####### ########

####### ########
#######: 53447
2019#10#01 17:47:20 ### ###.
######### © 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 ### ####### ###### ############# #######

###############

########## ### #######! ###### ######## ########## ### ############ ### ### ######### ###### ### *FreeBSD 12.0-RELEASE* ### *FreeBSD 11.3-RELEASE*. ### ######## ### ### ######## ##### #######–###### ###### ###### ###############. #### #### #### ######, #### ###### ########## ##### ####### ####. ### ############ ######### ## #### ##### #####, ### ######### ############### ### ####–##### ## #####.

#######, ###### ### ##### #### ###### ## ### ############ ######## ###### ############# ######## <de-bsd-translators@de.FreeBSD.org>.

###–########## ######## ### ## ############# #### ### ####### ########## ##### ### ###### ####–### ######## ####### ###### (###### ######### ###### ### ######## ##### https://docs.FreeBSD.org/doc/). ########## ####### ### ### ######## #### #### ###########.

############## ### ### ## ###### (#### #######) ### ########## ##### (####, ####, ###, ##########, ### ### ## #####) #### ## ####### ############, ### ######### ######## #### ### ######### #####–##### ### ###:

1. ############### ## ###### #### (#### #######) #### ###### ### ##### ######### ######, #### #### ## ########## ### ### ######### ########## ## ### ##### ##### ## #### #### ##########.

2. ############### ## ######## #### (########## ## ##### ####, ######### ## ###, ##########, ### ### ##### #######) #### ######### ### ##### ######### ######, #### #### ## ########## ### ### ######### ########## ## ### ############## ###/## ##### ######### ######## #### ### ######–######.

#######

##########, #########, ### ### ####### ##, ### ####### ########## ## ############### ### ####### ### # ########## ####### ### ##########. ## ## ##### ##### ### ####### ############# ####### ## ###–### ### ### ######, ########, ##########, #######, #########, ## ############# ####### (#########, ### ### ####### ##, ########## ## ########## ##### ## ###–#####; #### ## ###, ####, ## #######; ## ######## ############) ####### ###### ### ## ### ###### ## #########, ####### ## ########, ###### #########, ## #### (######### ########## ## #########) ####### ## ### ### ### ## ### ### ## #### ##############, #### ## ####### ## ### ########## ## #### ######.

####### ### ### ############# ############ ### ####### ##########.

3### ### ########## #### ############ ############ ### 3### ##########.

3#### ### ######## #### ############ ############ ### 3#### ###.

#######.

##

####### ### ### ############# ############ ### #######, ###.

#####, #######, ####### ###### ### ########## #### ######## ############ ############ #### ############ ### ##### ####### ############ ## ### ########### ####### ###/#### ## ####### ###–####.

#####, ########, ###, #########, ### ##, ######### ### ######## #### ############ ############ ### ##### ########, ###., ## ### ########### ####### ### ####### #######.

###/#### ##### ############## ## ### ########### ####### ###/#### ####### #######.

####### ## # ######### ## ###### ###.

##########, #########, ######## ### ##### ##### #### ###### ### ############ ############## ## ## ########### ### ####### #######.

###, ###, ##/2, #######, ##/2, #/390 ### ######## #### ############ ### ############# ######## ######## ########### ## ### ########### #######, ####### ####### #### ######.

####, ##### ### 802 #### ############ ############ ### ######### ## ########## ### ############ #########, ###. ## ### ########### #######.

#####, #######, ############, #386, #486, #######, ####### ### #### #### ############ #### #####–####### ############ ### ##### ########### #### ##### ############## ## ### ########### ####–### ### ## ####### #######.

###/#### ###################### ### ######### ###. #### ##### ##### ############### ## ### ########### ####### ### ## ####### #######.

########.

#####, ##########, ###########, ######## ### ##### #### ############ #### ############ ############ ### ### ##### ####.

#########, ######, #######, #######, ####### ##### ### ####### ## #### ######## ############ ############ #### ############ ### ######### ########### ## ### ########### ####### ###/#### ## ####### #######.

#####, ###/1 ### #### #### ############ ############ ### ## ######## ### ### #### ##### #### ############ ### ### #### ##### ## ### ########### ####### ### ## ####### #######.

###########.

########## ### ############## #### ############ ############### ########## ########### ## ### ########### ####### ###/#### ####### #######.

#############, ########## ### ######### #### ############ ############ ### ############, ###.

###, ###, #### ############ #### ############ ############ ### ### ###, ###. ## ### ########### ####### ### ## ####### #######.

###, ### ############, ####, #### ####### #######, ###, ###, ###, #####, #######, ########## ### ##### #### ############ #### ############ ############ ### ### ############, ###. ## ### #####–###### ####### ### ## ####### #######.

######## ### ##### #### ############ ############ ### ######## ########### ## ### ########### ####### ### ## ####### #######.

###

#########, ###.

########## ### ### ############ ### #######

######,

########### ### ### ############# ############ ### ####### ########, ###.

#####86 ### ### ############ ### ### #####86 #######, ###.

####.### #### ############ ### ####.###.

############. ###### ### ####### ####### ### ############ ####### ###, ###### ### ## ###### ######## ############ ############ ### ### ###### ### #### ### ###### ### ###############.

##################

####### ..... ####
#. ##### ######## 1
1. ########## 5
1.1. ######### 5
1.2. ########## ## #######! 5
1.3. #### ### ####### ####### 9
2. ####### ############ 13
2.1. ######### 13
2.2. ######## ###################### 14
2.3. ### ### ############ 15
2.4. ### ############ ####### 19
2.5. ########## ### ########## 22
2.6. ############ ############# 26
2.7. ### ############ ############# 35
2.8. ######## #### ### ############ 37
2.9. ############## 50
2.10. ########## ### ####### 51
3. ########## ### ####### ############### 53
3.1. ######### 53
3.2. ######### ######## ### ######### 53
3.3. ######## ### ############ ################## 56
3.4. ############## 63
3.5. ###################### 67
3.6. ###########, ###### ### ########### 69
3.7. ######## ### ######## ### ############# 77
3.8. ######## ### ####### 79
3.9. ###### 82
3.10. ############# 85
3.11. ###### ### ############# 85
3.12. ########### 85
4. ############ ### ###########: ###### ### ##### 87
4.1. ######### 87
4.2. ############ ### ######## 87
4.3. ###### ##### ######### 89
4.4. ######## ### ### ### ########## ### ############ 90
4.5. ######## ### ############## 95
4.6. ###### ### ######### ##### 103
4.7. #### ### ############ 105
4.8. ####### ##### 106
5. ### ############### 107
5.1. ######### 107
5.2. ############ 107
5.3. #### ############ 109
5.4. #### ############# 109
5.5. ############ ## #### ######## 117
5.6. ### ################## 120
5.7. ######### ########### 121
5.8. ###### ###### ############ 124
5.9. ########### 126
##. ### ######## ########## 131
6. ################## 135
6.1. ######### 135
6.2. ####### 135
6.3. ############### 137
6.4. ######## ### ########## 140
6.5. ############## 142

7. ########## 145
7.1. ######### 145
7.2. ########## ########## 145
7.3. ##3###### 150
7.4. ###### ########## 152
7.5. ######### 156
7.6. ###### 158
7.7. ####### 159
8. ############# ### ############### 163
8.1. ######### 163
8.2. ##### ##### ####### ###### #####? 163
8.3. ############# #### ### ########## ######## ########## 164
8.4. ### ######################### 165
8.5. ##### ########## ###### ##### ### ############ 166
8.6. #### ##### ########## 167
9. ####### 169
9.1. ############ 169
9.2. ################## 170
9.3. ############# ########################## 171
9.4. ######## ####### 172
9.5. ### (#### ####### ######) 173
9.6. ###### ############ 180
10. #####®################### 181
10.1. ######### 181
10.2. ############# ### #####®################### 181
10.3. ############## ###### 183
###. ################### 187
11. ############# ### ###### 193
11.1. ######### 193
11.2. ##### ### ######## 193
11.3. ####(8) ############# 194
11.4. ####### ##### ####### ######### 196
11.5. ########## ### ############## 198
11.6. ####### ##### 203
11.7. ############# ### ################### 204
11.8. ################### 210
11.9. ############# ### ######(8) 211
11.10. ###### ### ########## 212
11.11. ############# ### ###### ###### 216
11.12. ########## ### ############## 219
11.13. ######## ### ################### 220
12. ######## ########## 227
12.1. ######### 227
12.2. ######## ########## 227
12.3. ###################### ####### ### ########### ############ 233
12.4. ############ ### ####### 234
12.5. ### ################ 235
13. ########## 237
13.1. ######### 237
13.2. ########## 237
13.3. ################ 244
13.4. ### ####### 247
13.5. ######## 249
13.6. ####### 255
13.7. ### ### ##### 258
13.8. ####### 263
13.9. ###################### ### ########### (###) 268
13.10. ################### ## ######## ### ############## ########## 269

13.11. ####### ################## 270
13.12. ################## 274
13.13. ############# ### ########## 275
13.14. ########## ############# ### #### 278
14. ##### 281
14.1. ######### 281
14.2. ##### # ############ 282
14.3. ########## ### ########## ### ##### 282
14.4. ############## ### ############## 284
14.5. ####### ##### ############# 286
14.6. ########## ### ##### ### ###### 290
15. ############ ################# 299
15.1. ######### 299
15.2. ################# 300
15.3. ########## 301
15.4. ### ###### ######### 303
15.5. ####### ##### ################## 307
15.6. ################## 308
15.7. ### ### ##### ############ 308
15.8. ### ### ##### ########## 308
15.9. ### ### ##### ##### 309
15.10. ### ### ##### ####### 310
15.11. ### ### ##### ######### 311
15.12. ### ### ##### ########## ######## 312
15.13. ### ### ##### #### 314
15.14. ### ### ##### ##### 316
15.15. ######## 1: ###### ## ##### ### #### 316
15.16. ######## 2: #### #### #### 319
15.17. ###### ## ### ####### 320
16. ######## ##### ######## 323
16.1. ########## 323
16.2. ################# 324
16.3. ##### ############# 324
16.4. ############ 328
17. ############## 331
17.1. ######### 331
17.2. ########## ### ########## 331
17.3. ########## ########## 332
17.4. ### ############## 334
17.5. ######### ### ######### ### ### 337
17.6. #### ######## 342
17.7. ######### ######## 347
17.8. ############## 347
17.9. ################ ######### 352
17.10. ############## ### ############ 353
17.11. #### ###### 354
17.12. ########## ############ 357
17.13. ### ################### ############ 362
17.14. ###### ######### ####### (####) 363
18. ####: ######### ######### ### ################### 371
18.1. ######### 371
18.2. ####0 # ######## 371
18.3. ####1 # ########## 373
18.4. ####3 # ########## ######## ### ########## ####### 380
18.5. ######## #### 382
18.6. #### #### ######## 385
18.7. ### ###### ### ########## 386
18.8. ### ########## ## #### 388

19. ### ############# (###) 391
19.1. ### ### ###### ##### 391
19.2. ##################### 392
19.3. zpool ############## 397
19.4. zfs ############## 411
19.5. ############ ############## 428
19.6. ###### ### ################ 429
19.7. ########## ############ 432
19.8. ################ ### ############ 432
20. ######################## 445
20.1. ######### 445
20.2. #####® ############ 445
21. ############### 447
21.1. ######### 447
21.2. ####### ### ################## ##### ######### ### ### ##® # 447
21.3. ####### ### ################## ##### ####### ## ### #######® 454
21.4. ####### ### ################## ##### ###### ###### ### ### ##® 461
21.5. ####### ### #### ### #########™ 468
21.6. ####### ### #### ### ########## 470
21.7. ####### ### #### ### ##### 472
21.8. ####### ### ###™##### 476
22. ############# # #18#/#10# ########## ### ######## 481
22.1. ######### 481
22.2. ###### ########## ######## 481
22.3. #18########### 486
22.4. ############# ### ######## ######## 487
23. ####### ############# 489
23.1. ######### 489
23.2. ############## 489
23.3. ############# ### ###################### 496
23.4. ##### ################# ###### 498
23.5. ####### ### ### ####### ############# 500
23.6. ############ ######## ######### 506
24. ###### 507
24.1. ######### 507
24.2. ############ ## ### ############### 508
24.3. ### ###### ############# ########## 508
24.4. ###### ######### 509
25. ### ########### 513
25.1. ######### 513
25.2. ######### ######## ######### 513
25.3. ############## ## ############### 515
25.4. ######### ################## 515
##. ######### 517
26. ######## ################ 521
26.1. ######### 521
26.2. ######## ### ######## 521
26.3. ######### 525
26.4. ################### 529
26.5. ############ #### ##### 535
26.6. ########## ### ######### ####### 537
27. ### 545
27.1. ######### 545
27.2. ### ############# 545
27.3. ######## ### ################ 552
27.4. ### #### ######## (#####) 554
27.5. ### #### ### (#####) 556
28. ############# #### (######) 559

28.1. ############ 559
28.2. ######### 559
28.3. ###### ########## 560
28.4. ############################## 561
28.5. ######## ### ######################## 563
28.6. ############## 565
28.7. ############## ###### 567
28.8. ########## ###### #### ##### ##### ######### 568
28.9. ###### #### ################### 569
28.10. ###################### 570
28.11. ################# 571
28.12. ####### ### ######### ####### 577
28.13. ####### ### ######## ####### 578
29. ############## 581
29.1. ######### 581
29.2. ### ##### ############## 581
29.3. ####### #### ###### (###) 584
29.4. ####### ########## ###### (###) 589
29.5. ########## ###### ######### ######## (####) 600
29.6. ####### #### ############ ######## (####) 606
29.7. ###### #### ###### (###) 610
29.8. ###### ########## 612
29.9. #### ######## ######## (###) 615
29.10. ###### ### ########## ### #########® #######®######## (#####) 616
29.11. ### ####### ### ### ############### 619
29.12. ##### ######### ### ###### ############# 622
30. ######### 627
30.1. ########## 627
30.2. ################ 628
30.3. ## 629
30.4. #### 642
30.5. ######## (###) 653
31. ############## ############## 665
31.1. ######### 665
31.2. ######## ### ###### 665
31.3. ######### ######### 670
31.4. ### ######### 688
31.5. ######### 688
31.6. ############ ### ##### ###### 695
31.7. ################ ### ######## 700
31.8. ############ ####### ### ### 704
31.9. ###6 708
31.10. ###### ####### ########## ######## (####) 712
31.11. ##### 715
#. ###### 717
#. ############# ### ####### 721
#.1. ## ### ### #### 721
#.2. ########## 721
#.3. ######## ### ########## 727
#.4. ######## ### ##### 730
#. ############ 733
#.1. ###### ######## ### ####### 733
#.2. ########## 734
#.3. ############################ 734
#.4. ###################### 734
#.5. ###################### 735
#.6. ###################### 735
#.7. ################## 735

#.8. ####® ########## 736
#.9. #############, ######## ### ######## 736
#. ########## ## ######## 737
#.1. ######### 737
#.2. ############# 737
#.3. ########### 754
#.4. ########## ####### 755
#. ################## 759
#.1. ################ 759
####### ####### 765
#################### 779

####################

2.1. ####### #### ###### #### 20
2.2. ####### ############ #### 21
2.3. ############### 21
2.4. ############### ######## 22
2.5. ######################### 23
2.6. ########## ################ 23
2.7. ######### ### ############ 24
2.8. ########### ### ### ########### ######### 24
2.9. ############ #### ### ######## 25
2.10. ##### ############ ###### 26
2.11. ############### ##### ####### 10.# ### ####### ######### 26
2.12. ### ######## ####### #### ######### 28
2.13. ####### ### ######## ###### #### ##### ######### 28
2.14. ########## ### ########## ########### 29
2.15. ########### ####### ######### 29
2.16. ########### ####### ####### 29
2.17. ########### ####### ######## 30
2.18. ### ################## 32
2.19. ### #### ##### 33
2.20. ####### ### ######### 33
2.21. ######### ####### 33
2.22. ############# ##### ########## 34
2.23. ######## ### ### ############### ### ###### 34
2.24. ###### ###### 35
2.25. ###### ########### 35
2.26. ############# ### ################### 36
2.27. ########## ### ################### 36
2.28. ######### ### ################### 36
2.29. ### root######### ###### 37
2.30. #### ## ############### ################### ######### 38
2.31. #### ########## ###### ###### ####### 38
2.32. ### ########## ######## ######### 39
2.33. ################# ### ###2 39
2.34. ####### ### ###4 39
2.35. ######### ### ###4############## #### #### 40
2.36. ######### ###4############## 40
2.37. ####### ### ###6 41
2.38. ####### ### ###6 ################## 41
2.39. ######### ###6############## 42
2.40. ################# 42
2.41. ###### #### ######## 43
2.42. ####### ### ############## ###### 43
2.43. ### #### ######### 44
2.44. ###### ##### ######## 44
2.45. ########## ### ######## 44
2.46. ####### ########### ####### 45
2.47. ########### ### ################## 45
2.48. ############## ########## 46
2.49. ################### ######## 46
2.50. ######### ### ######### ### ################# 47
2.51. ###### ######## ### ############# 48
2.52. ######## ############# 48
2.53. ### ############ ################ 49
31.1. ############### ### ### #### ##### 708

##################

2.1. ######################## 30
3.1. ######### ### ########## ### ################## 58
3.2. ####® ############## 64
3.3. ############## 75
3.4. ############# ################## 83
5.1. ### ##################### ### ### 120
7.1. ######## ############### 148
9.1. ####### #### 172
12.1. ### ########## ####### ### ####### 230
12.2. ########## ### ### ###### ####### ### ####### 232
13.1. ######################### ### ############# 275
16.1. ###################### 325
16.2. ####### ### ##################### 326
22.1. ############# ####### ### ########## 481
22.2. ############# ### ############ 484
22.3. ######## ### ### ############## 485
22.4. ########## ############### 485
23.1. ####### ######### ### ################ 502
26.1. ############## ### ### ###25#######25 522
26.2. ############## ### ### ###9#######9 522
26.3. ############## ### ### ###9#######25 522
26.4. ########## 529
26.5. #### 1: ###### 0#10 ### sio0 541
26.6. #### 2: ###### 0#30 ### sio0 541
29.1. ### ######## 589
29.2. ########## ######## 596
29.3. ########## ####### 597
29.4. ########### 610
30.1. ######### pfctl ######## 631
31.1. ########## ######### ## ############### 667
31.2. ####### ########## ##### 674
31.3. ########## ###6######### 710

#########

2.1. ### ##############, ############### ########## ######### 31
3.1. ### ######## ### ######### ############ 58
3.2. ##### ######## ##### ####### ####### 59
3.3. ############ ####### ### ######## ### rmuser 60
3.4. chpass ### ######### ######### 60
3.5. chpass ### ######## ######## ######### 61
3.6. ### ###### ######## ######## 61
3.7. ### ######### ### ######## ##### ####### ######## ######### 62
3.8. ###### ### ############### ##### ###### ### ##(8) 62
3.9. ### ############### ### ##(8) ########## 63
3.10. ########## ##### ##### ############### ####### ##(8) 63
3.11. ### id ### ################### ######### 63
3.12. ##### ### #######, ###### ### ########## 76
3.13. ########## ##### ########## 76
5.1. ### #####® ####### #### #### ##### ######### 112
5.2. ### ###### ####### #### #### ##### ######### 112
5.3. ### #### ####### #### #### ##### ######### 112
5.4. ### scfb ####### #### #### ##### ######### 112
5.5. ### ################### ## #### ##### ######### 114
5.6. ######### ########## ### ################ 114
5.7. ############# ##### ############### 115
5.8. ############# ######## ############### 115
5.9. # #### ### ######## ####### 115
5.10. ### ###### ### ########## ######### 116
11.1. ######## ###### ############# 207
11.2. ######### ##### ########## ##### ####### 10.*X* ### ##### 220
11.3. ######### ##### ########## ##### ####### 9.*X* ### ##### 220
12.1. boot0########## 228
12.2. boot2########## 229
12.3. ### ######## ######## ####### ## /etc/ttys 232
13.1. ##### ######## ###### ### #### ######### 266
13.2. ######## ####### ### ##### ###3####### 266
13.3. ####### ##### ######## 266
14.1. ###########(8) ## ##### ##### ################## #### ######### 294
14.2. ###########(8) ## ##### ################## #### ######### 294
14.3. #### ## ##### #### ###### ###### 296
17.1. dump ### ### ######## 348
17.2. dump #### ### ### ######### RSH ######## 349
17.3. ### ######## ########### ### tar ####### 349
17.4. ################## ### tar ## ### ######## ########### 349
17.5. ######### ######### ### ######### ############## ### ls ### cpio 350
17.6. ### ######## ########### ### pax ####### 350
18.1. ### ########### ##### ########## ###### 387
23.1. ### ###### ### ######## ####### 503
26.1. ######## ## /etc/ttys ########## 526
29.1. ### ################### ### ##### ### ######## 582
29.2. ### ############ ########### ### ### ## ### ############### ######### 587
29.3. ### ############ ########### ### ######(5) ## ### ############### ######### 588
29.4. ######## ### /etc/ntp.conf 619
31.1. #### ########### ### ##### #####® ###### 701
31.2. ############### ##### 702
31.3. ######## ##### ######## ######### ### ####################### 703

#######

####

###, ### ####® ## ###### ######. ### ###### ### ###–###### #### ### ########### #### ######## #########, #### ##### ########## ######, ## ###### #### ###############.

#####, ###### ### ############## ###### #### #### ############ ########## ###### ######, ### ### ###################### ######## ####. #### ####### ### ####### ######## ########, #### ### ## ### ######### ## ###### ##### ######## #########.

####### ################## ######### ### ##### ###### #, *Bibliografie*.

#######

10 ######. ### ########## ########## ###### ####### ######### ### ####### ####### ### 2004 ####:

- ####### 24, *DTrace* ########## ### #### ### ######### ########## ### ################, ### ###### ######## ######.
- ####### 20, *Dateisystemunterstützung* ####### ############# #### ### ############# ############# ########### ## #######, ### ############## ### ### ###™.
- ####### 16, *Security Event Auditing* ########## #### ### ##### ###################### #######.
- ####### 21, *Virtualisierung* ####### ############# ### ############ ### ####### ## ############ ###–########################.
- ####### 2, *FreeBSD installieren* ##### ###########, ## ### ############ ### ####### ### ### ##### ####################, ##########, ## #############.

(2004)

########. ### ######### ####### ### ###### ###########, #### ## ######### #####, ### ## #### ##### ###########. ### ########## ########## ###### ####### #####:

- ####### 11, *Konfiguration und Tuning* ####### #### ########## #### ####, ######## ### ############–####### ### ### ######## cron.
- ####### 13, *Sicherheit* ######### ### ####### ####### ######## (####), ###################### (####) ### ###################.
- ####### 15, *Verbindliche Zugriffskontrolle* ### ### ##### #######, ### ############### ###############–### ######### ### #######, ### ############### ### #### ########## ###### ######.
- ####### 17, *Speichermedien* ####### #### ############# #### #################, ################–#####, ######, ###### ### ################ ########### ##### ############## ###########.
- ### ####### 27, *PPP* ##### ### ######### #### ########## ##########.

- ####### 28, *Elektronische Post (E-Mail)* ##### ## ########## #### ########## ################# (####), ####################, ####, #########, ######## ### ####### ###### #########.

- ####### 29, *Netzwerkserver* ### ### ######## ##### ####### ###### #######. ### ####### ##########, ### ### ###### ###########, #### ### ### ############ ### #########® #######®######## ############ ######. ###### ########## ### ### ####### 31, *Weiterführende Netzwerkthemen* ######## #### ###, ##### ### ############ #############, ## ###### #######.

- ### ####### 31, *Weiterführende Netzwerkthemen* ########## ### ### ####### ### #########®######## ##### ####### ### ### ########## ### ########## ########## ##### ##############.

- ### ########### ##### ### #######, ### ### ## #### ########### ########### ######### #########.

- ### ################ ### ######## ### ########### ## #### ##### ##########.

(2001)

#####. ### ########### ########## ######### ### ###### ####### ####:

- ### ##### ##### ########.

- #### ################### ###### ##### ######## #######.

- ##### ####### #### ##### #### ######### ###########, ### ### ###### ### ######## ############# ### ### ############### ### ### ############# ############# ### ######## #########.

- ### ###### ##### ## ### ######### ########## ###### #########, ###################### ### ######– ### ##########.

- ####### 3, *Grundlagen des FreeBSD Betriebssystems* ##### ## ### ######### ########, ####### ### ####### ### ########## #########.

- ### ####### 4, *Installieren von Anwendungen: Pakete und Ports* ######### ### #### ######.

- ####### 5, *Das X-Window-System* ##### ### ###########. ### ########### ##### ### ######## ########– ########### ### ### ### ##### ##### #####86™.

- ### ####### 12, *FreeBSDs Bootvorgang* ##### #########.

- ####### 17, *Speichermedien* ### ### ### ###### ######## ########### ### ############ ##########. ### ## ### ###### ######## ############ ###### #### ## ######## ## #########. ############# ### ### ######### #### ######### ### #############.

- ### ####### 26, *Serielle Datenübertragung* ##### ############# ### ### ####### 4.#/5.# #########.

- ### ####### 27, *PPP* ##### ############.

- ####### 31, *Weiterführende Netzwerkthemen* ##### ## ##### #### ########## #########.

- ####### 28, *Elektronische Post (E-Mail)* ##### ## ##### ######### #### ### ############# ### ######## #########.

- ####### 10, *Linux®-Binärkompatibilität* ######### ########## ### ############ ### ######® ### ###® #/3®.

- ### ############# ####:

  - ####### 11, *Konfiguration und Tuning*.

#####

- ####### 7, *Multimedia*.

##########

##########. ### ##### #########, *Erste Schritte*, ######### ### ######–###### ### ### ########## ### #######. ###### ######### ###### ## ### ########### ########## #####–########## ######, ##### ######### #### #### ########### ######. ### ###### #########, *Oft benutzte Funktionen*, ######### ###### ######## ########## ### #######. ###### ######### ##### #### ####–######### ########## ###### ## ########## ########### ####### ######. ##### ######### ####### ### ##### ###### #########, ### ### ##### ### ########## ### ### ###### ######### #########. ### ####–####### ###### ### #####, ############ ####### ## ###### ### ########### ### ####### ## ########. ### ###### #########, *Systemadministration*, ######### ### ############## ##### ###############. ### ###### #########, *Netzwerke*, ######### ######### ### ################. ### ###### ######### ####### ####### ### ######## ### ####### #############.

Kapitel 1, Einleitung
: ###### ####### ##### ########## ### ####### ########. ## ######### ### ##########, ### ##### ### ### ################## ### ################.

Kapitel 2, FreeBSD installieren
: ########## ### ###### ### ############ ### ####### 9.*x* ### ###### ####### ##########.

Kapitel 3, Grundlagen des FreeBSD Betriebssystems
: ######### ### ########### ######### ### ########## ### #######. #### ### ##### ### #####® ##### ##### ####### ####® ###### ######## ####, ###### ### ###### ####### ############.

Kapitel 4, Installieren von Anwendungen: Pakete und Ports
: ##### ### ### ### ########### ############## #### ### ####### ######## ### ################ ########### ####.

Kapitel 5, Das X-Window-System
: ########## ######### ### # ###### ###### ### #### ######## ### #11 ##### ####### ###. ######### ###### ########## ################## ### ### ### ##### #########.

Kapitel 6, Desktop-Anwendungen
: ####### #### ########### ########### ########### ### #######, ############### ### ##########–## ### ########## ### ##### ########### ########### ######.

Kapitel 7, Multimedia
: #######, ### ### ### ##### ###### ##### ### ###### ######### ######. ############ ###### #### ########### ### ### ################## ##########.

Kapitel 8, Konfiguration des FreeBSD-Kernels
: #######, ##### ### ##### ########### ###### ######## ####### ### #### ########### ########## ### ### ##### ########### ###### ############, ##### ### ############.

Kapitel 9, Drucken
: ##########, ### ### ####### ##### ####### #########. ########## ###### ###########, ### #######–### ##### ######## ### ### ################ ### ########### ######.

Kapitel 10, Linux®-Binärkompatibilität
: ########## ### ###### ############## ## #####®. ######### ###### ########### ##############–########### ### ######® ### ##########® #######.

Kapitel 11, Konfiguration und Tuning
: ########## ### #############, ### ### ################## ######### ####, ## ### ##########–####### ##### ####### ####### ## ##########. ## ###### ####### ###### #### ########### #####–################ ##########.

##########

Kapitel 12, FreeBSDs Bootvorgang
####### ### ########## ### ####### ### ########## ### ########, ### ##### #### ### ########## ########## #####.

Kapitel 13, Sicherheit
########## ### ######### ### ##### ### ### ############## #########. ##### ####### ###### ###–#####, ##### ### ####### ##########.

Kapitel 14, Jails
#####–######### ################### ### #######.

Kapitel 15, Verbindliche Zugriffskontrolle
####### ############### ################## (####) ### ### ### ##### ##### ############### ####–##### ######.

Kapitel 16, Security Event Auditing
##########, ### ####### ##### ######## ###, ### ### ##### ######## ########### ### ############## ### ### ##### ######### ########### ########## ### ######### ######.

Kapitel 17, Speichermedien
######### ### ###### ### ############## ### #############. ######### ###### ################, ###########, ######## ######, #############, ################ ######### ### ######### #####–#######.

Kapitel 18, GEOM: Modulares Framework zur Plattentransformation
########## ### ############## ### ####### ##### ### ############ ### ############ ##########–### ##########.

Kapitel 20, Dateisystemunterstützung
########## ### ############# ############ ############ (############## ### ############## (###) ### ###™) ##### #######.

Kapitel 21, Virtualisierung
################.

Kapitel 22, Lokalisierung – I18N/L10N einrichten und benutzen
#########. ## #### ###### ### #########–#### ### ### ############ ### #### ### ### ################ ##########.

Kapitel 23, FreeBSD aktualisieren
####### ### ############ ######## ##############, ############### ### ################. ### ####### ####### ######### ###### ##### ### ########## ######, ## ## #### #####, ### #######–########## ## ############ ### ####### ## ######. ######## #### ###########, ### ### ### ###### ##### ### ########## ##### ################## #########.

Kapitel 24, DTrace
##########, ### ### ### ###™ ########## ############### ##### ####### ############ ### #####–##### ###### ####. ########### ####### #### ##### #### ######### ### ################## ######, ##### ### ####################### ###########.

Kapitel 26, Serielle Datenübertragung
#########, ### ### ######### ### ###### ## ### ############## ########## ### #### ## #### ### ######### ######.

Kapitel 27, PPP
####### ### ### ### ###, #### #### ### #### ######## ### ############## ### ##### ########## ###### #########.

##

#######

Kapitel 28, Elektronische Post (E-Mail)
######### ### ############# ############ ##### ###### ####### ### ##### ######## ############–
########, ### ##### ######### #############.

Kapitel 29, Netzwerkserver
######################, ### ## ##### ###########,
############### ### *Network File System Server*, *Domain Name Server*, *Network Information Server*, ####
############.

Kapitel 30, Firewalls
######## ### ########### ###### ################ ######### ### ###### ########### #########–
#############, ### ######## ########### #########.

Kapitel 31, Weiterführende Netzwerkthemen
######### ##### ##############, ############## ### ############### ##### ##################
####, #######, ######### #########, #########®, ###6, ### ### ###### ####.

Anhang A, Bezugsquellen für FreeBSD
######## #### ########### ### ######## ### ##### ### ######## ######## ######: ######, ### #####
##############.

Anhang B, Bibliografie
###########.
############ ####### ############## ######, ### ## #### ####### ######.

Anhang C, Ressourcen im Internet
######## #### ########### ### #####, ### ######## ######### ### ###### ### ############ ### #####–
######.

Anhang D, OpenPGP-Schlüssel
######## ################## ### ######## ######## ###########.

####

###, ###### ## ###### #### ###
############ ########:

###########

Kursiv
##########, ####, ######## ##### ##### ###### ### ### ##### ######### ##### ############
kursiver ########### #######.

Fixschrift
###############, #########, ##################, ##### ### #####, #########, #############, ####–
########, ###########, ######### ### ################ ###### ## ##### Fixschrift ###########.

####
###########, ############## ### #############.

################

###########, ## ### ### ### ########## #### #########. ######, ###
######## ###### ######, ###### ##### ### + ######## ### ######### ###### ###########:

####+###+###

####, ### ### ### ############ #######.

######, ### ############ ######## ###### ######, #### ##### ###### ########:

####+#, ####+#

########, #### ### ###### #### ### # ############ ######## ###### ### ###### ### ###### #### ### # ############ ######## ###### ######.

#########

#########, ### ##### C:\> ########### ######, ###### ### ######® ########. #### ###### ####### ####–##### ####, ###### ##### ######### ##### ##### ######### ### #########® #######® #### ## ##### #### ####### ########## ######.

```
E:\> tools\fdimage floppies\kern.flp A:
```

#########, ### ### # ########, ###### ##### ####### ### ################## ########## ######. #### ###–### ### #### ######## ### root ## #### ### ######## ### ##### ######## ####### ### ##(1) ## ### ######## root.

```
# dd if=kern.flp of=/dev/fd0
```

#########, ### ### % ########, ###### ##### ##### ######## ################ ##########. ###### ###### ####### ######### ####, ######### ### ######### ### ###### ### #######.

```
% top
```

##########

##########. #### ########## ########, ### ######## ########## #### ############ #######, ##### ########.

##########, #### ### ####### ## ######## ########## ### ### ################ ### ##### ########## #####. ######### #### (### ###### ### #### ##### ####### ####–###### #####) ############ ########## ### ####### ############ ########, ## ###### #### ## ######–###. ####### ##### ### ##### (#########) ######### ####### ## #### 2000 ####### (#### 1#57176#241#8). #### ##### ####### ######## #### ####### #######, ### ### ### ####### ###### ############ ######–###### ### ########## ####### ############. ### ######## ###### ###### ### ### ###### (#########) ####### ### ######## 2001 (#### 1#57176#303#1). ######## 2003 ### 2004 ######## ####### ####, ### ###–#### ########## ### ### ############ ### ########## ####### #######.

#. #####

###. #####

- ######### #### ########## ## #######,
- ######## ### ##### ##### ### ####################,
- ####### ### ########## ### ####® ########,
- ############, ### ### ##### ### ############ ########### ####### ########### ###### ###
- ##### ### ##### ## #, ### ################## ### ####® ######## ###. ## #### #######, ### ### ####### ############ ####, ## ########## ######## ## ######.

########## ### ###### ##### ######## ######### ###### ### ### ####### ##########, ## #### ###### ######### #### #### ######## ############### ###### ####.

##################

1. ########## 5
    1.1. ######### 5
    1.2. ########## ## #######! 5
    1.3. #### ### ####### ####### 9
2. ####### ############ 13
    2.1. ######### 13
    2.2. ######## ###################### 14
    2.3. ### ### ############ 15
    2.4. ### ############ ####### 19
    2.5. ########## ### ########## 22
    2.6. ############ ############# 26
    2.7. ### ############ ############# 35
    2.8. ######## #### ### ############ 37
    2.9. ############## 50
    2.10. ########## ### ####### 51
3. ########## ### ####### ############### 53
    3.1. ######### 53
    3.2. ######### ######## ### ######### 53
    3.3. ######## ### ############ ################## 56
    3.4. ############## 63
    3.5. ###################### 67
    3.6. ###########, ###### ### ########### 69
    3.7. ######## ### ######## ### ############# 77
    3.8. ######## ### ####### 79
    3.9. ###### 82
    3.10. ############# 85
    3.11. ###### ### ############# 85
    3.12. ########### 85
4. ############ ### ###########: ###### ### ##### 87
    4.1. ######### 87
    4.2. ############ ### ######## 87
    4.3. ###### ##### ######### 89
    4.4. ######## ### ### ### ########## ### ############ 90
    4.5. ######## ### ############## 95
    4.6. ###### ### ######### ##### 103
    4.7. #### ### ############ 105
    4.8. ####### ##### 106
5. ### ############### 107
    5.1. ######### 107
    5.2. ############ 107
    5.3. #### ############ 109
    5.4. #### ############# 109
    5.5. ############ ## #### ######## 117
    5.6. ### ################## 120
    5.7. ######### ########## 121
    5.8. ###### ###### ############ 124
    5.9. ########### 126

1.

Restrukturiert, umorganisiert und Abschnitte neu geschrieben von Jim Mock.

1.1.

########## #### ### ### ######### ## #######! ### ######## ####### ######### ############ ######## ### ####### ######## ### ###### ############## ###########, ##### ##### #### ### ##################.

########:

- ## ####### ## ######### ## ####### ################ #####
- ### ########## ### ####### ########
- ### ##### ### ####### ########
- ### ########## ### ##
- ### ######### ##### ### #### ######### #####.

1.2. ########## ## #######!

####### ### ### #######, ################# ############## ############## ### #86 (32 ### 64 ###) ###®, #####64, #######®, ####®, #####®, ########® ### ### ##########® #######. ## ###### #### ##########, ### ########## ### ################## ######### ######, ### ########### ############, ##############, ########## ########, ######################, ##################, #### ###### ###################### ### ############ ######## ### ########## ##### ################## #### ## ### # ###### ######, ### ### #####. ######### ############# ####:

- *Liberale Open Source Lizenz*, ### ##### ### ##### ########, ### ######### #### ## ############ ### ## ######### ### ### ## ###### #### ############ ######### ## ###########, #### ##### ### ### ####–############# ######### ############### ## ###########. ###### ###### ######## #############–############ ######### ######.
- *Starke TCP/IP-Netzwerkfähigkeit* # ####### ############# ############################ ### ##### ####### ######## ### ###############. #### ##### ####### ## ##### ########### ###### ###### ### ######, ### #### ### #######/######## ########. ########### ###### ##### ########### ### ######## ####### ## ##### ###### #####.
- *Vollständig integrierte OpenZFS-Unterstützung*, ############## ###########, ### #### ############, ###–#############, ############## ##########, ############# ### #####, ################## #######–###### ### ############# ## ############################.
- *Umfangreiche Sicherheitsfunktionen*, ### ###### ### ### ############ ################# (######### ###### #######, ###), ### ### ## ######## ### ###################.
- *Über 30.000 vorkonfigurierte Pakete* ### #### ############# ############# ### ### ##############, ### ## ######### ####### #####, ######, ########## ######## ## #########.
- *Dokumentation* # ########## ## ###### ######## ### ######## ### ############# #######, ### ###### ### ################### ### ### ## ############## #########, #### ## #### ### ###(1) ######, ##### ### ### ########, ############### ### ####################, ####### #### ### ########### (####### 9) ### ############ ####### (####### 4).

- *Einfache und konsistente Repository-Struktur und Build-System* # ####### ####### ### ######## ########## ### #### ##### ###########, ###### ### ###### ### #### ### ###########. ####, ######## ### ##### ###–########## ### ###### ########### ############ ### ##### ### ############ ##################, ##### ## #######, ####### ## ### ################### ### ### ####### ####### ## ###########.

- *Der Unix-Philosophie treu bleiben* ### ################ ### ############## #### ## ############# ### ############# ######### #########.

- *Binärkompatibilität* ### #####, ### ## ####### #####, ##### ################### #### ############## ###########.

####### ####### ### ### 4.4############### ### ######## ####### ######## ##### (####) ### ########### ### ########### ## ######## ### ##### ### ########## ######### ### ########### ### ############ ####. ########## ## ### ############## ###### #### ### ### ####### ####### ######## ####### ###########–### ##########, ## ### ###### ## #########, ########## ### ######## ######## ### ############### ### ########### ## ######. ####### ###### ######## ### ############### ### ### ###### ### #### ###### ### ############# #########, ### ########## ########## ##########, ### ######## ##### ######### ####.

1.2.1. ### #### #######?

########. ### ####–################ ### ## ##########################, ### ############### #### ##################### ### ##########; ##### ##### ### ############# ####® ######### ####### ###, #### ### ## ##########–########## #### ### ####### #######. ####### ########## ##### ### ######### ############ ########–### ### ################## ########## ### ############# ## ##### ####. ###### #### ##### ### ##### #### #### ##### ######### ## ########.

#######, ### ###### ### ######### ########### #### ######## ##########. #### ### ### ### ####### ############# ########–######## ####### ##### #######. ######### ### ###########, ### ##### ####### ######, ####:

- *Internet-Dienste:* ### ####### ###/################## ## ####### ##### ## ## ##### ####### ######### ### ############## ################, ### ### ########:

  - #########

  - ###4# ### ###6########

  - ######## ### (#################)#########

  - ##########

  - #############

  - ### ####...

- *Bildung:* #### ### ################# #### ####### ##### ########## ############? ### ########### ######### ## ####### #### ### ##### ########### ##### #### ###############, ################### ### ######### ## ######. ###### #### ########### ####, ############# ### ######### ########### #### #### ########, ###### ### ##########, ##### ############## ## ##### ######## ##### #######, *andere* ###### ## #########!

- *Forschung:* ### ### #### ########### ######### ### ### ####### ###### ###### ####### ### ########### ############# ## ### ######### ### ###############, ### #### ## ####### ####### ### ##########. ## ### ############## #######, ### ######## ######### ####### ######### ## ##### #### #### #######–#### ########. ### ####### ### ###### ############# ### ######## ### ####### ########## ## ### ##### ##########, #### #### ##### ######## #### ################# ## ###### #### ######## ### ########–###### ####. ## ##### ####### ##### ######### ##### ##### ########### ## ######.

- *Netzwerkfähigkeit:* ######## ### ##### ##### ######? #### ##### ########## (###)? #### ######## ### ####### ##### ######### ### ############? ####### ##### ### ### ## ### #### ############ 386# #### 486### ## ############ ##### ################ ###### ### ############## ####################.

- *Embedded:* ####### ### #### ########## #########, ## ### ######## ######## ##########. ### ### ############# ### ### ###®#, ####®# ### #######®############, ######### ### ### ######## ####–#########, ######### ########## ### ### ########### ########## ###### ####### #### ############## ##### ### ######## ######, ######### ### ###### ###### ###.

- *Desktop:* ####### ### #### #### #### ### ############## ########## ### ### #### ########## #11# ######. ####### ###### ### ######## ### ###### #### ###### ####### ##########, #### ####### #### ### ##### ### ### ####. ####### #### ##### ########### ######, ### ######## ########### ##### #### ######### ##### ### ### ########## ###########.

- *Software-Entwicklung:* ### ####################### #### ### ##### ########## #### ## ###########–########## ##############, ##### ####### ##### ############ #/#++######### ### #########. ###–##################. ##### ########## ################## ### ########### ### ########## #### ### ### ###### ### ############## ## #####.

####### ### ###### ## #### ### ######### ### #### ## ######### ### ######, ### ### #### ######### ### ##########. ##### ### #### ###### #, *Bezugsquellen für FreeBSD*, ## ####### ############ ########.

1.2.2. ### ######### #######?

####### ### ####### ### ##### ####### ### ######### # ## ### #########, ### ##### ####### ######, ####–### ###### ####, ########, >>>>>>>>>#######, >>>>>>>>>#######, >>>>>>>>>####, >>>>>>>>>#### #####, >>>>>>>>>#######, >>>>>>>>>#####!, ### >>>>>>>>>######.

######## ################ ############, ######## ########## ### ############ ############, ####### ### ##### ######### ###### ##### #### #######, #### ## ### ######### ### ###### ###### ###–########## ### ############ ###### ### ######## ######### ####. ##### ### ############ ##########–### ######## #######:

- ###### # ### ###### ######## ########## ##### ### ######### ###### ### ############## ########–#### ############, ######### ### ############## ######## ################ ### #### ### #### 1,4 ######### #######, ### ####### ######.

- ##### # ## # ######### #### ### ######## ####### ############, ########## ########## ### ### ############################ ### #### ####### ######. ##### ### ##### ###### ########, ### ## ### ####### ########## ###

- ##### # ######## ####### ############ ### ################## ######### ##### ############ ####–##########.

- ###### # ### ######### ##### ### ###################### ###### ### ### ######### 4#7 ##########–####, ####### ########, ##################, ########### ### ### ####### ####################, ####### ### ### ########### ### ############.

- ###### # ####### ################################ ######## ### #######. ### ###### ######## ####–########## ####### ###### ### ############### ######## ##### ### ######## ###### ## ########### ### #### #### ## ### ### ######### ##### ######### ### ##### ### ############### ###########.

- ##### #### # ### #### ########################### ###### ####### ##### ###### ###############, ############## ### ############, ###### ##### ########## ################ #######.

- ######### # ### ############# ### ################ ################## ###### ### #######. ########## ## ##### ############# #########, ####### ######### #### #### ### ###### #### ###### ######## ###### ### #######.

- ####### # ### ##### ##############, ####### #### ####### ############## (######### ######, ####–###, ############ ### ##################) ########, ######### ####### ####### ### ##### ### ###### ##########, ####### ### ########## ########## ######## ### ####### ### ### ########## ### ######–####### ######### #########. ##############, ### ####### ########## ###, ###### ###### ## ####### ##########, ## ### ########## ### ########## ##### ############ ### ####### ###### ## ######–#### ##### ######### ## ############.

- ###### # #######, ### ##### ### ###### ############################## ####. ########## ####### ### #######.

- ###### # ### #### ##### ## ##### ### ################## ######## ### #######. ########## ### ###### ##### ######### ############, ######### ### ##### ################ ########## #####.

- ####### # ### ####################, ### ####### #########, ## ##### ## ###### ###### ## ######## ####### ### #######. ####### ### ############## ######## ### ######### ### ####### ########## ### ######## #####, ### ######### ######## ##### ### ######## ####### ##############. ####### #######–############### #### ### #### ### 32% ### ######## ############### ## ########## ##############.

- ######## # ######## ##### ####### ## ### ##### ### ##### ######## ############################–#########, ###### ### #### ##### ############ ############################## #########.

- #### # ### ########### 4 ############ ######### #### ########### ####### ### #######.

- ###### # ### ###### ############### ####### ####### ### ##### ############ ####### ### ###### ########## ###### ### #### ### #####, ######## ## ############ ########## #### ### ############ ### ############### ####### ### ############ ############ #########.

- ####### ##### # ### ##### ##### ### ################### ########## ##### ####### ### #######.

- ########### # ########### ####### ######## ########## ######## ### ##### ############ ####### ### #######. ### ########## ####### ## #####, ### ######### ######## ## ### ###### ## ########### ### ############ ############ ############ ## ### ############ ############.

- ### ####### ####### # ### ########### #########, ###### ## ######## ##### ##### ############### ########### ### ### ### ### ########## ### ####### ################## ## ### ################### ############## ###, ##### ### #######.

- ######## # ######## ### ### ### ####### ### .### ### .### ################### ####### ##########–#### ### ### ### ############ ################. ### ######### #### ### ##### ##### ### ########–##### ######################## ######### #######, ## ## ############, #### ## ##### ########## ############ ## ##### ############ ####.

- ##### # ##### ######### ### ### ####### ### #### ###### ########################. ##### ######### ### ##### ############### ## #######, ##### ### ############### ############ ### ##### ### ###–#####, ######### ### #### ########## ########### ############. ##### ############ ######### ### ### ### ###### ###### ######## #### ################## ### ###.

- ######## # ### ######## #### ######### #########, ### ## ### #### ###, #### ### 1 ####### #########–##### ################ ### ###### ###########, ######### ### #### ### #######. ############ ###–### ### ##### ####, ### 2,5 ######### ############ ### ###### ###############.

- ##### ####### # ### #### ################### ####### ## ###########, ############### ### ####–##########, ### ## ##### ######## ######## ##########, ## ##########, ## ############, #####–######## ### ## ###########. #### ####### ### ### ### ###### ######################## ### #######, ######### ###, ####, ########, #### ### ##########.

####### ### ######### #### ##### ### ########## #### ###### ######## ##############:

- ### ###### # ##### ################## ###### ### ###### ##################, ### ########## #####, ## ### ######## ########## ## ######.

- ####### # ### ###### ##### ########## ####### ### ### ##### ### ################### ######### ## #########. ## ####### #### ############### ################, ## ### ########## ### ###### #### ### #### ############ ## ############. ######### #### ###, ###/####, ###, ### ### #####. ######### ######### ### ### ############# ############# ######### ### #############.

- ######## # #### ### ### ############### ########## ########### ### #######, ###### ### ##### ###–################## ############ ####.

- ###### # #### ######## ### ########## ### ######### ### ###################, ####### ##########–#### ## ############# #####.

- ###4#### # #### ###################### ######### ### ####### ### ##### ### ############### ###–#############.

- ######## # ######## ### #### ###########, ####### ## ########## ### ### ####### ########## ####–##### ### ################. ######## ####### ##### ########## ### ##### ### ## ############ ####–##### ######### #### ### ######## ##### ####. ## ########## ### ########### ########## ########–##### ######## ### ### ######### ### ####### ### ############# #######.

- ###### # #### ################## ####### ### #######, ### #### ## ################# ### ########## ################### ##########, ## ### ########## ### ####### ##### ######### ### ######### ## #######. ########## ##### ### ### ### ####, ### ######## ### ######## ### ## ########## ## #######–####.

- ####### # #### ################### ######### ### ####### ### #### ####### ##### ### ########## ### ########### ###6###############.

- ####### # #### #### ###### ################### ### ########### ######, ### ### ####### #######. ########## ##### ###, ## ### ########## ######## ### ################ ## ########.

###########, ###### ######## ### ################ ### ####### ########, ###### ### ### ### ######## ### ####### ##########. ######### ###### #### ##### ### #########, ### ### ####### ########.

1.3. #### ### #######

#######, ############## ##### ###### ############### ######, ### ############# ### ### ##################.

1.3.1. ###### ################ ###### ##

1993 ##### ### ######## ### ########### 386### ######### ##### ### ##### ### ####### #### ############# ### #########: #### ########, ### ###### ### ###### #######.

##, ##### ################## ##### ### 386### ## #########, ## ### #### ######## ## ##########, ### ### ################## ##### ##### ######. ### ##### ############ ### ### ####### ### #386### 0.5# #### #386### ######## ### ######## ######.

386### ### ### ############## ### #### ######, ####### ### ## ###### ######### ###### ##### #### ###–######## ################ ####. ### ### ######## ### ##### ### ######### ### ########### #####, ###–###### ### ####, #### ###### ## ######, ##### ### ############## ############# ##### ### #########

######## #####. ##### ##### ###### ###########, ### #### ###### ######### ##### ######### ## ###### ####### #########, #### ##### ####### ######, ### ########## ######### ######.

#########, #### ### #### #### ######### ###### #####, ###### #### ### ############# ### #### ### ## ##### ###########, ### ##### ####### ## #########, ### ### ##### ######## ####### #####. ### ############ ##### ###### ##########, ####### ### #### ### ### ########## ######### ### ####### ######## ### ######### ###, #### ### ####### ### ###### #####, ######## ## ######, ############ ###–### ###### ##### ##### ### ### ########, ######## ########## #### ### ########## ###########, ### #### ###### ############## #######. ###### ##### ##### ############ ##### ### ### #### ##### ### ###–######## ### ####### ### ##, ####### #### #### ## #### #### ## ### ####### #### ######## ### ######–### ################## ### ######### #######, ## ##### ## ########. #### ### ### ###### ##### ###### ### ########## #### ### ######### ## ###, ### ######### ####, ######## ########## #######, #### ## ################, #### ####### ## #### ######## ####, ### ## ##### ###.

(### ########) ########## ############### ### ####### 1.0 ## ######## 1993. ##### ######## ### ### #### ### 4.3######## (####/2#) ### ########## ### ########## ## ########. ##### ##### ######## ### 386### ### ### ### #### ######## ##########. ######## ## ###### #######, ### ### ### ########## ###### ### ### ###### ### ### ###### ############ ####### 1.1 ## ### 1994 ######.

########, ### ###### ### ### ########–### ### ########## ## ######## (###) ##### ###### ############ #### ### ########## ###### ### ###–##### ###/2####### ### ##### ######### #########. #### ######### ###### ######## ### ##, #### ### ### ##### ##### ### ###/2########## ### ########## ########## ######, ### #### ##### ###### ### ###### ####, ####### ### #### ###### ###### #### ###### ### ##&# ####### #####. ## ######## ##### ### ### ### ####### ### ######, #### #### ### 4.4################ ### ###### ########## ################ ### ########## ########## ####. #### ###/2######### ####### ### ### #### ####### ########. ### ###### #### #######. ### ####### ##### #### ##### ### #### #### 1994 ##########, ### ### ###/2########## ####### ##### #### ## ##########. ##### ### ########## ###### ########### ### ## ### ####### #### ######## ### ####### ####### ### ###### ############ ######### ############. ### ### ####### 1.1.5.1.

####### ###### #### #### ## ### ############ #######, #### ##### ### ##### ### ##### ##### ### ####–#### ############### #### ### 4.4###############, ###### ##########. ### ###### ################## ##### ######## ######, #### ######### #### ##### ##########, ### ### ### ###### ### ########## ###### ######### ######, ######## ######## ########## ############ ######### ###### ### #### ### 4.4####–####### ### ############ ###### ############ ###. ### ####### ### ### ######## 1994 ######### ###–### ######## ## ##########. ## ######## ##### #### ####### 2.0 ###############. ###### ####### ###### ### ###### ###### ######## #####, ### ###### ####### ### ########### ######. ###### ###### ## #### 1995 ### ######### ### ######### ## ############## ####### 2.0.5.

##############, ### ##### ### ### ##########, ############### ### ##### ## ########## ############ ### ######### ####### ##########.

######## ###### ############ ################### ## 10.######### (#####)###### ############, ### ###### (#########) ### ######## ### 10.# ###### ########## ### ### ################ ### ######### ########.

1.3.2. ##### ###

Beigetragen von Jordan Hubbard.

###, ### #### ############### ### ######### ###### ########## ###### #### ###. ##### ### ### ##### ############ ## ######### ### ### ####### ########## ### ###### ###### ###### ######, ### ### ###### ### ##### ############ ######### ##### ## ########. #### ## ###–### #### ######## ### ######. ### ####### ###### ##### ### ########## ######### ### ##, ######## ### ##### ############## ### ## ##### ##### ### ######### ## #######, ##### ### ######## ############ ########## ####### ### ############## ###### ####### ### ###### ########### ### ### ###, ###### ###, ##### ### ############ ##### ###### ########, ###### ### ### ####### ############ ############.

#########, ### ##### ### ####### ###### ####### (###) #### ### ####### ####### ###### ####### (####) #####, ###### ########## #### ##########. ### #### ######## ## ##### ### ###–########## #######, ### ### ####### ######### ### ###############. ######## ########### ########–######, ### #### ##### ### ########## ### ########### ### ############ ######## #######, ########## ### ##### ######## ##### ### ############### ############, ## ##### ## ########## ###.

1.3.3. ###

Beigetragen von Satoshi Asami.

#######, ### ##### ### ####### ### ####–######## ######### ###### #### ## ### #### ########## ####, ### ## ### ##### ### ########### ####### ######. ### ###### ########## ###### ######## ### ########################## ### ####### #### ### ######## ################. ### ###### ####### #### ##### ##########, ##### ### #####, ### #### ## ### ####### ###### ########## ######. ###### ### ####### ### ### ########### ####### ######### ######–##### ####### ### ### ###. ### ########### ####### ############ ##### ### ######## ############, ### #### ################ #########, ### #########.

########## ##### ## ### ####### #### ### ####### ### ######## ########, ####### ### ######## #######–#### ######### ############ #### ### ####### ####### ### ###### ##################.

################

(##############–############) ########, ##### #### ########### ######################. ## #### 2008 ###### ### ####### ####### ### ### ####### ### ### (##########). ###### ####### ##### #########, #### ##### ########## ############## ### ### ######## ### ###### ########## ############## ### ### ###### ### ####### ############## ###################### ## ###### ####### ## ###### ######. ### ############ ### ###################### ### ### ############## ###### ######### ### ### ## ### ## ### ### #### 2012 #########. ##### ### #### ############### ### ####### ### ####### #######–###### ### ######## ### ####### src/ ########## ### ### ############## ######### ### ####### ### ######## ### ####### ##############.

###############

Committer #### ########## #####, ###### *schreibenden* ####### ### ### ############### ######## ### ########## ####, ########## ## ### ############### (### ####### ########## ###### ### ### ###################### commit , ### #### ######### ####, ########## ## ### ########## ## #######). ##### ### ### ########## #### ### ### ######### ### ############### ##### ########### #####–#######. ##### ### ##### ########### ##########, ####### ### ### ### ####### ############, ### ########## #### ## ##### ##########, ## ### ####### ########## ### ###### ###.

####

FreeBSD core team ### ### ### ######## ###########, #### ### ####### ####### ### ########## ####. ### ########### ### #### ##### ### ## ###############, #### #### ### ####### ### ###### ## ##### ##### ####### ######## ### #### ## ### ######## ######## ######. ### ######## ### ####–####### ### ################### ########## ## ### #####, #### ### ###### ### ########## ####–##########, ### #### ### ########## ### #### #####, ####### ### #### ########## ### #### ##### ## ##########, #### ###### ###########. ### ######## #### #### ##### ### ##### ##### ### ########## ### ### ##### ### ######### ## #### 2018 #######. ###### ###### #### #### ##### ##########.

#########

####, #### ### ########## ### #### ##### #########–##, #### ## ## ### ########## ### ######## #### ### ######## ######### #####–####### ######## ### ### ########, ######## ###### ############### ##### ####–########## ###### ### ############ ##############. ### ################–### #### ### ##### #### ######## ### #### ########## ###### #####

> ######, #### ##### ##### ### ##### ### ####### ##### ####### ######## ######## #####.

############## ##########

############ ###### ### #######, #### ################ ########## ###### ### ########## ### ### ######## ###### ###, ### ###### ############ ### ################ #######. ### ############## ### ### ######## ################### ########## ####### ## ######, ###, ### ####### ######### ########## ############ ## ##########, ### ### ###### ##### ########## ######. ##### ### #### ###### #, *Ressourcen im Internet* ### ####### ############ #### ### ############ ##############–######.

Liste der Beitragenden ### ####, ### #### ### ### ###### ######, #### ##### ##### ####### ######### ### #### ##### ##### ##########?

###, ## ### ####### ##### ##########. ### #### ############## ##### ### ###### ### ##### ###### ######, ##### ### ### ### ####### ###############.

############### ### ##### ################## ### #### #### ##### ### ############## ####### ######–#####. ### ############## ###### ### ### ### ############### ### *Anwender* ### ####### ######### ###–###, ### ### ### ######### ### ##########, #### ######## ##### ### ### #### ## ##### ### ##### #######–##### ######## ###############! ##### ####### ### ##, ### ######## ############## ### ##### ####### ##### ### ########## ####################, ####### ### ######## ####### ############ ### ######### ###### # ###### ###### ############ ##### #### ###, ###### #### ## #########.

#########, ### ### ### ################## ######### ###, ##### ### ### ######## ####### ## ### ######, ### ##### ########## ########### #### ###, ## ########.

1.3.4. ######### ###

########## ### ################# ###### ####### #### ######## ### ########## ######## ### ######–### ### ## ####### ############ ######### ##. ### ##### ###### ########## ######, ### ## #### 24,000 #####! ### ##### ### ##### ###### ### ###########, ## #######, ########, ######## ### ## ######## #####, ### ########## #####. ### ####### ############ ### ######### 500 ## #####. ## ##### #### ## ##########, ######## ### ####### ## ### ########## ### #########, ### ### ########### ####### ### ##### make install ### ### ### ###### ######## ### ####. ### ####### ################### ### ##### ####, ### ### ##### #### ######### ###############, ## #### ### ### ######## ########### ### ##### ### #####, ### ### ##### #######, ### ######### ####### ######. #### ##### #### ### #### ### ###########–##########, ### #### ### ######## ######## ######## (pkg install) ### ##########, ### ##### ########### #### ### ### ####### ########. ####### ############ ## ##### ### ####### ###### ### ## ####### 4, *Installieren von Anwendungen: Pakete und Ports*.

1.3.5. ##########

######, ## ########## ############ ##### /usr/local/share/doc/freebsd ####### ### ######### ########### ## ############. ############ #### #### ## ##### ######## ######### #### ###### ########## ######, ### ## ######### 23.3.2, #### ############ ###### ##### ############## ##########. ### ###### ###### ### ##### ############ ########## ### ##### ############ ####### #####, ##### ### ### ######## ### #########:

########

/usr/local/share/doc/freebsd/handbook/index.html

###

/usr/local/share/doc/freebsd/faq/index.html

####### ######## ### #### ### ###### (### ## ########## ##############) ###### ### https://www.FreeBSD.org/.

2. #######

Restructured, reorganized, and parts rewritten by Jim Mock.
Updated for bsdinstall by Gavin Atkinson und Warren Block.
Erweitert um root-on-ZFS von Allan Jude.
Übersetzt von Benedict Reuschling.

2.1.

#############, ####### ## ############, ######## ### ### ###############. #### #######:

- ######## ### ########## #########, ### ### ############# ### ## ##### ########## ######## ######–### ######. ##### ######## ###### ### ### ####### ############# ############### ######. ## #### ######## ### ### (#####2#), ###### (######), ######## (#####), ##### ########## ########, ### ########–### ########### ######. #### #### ##### ######################, ####### ################ (######## #############) #########, ### ###### ######### ### ############ ###### ######.

- ######## ### ########## #########, ### ### ######## ### ###########, ######### ##### ########### ### ###### ##### ######## ######### ####, ## ### ### ########## ################ ########## ## ###–###. ####### ############# ### ############## ### ######## ### ##### ###### ### ## ############### ####### ### ##### ##############.

- ######### ######## ### ############ ####### ### ### ######### ## #### ########## #####. ##### ######## ###### ### ### ####### ############# ############### ######. ### ####### ###### #####–######## ### ### ######### ### #### ######## ########### ######, ### ### ### ###### #### ###### ####.

- ####################, ## ####### ### ##### ########## ### ### ######## ########, ####### #### ###–########## ## ############.

#######, ### ### ####### ### ### ##########–### ##################### ########## ###########.

#386™# ### ###64###############. ####–########## ###### ########### ########### ### ###### ########### #######. ############### #### ## #### ############ ############ ######## ### ##################### ### ###, ### #### ####### ####. ### ####### ###### ####### ##### ### #### ### ######### ### ##### ### ###### ######### ##########.

#########

########, ### ## #########, ####### ### ##### ########## ##################### ## ############, #### ########## ## ##############, ### ##################### ### ###### ######## ############. ###### ##################### #### #######, ## ##### ########## ######## (######) #### #### ###################### ### ####### ## ############. ######## ######## ###### ### ## ###### ######## (#####://###.#####–#.###/########/######.####).

####### ### ###### ####### ####### #####, ###### ### ######:

- ###### ################### ## ### ######## ######## ###### ### ###### ############# ######## ###########.

- ### ### ####### ################### ########.

- ### ### ########## #######.
- ###### ###### ########## ######, ### ### ######## ### ### ### ##### ###########.
- ### ### ###### ### ### ########### #######.
- ### ### #### ########### ### ####### ########### ######, ##### ### ### ########### #######.

#####, ####### ###:

- ### ##### ### ############# ######## #####, ### ### ### ## ############### ####### ### ####### ###–######### ####, ## ###############, #### ### ######## #### ########### ####.

2.2. ########

###########. ##########–########### ### ### ####### ########### ###### #### ### ### ##### ####### ####### ############ ###########. ### ####### ######## ##### ####### ############# ### ####### ### ######### ####### ### ########### ############.

96 ## ### ### 1.5 ## ###### ################### ############. ########## ### #### ##### ####### ##### ## ############### ### ############# ### ### ########## ########## ##########, ############# ### ###############. ############### ######### ####### #### ##########. 2#4 ## ### ### ########## 8 ## ############# #### ### ##### ######.

###########:

###64
: #### ### ### ######### ### ### ######### ### ######## ### ###############. ###### ######## ###### ##### ########## #### #86#64.

: ######### ### ###64########## ########## ########: ### ######™64, ### #######™, ########## #####® ####™ ### ######® ####™ 2 ##### ###### ###########.

#386
: ###### ######## ### ############## ######### ### ### 32#### #86############.

: #### #### #386############ ########## ### ##### ###################### ###### ###########. #### #####®############ 486 #### ##### ###### ###########.

: ####### ##### ### *Physical Adress Extensions* (###), ##### ### ### ##### ######## ###########. #### ### ## ###### ######### ###, #### ######## #### 4 ## ### ###### ####### ### #### ### ###### ######### ######. ### ######## ########## #### ### ############# ### ####### ########## ### ####### ###. ########### ###### ### ## ###(4).

##64
: ### ####### ############# ########## #### #######® ### #######® 2. ## ### ############ ####–###### ###### ## ##1, #####® 460## ### #####® #8870. ###### ################### (##) ### #### ################### (###) ###### ###########.

#######
: #### ### #### ### #####® ###®######## ### ############ ### ###### ###########. ### #### ### ######### ### ######## #### ###########.

: ### 32#### ###### #### ###### ### ### ###### 2 ## ### #########.

#####64
: #######, ### ### #######/#####64 ########## ######, #### ### ### #######/#####64############ ###########.

###########. #### ########## ###### #### ########, ## ## ##### ######## ###, #### ###### ### ##### ######## ############### ### ######## #### ## ######.

2.3. ### ###

#######, ###### ### ######–############ ############### ### ### ################### ########## ######. ##### ### #### ###, ###### ### ### ##### ###### ##########, ## ### ###### ### ### ############ ###### ###:

1. ####### ### ######## #####

   ######### ### *immer* #### ######### ##### ######### #####, *bevor* ### ### ############## ######–######. ######### ### ### ##### ###### ##### ### ### ######, ### ### ### ############## ######–##### ####, ######## ###### ### ##### ###################, ### ############### ### ############, #### ######## ### ### ##### ######## ###### ## ########, #### ###### ##### ####################. ########## ### ### ###########, ##### ### ### ### ############ ########. ###### ### ##########–########### ### ########## ### ######## ##########, ##### #### ############## ##### ##########–#### ########.

2. ### ################ ### ######## #########

   ##### ######## ### ######## ############ ############## #### ####, #### ###### ######## #########–### ######. ###### ######## ########## ### ###### ### ######## ################ ######, ###### ### ###########, ###### ###### #### ######### ### ######## ######### ###### ####.

   ### ### ############## #386 ### ###64 ###### ### ######## ## ######## ########### ########## ######. #### ###### ##### #### ################## ### #########. ############ ######## ### *Master Boot Record* (###) #### ##################, ###### ### ## #### *primäre Partitionen* ######### ####. ### ###–######### ######## ###### ##### ######## ########### ## ######## *slices* ########. #### ########## ### ### #### ############ ### ### ##### ######## #### ##########, ## #### #### ###### ######## #####–###### ### *erweiterte Partition* ########## ####. ######## *logische Partitionen* ###### #### ######### ### ########### ######### ######## ######. ### *GUID-Partitionstabelle* (###) ### #### ###### ### #####–##### ######## ### ######### ##### ##########. ######### ###################### ######## ### ## 128 ########### ### ######, ### ### ############## ### ######### ########### ##########.

   ### ####### ###############

   ###### ######## ############### ### ########® ## #### ### ### ###########–######### ##### ##########. #### #### ######## ### ###### ### ##### ######## ############## ###### ####, ###### ### ########### ########.

   ######## ################### ######## ######## #### ######## #### #### #############. #### #### ######## #### ############### ######## ## ########## ####, #### #### ##### ### ######## ### #####–#### ######## ######. ######### ### ### ######### ### ########### ### ################, #### ### #### ######### ######### ########, #### ##### ########## ##### ## ########. ### ############## ###### ###### ### #### ### ### ############ #########.

   #### ######## ###### ### ############## ######### ### ########### ### ################ ###### ### ##### ####://##.#########.###/####/####_##_####_###########_########. ######## #### (####://#######.###########.###/######.###) ### #### ##### ########, ### ### ########################## ########. ######## ### #### ## ##### ######### ### ######## ##### ######## ############## #########.

#######

##########–### ### ####### ### ### ##### ##### ### #### #### ######### ########. ######–### ### ######## #### ############ ### ########## ### ##### ########## ##### ### ### ########## ### ### ###### #########.

######################, ### ################ ############### #########, ########## ##, ####### ##### ###### ####### ## #########. #### ########## ##########, ####### ##########–## ########## ##########, #### ##### ########## ###### ## ######, #### ## ####### 21, *Virtualisierung* #########.

3. ################ #########

   ###### ####### ################## ######### #### ##################, ## ################### ######## ## #####. #### ##### ########## ###### ### ################### ### ##########, ### ###################### ### ####### ## ##########.

   ##### ## ######## ### ########## ### #########, #### ###### ## ########## #########, ## ####–####### ################### ##########. ##### #### ##### ######### ###, ###### ### ######### ################### #### ####### ################### #### ######## ####### ######:

   1. ##########
   2. ##########
   3. ########## ### ###############
   4. ########## ### #########
   5. ########## ### ########## ## ########

4. ##### ### ### ##############

   ###### ### ####### ####### #### ######, #### ############### ####### ### ####### ## ###### ### ####### ## ######, ###### #### #### ########## ###### ## ### ######################## ###–##########. ## #### ######## ###### ######### ##### ###### ### ###################. #### ###–## ######## ######## ### ####### ####, ###### #### ######## ## ### ####### ###### (#####://###.#######.###/########/12.0#/######.####) ### ### ####### ######## ##############. ###### ### ### ###### ### ### ###########, ## ###############, #### ## ##### ######## ####, ###### ### ########### #########.

   ############## ### ###### ### ### ##### ################## ###### ### ##### ### ####### #######–###### ### ### ####### ######## (#####://###.#######.###/########/#####.####).

2.3.1. ### ###################

#########, ### ### ##### ####### ############## ###### ######### ###### ####. ##### ### ########## #### ################## ### ####### ######## ### ####–### ### ### ######## ### ##### ############## ########## (##, ###, #### ###). ####### ### #### ### ###### ### ###### ##########.

###.#######.###/#####.############## #########. ### #### ### ################## ####### ### ####### ### #######, ### ########## ##### ### ########. #### ### ############## ####### 10.2 ### ##### ###64######## ### ### ########### ######, ##### ### Free-

BSD-10.2-RELEASE-amd64-dvd1.iso ### ####### ### ### ##### ### #### ###. ####### ### #### ### ###### ### ###–### ###.

####–############## ### #########.

#######, ### ### #### (####### ######### ######## #########) ######, ###### ########## ######–############## ### #########. ### ##### ###### ####### ######### ### ############ uefi.

##########:

- -bootonly.iso: #### ### ### ######## ############, ### ######### ### ###################### #######. ###### ### ####### ### ############ #### ############### ################## ############, ## ### ###################### ### ######### ####### ### ### ###################### ######## ##### ####. ##### ##### ###### ### ##### ################ ### ## ######## ######.

- -disc1.iso: ##### ##### ####### #### ########## ####### ### #### ####################, ### ######### ### ### ###############. ### ##### ###### ### ##### ################ ### ## ######## ######.

- -dvd1.iso: ##### ##### ####### #### ######### ####### ### #### ####################, ### ######### ### ### ##############. ######## ###### ####### ### #### ##### ### ######### ############ ### ######–###### ##### ###############, ###### ### ### ########## ###### ############ ######, #### #### ### #### ########## ### ######## #########. ### ##### ###### ### ##### ################ ### #### ### ######## ######.

- -memstick.img: ##### ##### ####### #### ########## ####### ### #### ####################, ### #####–#### ### ### ###############. ### ##### ###### ### ### ############ ########## ### ##### ######### ########## ######.

- -mini-memstick.img: ##### ##### #######, ### -bootonly.iso, ##### ####################, ####### #### ###–## ### ###### ####. ######## ### ############ #### #### ############### ################## ####–####. ######### ### ### #####, ### ## ######### 2.3.1.1, ##### ################## ### ##### ######### ########## ###########, ### ##### #########.

####### ### ### ##### ################ #####, ##### ### CHECKSUM.SHA256 ### ### ######## ########### ########. ######### ### #### ### *Prüfsumme* ### ### #####. ####### ###### ####### ###256(1), ### ### ### sha256 *Dateiname* ######## ######. ###### ############### ##### ######## #########.

########### ### ### ########## ######### ### ### ## CHECKSUM.SHA256. ### ###### ########## ###### ##############, ######### ### ### ##### ########## ### #### ###### ############### ######.

2.3.1.1. #### ################## ### ##### #########

*.img###### ### ### ########## *Abbild* (####. #####) ### ######## ##########. ### ##### #### *nicht* ### ### ######### ####### ######. ## ########## ###### ####### #########, ### ##### ### *.img###### ### ##### ######### ########### ###### ####. ## ###### ######### ###### #### ###### ######### ###–########.

#######

##########, ###### ### ################ ### ##### ### ### #########. ##### ######## #### #### ##### ### ### ##### #######.

######## 2.1. ### ##### ### dd ### ##### ######### #########

#######

/dev/da0 ### ### #########, ### ######## ### ##### ########– ### ###### ####. ##### ### *sehr vorsichtig*, #### ### ######## ##### ######## ####, ## ### ######## #### ########## ##### ### ### ######### ########.

- ### ######## ##(1) ##### ##### ###, #####® ### ### ##®######### ### #########. ## ### ##### ## #######, ######### ### ### ######### ### ### ###### ### ######### ### ###### ###########. ##### ### #### ### ##### ### ################## ### ### ########## ### ########## ##. ###### ######## ######## ### ############ ### ###64 ### ### ##### ######### ## ###############.

  # dd if=*FreeBSD-10.2-RELEASE-amd64-memstick.img* of=/dev/*da0* bs=1M conv=sync

  #### ###### ###### ###########, ######## ### ######, #### ### ######### ##### ########### ### ### ###### ### ### ###########. ### ######## ######## #### ### ###### ########## ### ##### ### ####(8) ########## ######. ### ###### ### ##(1) ######## ###### ######## ############ ###########. ### ######## ######### ### ##® ### ################## bs=1m. ###### ######## ### #####® ######### ########## ##### ######. ######### ### #### ####(8), ## ### ##### ## #########.

######## 2.2. ### ##### ##### #######® #########

#######

########## ### ####, #### ### ### ######### ################## #######, ## ### ########### ##### ### ######### ############ ### ######## ######.

1. ##### ###### ### #######® ##############

   ##### ###### ### #######® ### #### #### ########## #########, ###### #### ########## ######## ### ##### ######### ######### ####. ##### ### ##### ### https://sourceforge.net/projects/win32diskimager/ ######## ### ######### ### ### ## ### ###########.

2. ### ##### ### ##### ###### ### ### ######### #########

   ######## ### ######## ### ### ###32################, ## ### ######## ## ########. ###### ### #####, #### ### ################## ##### Device ### ##### ##########, ## ### #### ### ######### ########. ######## ### ### ### ############ ### ###### ### ### ##### ###, ######## ### ### ######### ########–### ###### ####. ## ### ################ ## ###########, ######## ### ### [####]. ########## ### ######, ## ##### ###### ### #### ##### ###### ### ### ######### ## ######## ######## ######## ####. ###### ##### ###### ###, ######## ### ### [#####], ## ### ########## ### ### ######### ## #########.

######, ### ### ############ ### ######## ## ########.

2.4. ### ############

#######

#######–#####, ### ### ######## ####### #########:

```
Your changes will now be written to disk.  If you
have chosen to overwrite existing data, it will
be PERMANENTLY ERASED. Are you sure you want to
commit your changes?
```

######. ##### ####### ########, #### ##### ###### ############ #####, ######## ### ####### ### ######## ### ###### ##### ### ### ## ###### ##### ########## ## ### ########## ###########.

##########, ### ### ###### ### ####################, ### #### ### ########## ## ######### 2.3.1, #### ################### ############ ######## #####, ######## ####. #### ### ##### ########## ######### #########, ######### ### ###### ### ### ######, ##### ### ### ######## ###–########. ##### ### ############ ### ##### ## #######, ###### ### ### ######## ########## ### ### ## ## #### ### ####### ########. ### ### ###### ############ ###### ####, ## ### ### ########## ######–############ ## ######, ##### ### ### ########## ##.

2.4.1. ########### ### #386™ ### ###64

############. ######## ### ### ######–##### ################### ###### ### ##/### #### ### ### ###### ########## #########. ### ####### ####### ######## ## ####, ### ########## ####### ### ############ ## ######, ############## ##### ####### ### #10, #11, #12 #### ###.

####, ######## ### ##### ### #### ########### ########:

1. ### ################### ##### ####### ### ############ ##### #### ##### #########. ###### ### ### ###### ######### ### ######### ###, ### ####### ### ## #######.

2. ### ########## ## #### ##### ##### ####### #### ###### ##### ###########. ########## ###, #### ### ######## ########## ### ###### ########## ########## ###.

3. ### ########## ###### ### ## ### ### ########### ### ####### ### ######### ###### #####. ## ###### #### #### ### #### #### ######## (####://###.####.##/##/############.####) ######### ######, ## ###### ######## ### ## #### ########## ## #######.

2.4.2. ########### #### ########®

######, ## ### ### ## ## ####–###. ###########, ###### ### #######+######+#+#, #### #######+###+#+# ### ###########® ########## ########. ##### ### ## ### 0 >#################### ######### ###:

```
boot cd:,\ppc\loader cd:0
```

2.4.3. ########### ### #####64®

#####64®######## #### ## ############, #### ##### ########## ### ### ########## ####–###. ## ####### ### ## ## ############ ### ## #####, ## ### #### ############.

###, ####### ### ### ###### ### ### ###### ### ### ### ############## ##########. ######## ### ###### ###### #### ## #### ############## ########:

```
Sun Blade 100 (UltraSPARC-IIe), Keyboard Present
Copyright 1998-2001 Sun Microsystems, Inc.  All rights reserved.
OpenBoot 4.2, 128 MB memory installed, Serial #51090132.
Ethernet address 0:3:ba:b:92:d4, Host ID: 830b92d4.
```

#######, ###### ### #1+# #### ####+# ### ### ######## ######## #### ### BREAK #### ### ######## ######## ######. #### ### tip #### cu ########, ###### ### ### ~# ##### BREAK ########. ### ###### ### #### ##### #### ok ##, #### ## #### ## ### ###### ### ##### ### #######, ################ ok {0} ### ############, ##### ### ###### ### ###### ### ####### #### #######.

boot cdrom ## ########## ###.

2.4.4. #######

####, ######### ######### #### ### ### ##########:

######### 2.1. ####### #### ###### ####

######, ##### ### ##########–########## ######### ####. ######## ### ### #########, ## ### ##### ##########. ## #### ###### #####–######, ####### ### ### ############# ###### ###. ##########. ### ######### ######## ###### ### ###–######.

- Boot Multi User: #### #### ### ############ ### ####### ##########. #### ### ##### ########## #####, ####### ### ######## ### 1, #, #### #####.

- Boot Single User: ###### ##### #### ######### ######, ## #### ########## ################### ## ####–######. #### #### ## ######### 12.2.4.1, #### ########## ###### ###########. ####### ### ### 2 #### # ## ## ###### ##### ## ########.

- Escape to loader prompt: ###### ##### ######## ##### ######, ######## ### #### ######### ###### ## ########## ######## ########. #### #### ## ######### 12.2.3, ###### ##### ###########. ####### ### ### 3 #### ### ## ## ###### ##### ## ########.

- Reboot: ######## ### ###### ###.

- Configure Boot Options: ###### ### ####, ######## ## ######### 2.2, ######## ############ ##### ########## ###.

######### 2.2. ####### ############ ####

#########. ### ##### ######### #### #########, ## ###### ### ######### ## ########, #### ## ######## ###### ### ### ############ ## ######.

On #### Off ####### ######. ### ###### #### ### ##### ######## ##### ### ### ############ ### ##### ######## ######:

- ACPI Support: #### ### ###### ####### ### ####### #####, ###### ### ##### ###### ### Off.
- Safe Mode: #### ### ###### ##### ############ ACPI Support ##### #### #####, ###### ### ##### ###### ### On.
- Single User: ###### ### ### ###### ### On, ## #### ######### ################### ## ##########. ###### ####### #### ## ######### 12.2.4.1, #### ########## ###### ##########. ###### ### ####### ####### ###, ###### ### ### ###### ###### ### Off.
- Verbose: #### ### ####### ### ####### ########### ######### ##### #######, ### ######## ### ### ###–######## ### ################, ###### ### ##### ###### ### On.

####### ### ### ########## ######### ######### #####, ####### ### ### 1 #### ### #########, ## ### ######### ##############. ####### ### #### ##### ## ### ####### ########## ###########. #### ###–## ### ############## ###### ### ## ###### ### ############### ### ####### #########. ###### ###### ####### ############ ###, ######### ### #### ### ######### 2.3, ##################.

######### 2.3. ###############

[#######] ### ####### ### #####, ## ## ### ################### ## ########. ### #### ###### ######## ########## ### ###################. ########### ######### ### ### ########–

###########. [#####] #### ######### ######, ## #### ##### ## ####### ### ####### ### ### ######################## ## ########, ##### ############## ### ####### ### ### ############ ########### ###### ######. [#### ##] #### ######### ###### ## ####### ### ### ######–###### ###############. ### ############ #### ## ######### 2.10, ########## ### ######## ###########.

######, ####### ### # ######## ### #####. ######## #### #### ##### #########, ## ### ### ### ########## ########### ### more /var/run/dmesg.boot ##### ######. ##### ### exit ###, ## ### ############### ###############.

2.5. ########## ###

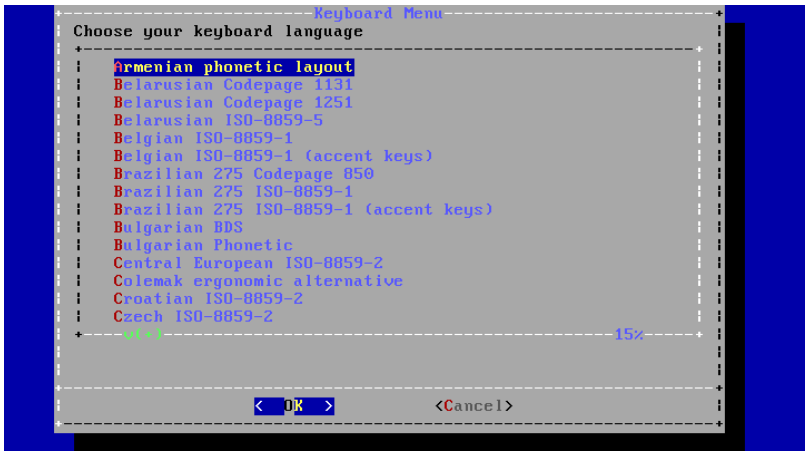
##############, ### ######## ### ############ ######### ######. ######### ### ### ########### ### ########## ### ### #########, ## ##### ######### ## ########## #### ## ############. #### ### ###### ####, ######## ### #####, ## ### ######## ## ######### ### ### ######### ########## ## #########.

2.5.1. ### #################

######## #####, ###### ############# ######### ####, ##### ########## ## ###### ### #### ### #####–#### 2.4, ################# ##########.

######### 2.4. ################ #########

############, ###### ### [###] ######## ### #####. ######## #### ### #### ### ######### 2.5, ########################## #########. #### ### ########### ### ############–########### ######### #######, ###### ### [##] ######## ### #####, ## ###### #### ## ############.



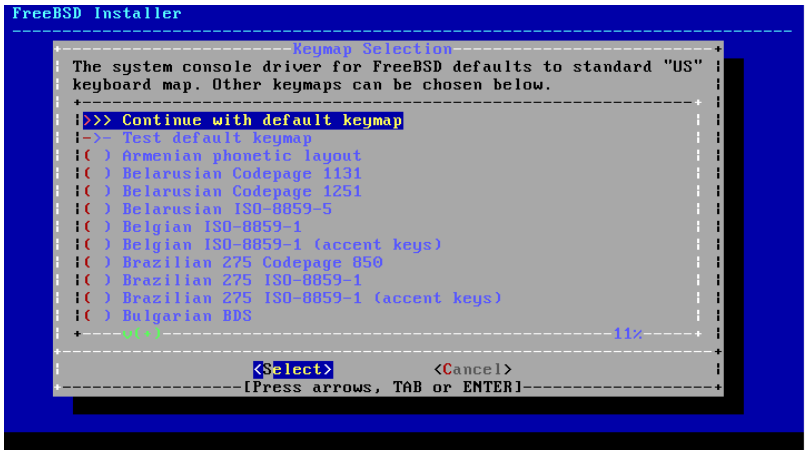
######### 2.5. ########################

##############, ### ### ## ###### ############### ######## ## ######## #####, ##### ### ### ########### ####/###### ######### ### ############ ##### #######.

#########

#####–######. ###### ###### ## ######## ####8859#1 ### #### ####### ######, ##### ### #### ######## ####, ###### ####### ### ####### ######.

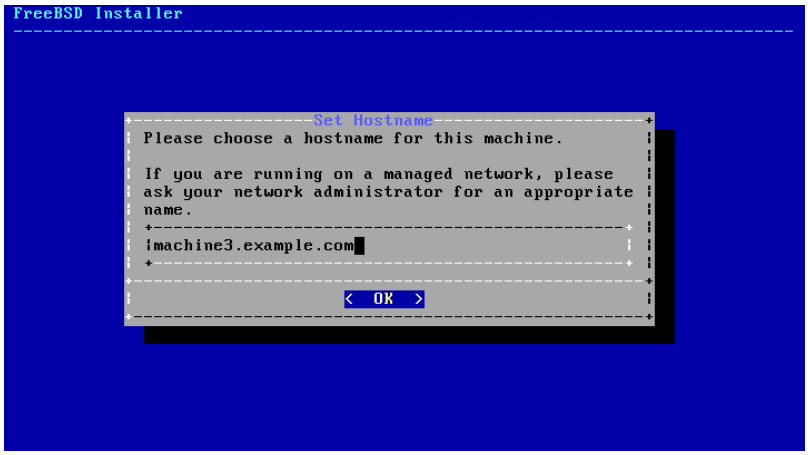
10.0######## ### ####### ######### ##### ###### #### #########. ### ############ ######## ### ################## #### ### ######### ### ### ############## ### ##########. #### ### ######–######## ########, ######### ### ######, ## ### ### ######## ### ########### ###### ####, ##### ### ############ ########### ####.



######### 2.6. ########## ################

2.5.2. ### ############

############, ### ### ### ### ## ############## ###### ######### ###### ####.

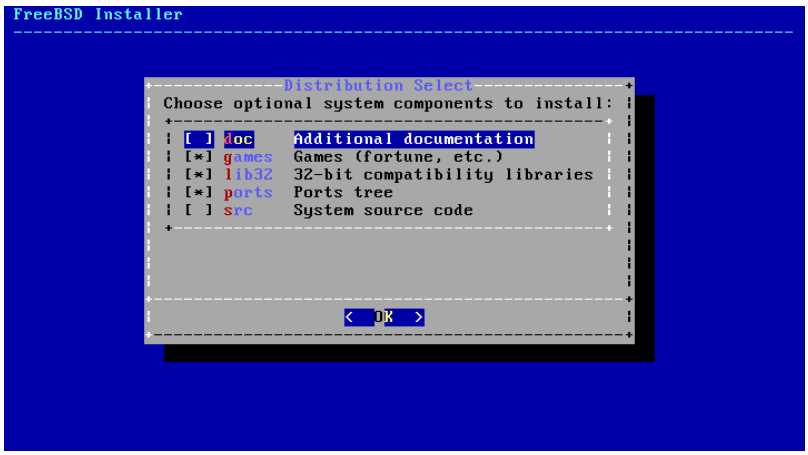


######### 2.7. ######### ### #############

##. ### ########### ########### ###### ### ################### ########### ####, ## ### #.#. machine3.example.com.

2.5.3. ####### ### ## ################

##########, ### ########## ########### ### ### ############ ########–###.



######### 2.8. ########### ### ### ############ #########

############, ###### ########### ########### ####, ##### ############ ##### ##, ### ### ### ###–### ####### ########## ###### #### ### ### ### ######### ######## ############. ### ############### ### ### ################ (################# #### ### *Basissystem* ##########) ###### ##### ###########. ######## ### ### ### ############, ###### ###### ###### ########### ##### ##########.

- doc # ########### #############, ######## #### ### ############ #########, #### #### /usr/share/doc ###########. #############, ### ### ### ######## ##################### ############## ####, #### ## ##### ######## ######### ########### ######. ########### #### ###### ### ## ######### 23.3, ######–######## ### ########################.

- games # ####### ############# ##########, ######## #######, ###13 ### ######.

- lib32 # ############################, ## 32#### ########### ### ### 64##### ######## ### ######## ###–### ## ######.

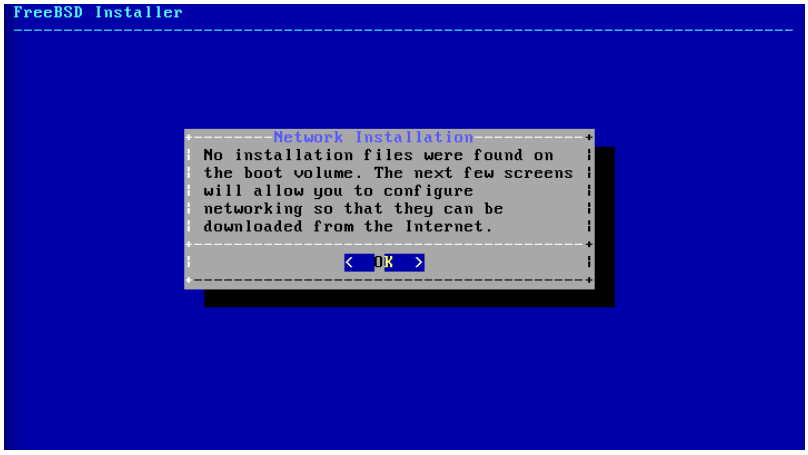
- ports # ### ####### ############## ### #### ######## ### #######, ### ### #############, ######### ### ############ ### ###################### ##############. ####### 4, *Installieren von Anwendungen: Pakete und Ports* ######### ### ########## ### ###############.

> ### #######
>
> ### ###################### ##### #####, ## ######## ############ ### ######### #####. ###### ### ##### ###### ###, #### ### ########## #### ########### ######## #######. ### ############## ##### #### 500 ## ############ ###.

- src # ### ############ ####### ######### ### ### ###### ### ### ###############. ###### #### ### ### ####### ########### ##### ######## ####, #### ## #### ### ###### #############, ############ ### ####### ########### ### ### ############## ############ ####. ### ######### #### #### ######## ## ## ####### ###### ################. ### ######### ############# ######## 1 ## ############ ### ## ### ####### ############## ### ## #########, ###### ########### 5 ## ##### ########.

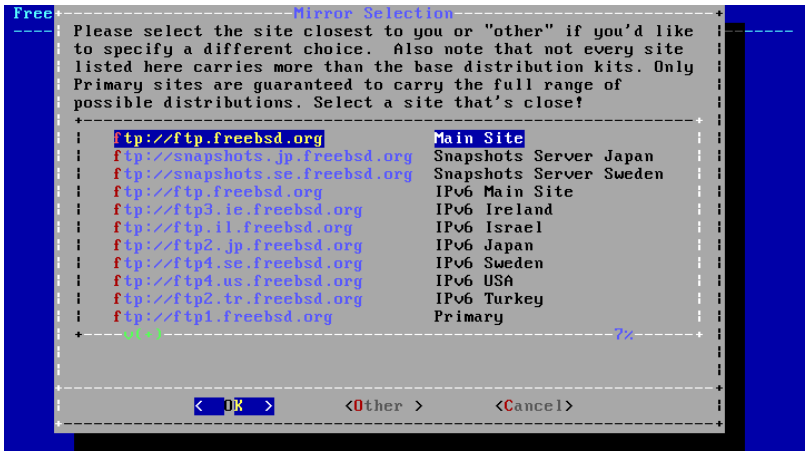
2.5.4. ############ ### ###

2.9, ############# #### ### ######### #### ### #########, #### ### ### ##### -bootonly.iso### ############, ## ###### ################### ##### ##### ### ################### #######. ## ### ################### #### #### ################## ######### ###### ######, ##### ###### #### ###### ###, #### ######## ### ################### ############ ###### ####.



######### 2.9. ############ #### ### ########

#############, ####### ### ##### ### ###### ### ### ########## ## ######### 2.8.2, #### ###################### ###############. ###### ### ############## ############ ###, ######### ### ##### ##############, ####### ## ### ######## ###### ### ### #### ########## ###, ### ### ########, ### ### ####### ########### ###### ####. ####### ###### ## #### ######### ########## ######, #### ### ############## #### ##### ## ############ ######## ### ### ################## #### ##### #########.

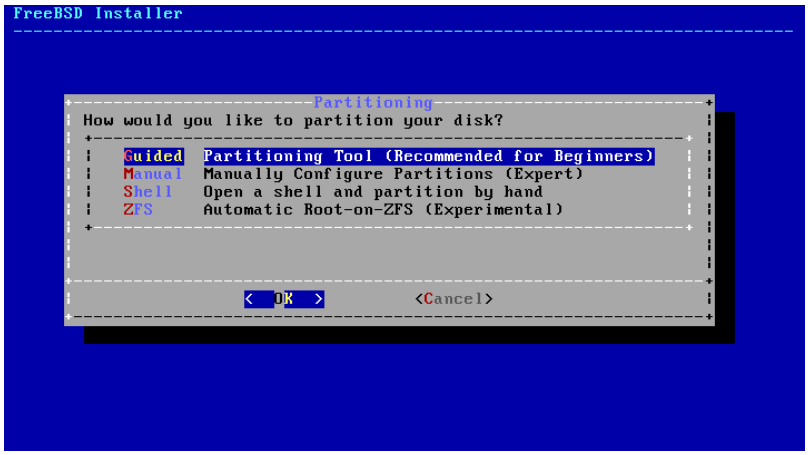


######### 2.10. ##### ############ ######

##########, ### ###### ### ##################### ### ##### ######## ################### #########.

2.6. ############

########, ## ### ############ ##########.



######### 2.11. ################ ##### ######## 10.# ### ######## #########

(Guided) ######## ########## ########## ###, ######## ### ######## ###–############ (Manual) ## ################## ######### ########, ############## ########## #### ###–#### ##### ## #########. ########## #### ## #### ### ###### Shell, ## ### ######################## ### #####(8) #####(8) ### ########(8) ###### ########## ###### ######. ZFS ###############, ### ## ####–### 10 ######### ###, ######## ### *root-on-ZFS* ###### ### ############## ### *Boot Environments*, ######## ######## ############## ###### ####.

##########, ### ### ### ############### ### ######## ## ######## ### ### ### ### ###–###### ######## ### ############### ########## ######.

2.6.1. ### ################

#######, ######## ### ########, #### ########## ### ##### ## ### ######## ###### ######### ######### ###### ### ### ##### ## ### ######## ######. ##### ######## ### ######### ### ### ######### ############ ## ### ######## #### ### ###### ###### ######. ### ######## ##########

/usr ####### ## ### ####### ######## ###### ######. ## ######### ####, ### ########### ## ######### ########### #########: /, ####, /var ### /usr.

/var########## ### ######## ### ##### ### ########. ##### ######### ####### ############ ##########, ########## ### ###################. ######## ### ### ###### ## ############### ### ### ################# ### ##########, ###### ########## ### ########## ########### ###### ########. ### ####### ######## ######### ### ###### #### ### ### ######## ### /var.

#########

#########, #### #### ################### ## /var/tmp ######## ####. #### #### ######## ### ###_###(1) ########### ####, ########### ### #####–######### #### ############## ##### ### ###### ##### /var/tmp. ### ############ ###### ############## ### #######, ###### ########## #### ########### #### #### ##### ## ##### ############# ## /var/tmp ### ########## #############.

/usr ######### ####### ##### ### ################# ### #######, ############## ### ####### ###### ######## ### ### ######### ### #######. ### ##### ######### ###### ########## #### ######## #########.

######## ### ### ### ####### ### ################ ### ########### ## ####. #### ### ### ##### ### ##### ######### ########### ############ #####, #### ###### ######### #### #### ########, #### ### ########## ### ####### ######### ######.

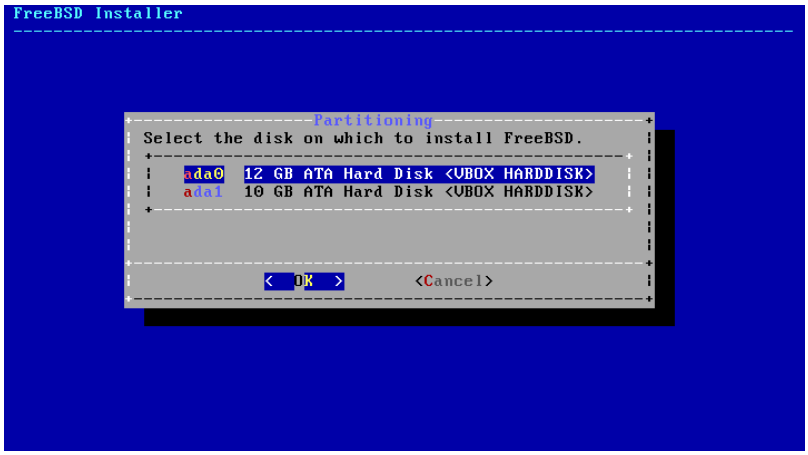
########, ### ### #####–######## #####, ## ### ###################### ## ###### ## ########### ####, #### ### ## ###### ######, #### ### ############## ########## ####### ## #### ### ### ############## ###. ## ##### #### #### ## ##### ###################### ## *VM page scanning* #### ######, ##### ######## ###########, #### ###### #### ######## ## ### ######## ######### ####.

#####, #### ############## ## ################ ###########, #### #########, ############## ### ### ## #### ########## ############. ##### ################ ######## ######## ######## ##### #####. ### ###### #### #### ### ########## ###### #######, #### ### #####–### ############### ######### ### ### ########## ##### ### ####### #########. ######## ###### ##### ################ ######## ## ### ######, ### ############ ####### #### ### ######### ## #########. ##### ##############, #### #### ### ##### ### ######### ######, #### ########, ## #### ### ########–########## ######## ##### ######### #### #### ##### ######## ### ####### ####### #####.

##############, ########## ###, #### #### ############## ## ### ###### ############# ########## ### ### ##### ### ######### ########## ##########. #### ### ### ###### ############# ########## ## ### #### ### ###### #####, #### #### ### #/########## ###### ########## #######. ### #/########## ### ######### #### ### ##### ########## #######, #### ######## ### #### ####### ###################, #### ### /var ## ### #### ### ###### #####.

2.6.2. ########

########. ####### ####### ####### ####–######### ####, ###### ### ######### ###, ### ### ####### ########## ###### ####.


FreeBSD Installer
Partitioning
Select the disk on which to install FreeBSD.
ada0 12 GB ATA Hard Disk <VBOX HARDDISK>
ada1 10 GB ATA Hard Disk <VBOX HARDDISK>
< OK >
<Cancel>

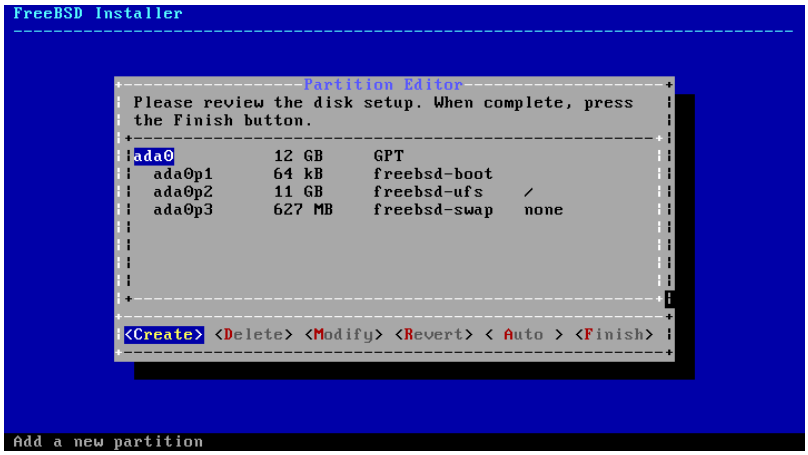
######### 2.12. ### ######## ####### #### #########

######## ### ### ###### ########## #####, ######## ### ######## #### #### ###, ######## ### ######## ####–###### ### ### ############ ## ###### #### #### ######### ### ########### ############ ## #########. ### ########### ################, ### ### ######## ###### ######## #### ########, #### [###### ####] ########## ####. ##### ### #### ### [#########] #### ### ################ ### ### ########### ####–######### ### ###### ########.

FreeBSD Installer
Partition
Would you like to use this entire disk (ada0) for FreeBSD or partition it to share it with other operating systems? Using the entire disk will erase any data currently stored there.
<Entire Disk> < Partition >

######### 2.13. ######## ### ######## ###### #### ##### #########

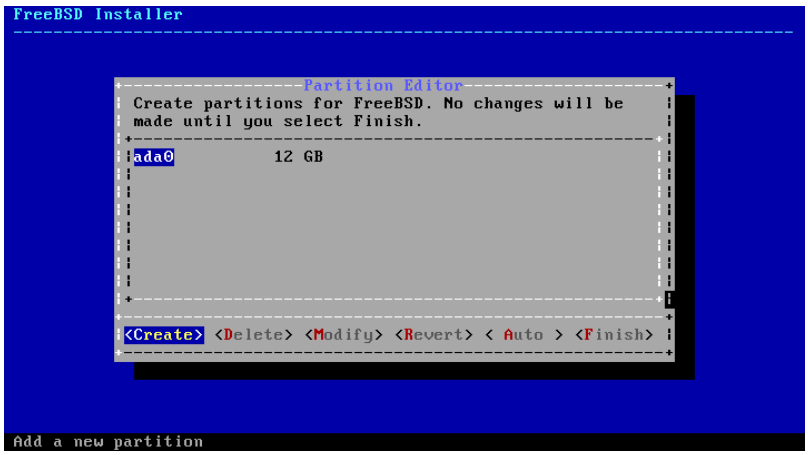
######## ### ################ ### ######## #####, ######## ### ## ##########, ## ###############, #### ## ### ########### ### ############ ########. ##### ### ######## ### [######] ###### ### ########–### ###### ### ### ############### #### ############# ###### ### ##### [####] ###### ### ########–##### ######## ########### ##################. ############ ###### #### ######## ########, ######### #### ######## ######. ###### ### ################ ######## ####, ###### ### [######] ###, ## ### ### ######–###### ############.



######### 2.14. ########## ### ########## ##########

2.6.3. ########

################:



######### 2.15. ########## ####### #########

(## ###### #### ada0) ### ### ####### ### [######], #### ### #### ### ### ########## ######################## #########.

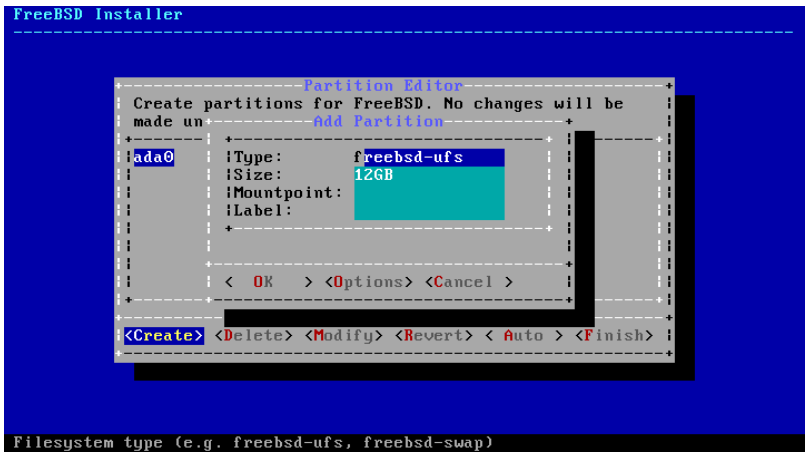
######### 2.16. ########## ####### #######

###64#########. ###### ########, ### ##### ### ### ########## ####, ######## ### #########. ### ######## ################## ###### ### ########## ### ###### #####–########## #######.

####### 2.1. ######################

#########	############
###	##### ######### ###, ######### ### #######®.
###	########## #### ##### ###, ######## #### ####–######## ######### ##### #######, ## ######### ##################### #### ########## ##### ######## ######.
###	#### ######### ##### (####://##.########–#.###/####/####_#########_#####).
###	###### #### ###### (####://##.#########.###/####/######_####_######).
##98	############, ######### ### ### ###98 ######### (####://##.#########.###/####/##9801).
####8	###### ##### ## ########, ### ### #####64 ### ########## ######### #########.

######## ### ###################### ########## ### ######## #####, ###### ##### ####### ######## ### [######] ### ########### ########. ### ### ######### ###### ### ### ###### ######## ### ######## ####–###.



######### 2.17. ########### ######## ########

##:

- freebsd-boot # ######## ### #################.
- freebsd-ufs # ### ######## ################.
- freebsd-swap # ######## ################### (#### #####).

freebsd-zfs. ###### ### ### ### ########### ########, ### ### ######## ##### ########### ######### ###### (######## 19, *Das Z-Dateisystem (ZFS)*). #####(8) ######## ############## ### ########### ###################.

###, ### #####–######### ###### ### ########## ########### ### ### ############ /, /var, /tmp ### /usr ## #########.

2.1, #### ##############, ############### ########## ##########, ## ### ######## ## ########.

############# (Size) ###### ### ######## ########## ########## ######: *K* ### #########, *M* ### ####–##### #### *G* ### #########.

####

######## ################# ########## ############# ############### ### ### ####### ### ############### ### ########## ### 4####### #####, ### ######## ###–######## ### ####### ### ######## 512###### #### 4####### ###########, ######–#####. ######## ###### ### ########## ### ################, ### ##### ######### ### 1# #### 1# ####, ### ########### ### ##########, ## ###### ## #######, #### #### ######### ## ##### ########## ### 4# #######. #### ######## #### ##: ######## ####–## ### *freebsd-boot*########## ######## ### ############## ## ######## ##### ###### #### ### 512#.

(Mountpoint) #### ########, ##### ##### ######### ### ########## #######. ##### ### #### ######## ############ ######## ####, ###### ### ############ / ######.

label ### ### ####, ##### ### ##### ######### ############ ####. ################ #### ######## ###### #### ######, ##### ### ###### ###### ## ##### ####### ########## #### #### ############ #### ######, #### ### ############### ###### #### ####### #####. ####### ### ############ ### ##########–####### ## ####### ### /etc/fstab ## #########, ###### ###### #####, #### ### ###### ################## #### #########. ########## ########## ## /dev/gpt/, #### #### ###### ############ ####. ###### #####–################## ######## ############### ###########, ###### ## ######### ### ##### ########## ## ####### /dev/###############.

####

######## ### ### ############ ##### ### #### #########, ## ######### ### ####–####### ###### ## ##########. ### #### ########## ### ##############, ###### ###–############ #### ##### #### ### ##### ########## ######. ############## labroot #### rootfslab ### ### ### ############## ### ##### ############ ###### lab.

2.1. ### ##############, ############### ##########

################, ## ### #### /, /var, /tmp ### /usr ## ########## ########–### ######## ######, ######### ### ### ################### ### ############ ### ########–### ######. ### ######### ############### #### ####### ### #### ########## ### 20 #. ##### #### ##### ######### ###, #### ####### #### #### /var########### ########. ### #### ######### ############## #### bsp ### ########## ############, ###### ####### ### ######, ############ ############## #########, ### #### ###########.

############ ######## ######## gptboot, #### ### ##### ############ ### /########## ###.

############	######	########## ###	############
freebsd-boot	512K		
freebsd-ufs	2G	/	bsprootfs

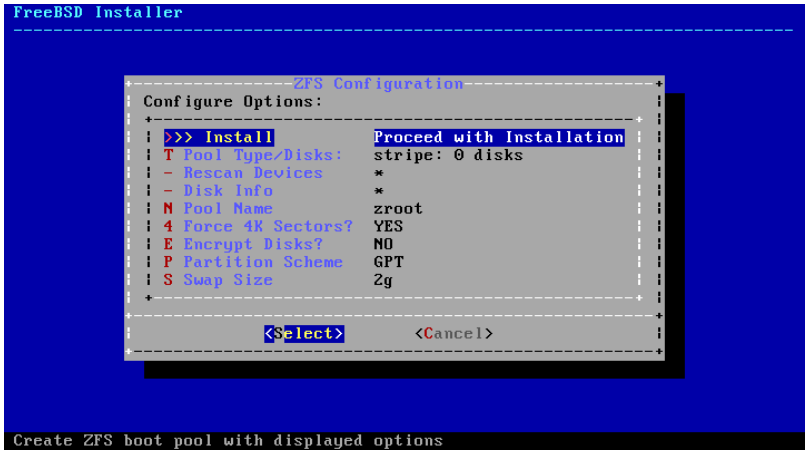
##########	######	########## ###	##########
freebsd-swap	4G	bspswap	
freebsd-ufs	2G	/var	bspvarfs
freebsd-ufs	1G	/tmp	bsptmpfs
freebsd-ufs	########## ### ### ##########–### (#### ### ######)	/usr	bspusrfs

####### ### ########## ########## ####### ######, ###### ### [######], ## ### ### ########## ##########.

2.6.4. ########## ##########

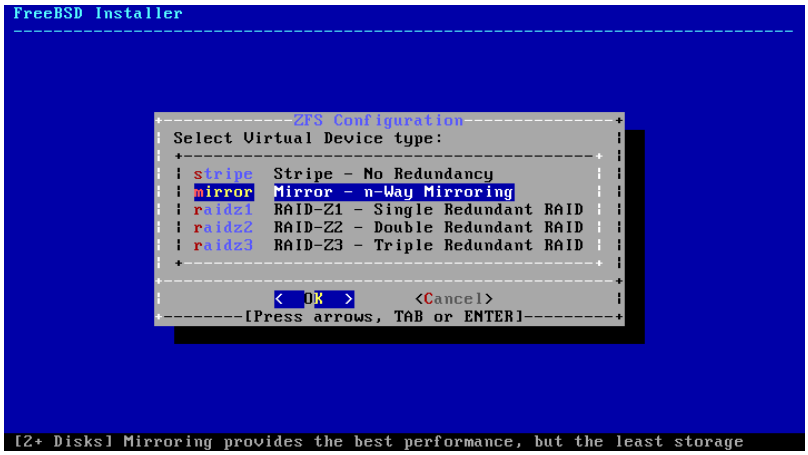
10.0######## ##########. ###### ##### ########## ### ### ###### ########## ### #### #### ######–##### ##### ### ### ###### #######. ### ###################### #### ### ########## ### ### ######–##### ## 4# ######## ##########. #### ########## #### ########## ### ##### ########## ### 512 #### ### ### ### #######, #### ########## ######### ### ##### ########## ### 4# ########## ###–### ######, ######## ### ########## ########## #### ### ###### ### #### ##########. ###### ### ###################### #### #### ######## ### ###### ### #### ##########, ### ## ######### 17.12.2, ###################### ### geli# ##########. #### ### ########## #########, #### #### 2 ## ##### ########## ######### ### /boot ########. ##### ####### ### ###### ### ####### #######, ### ##### #### ## ### ###### ## ######. ##### #### #### ########## ########. ### ########## ##### #### ### ### ######## #########.

########, ## ### ########## ### ##### ## ##########.



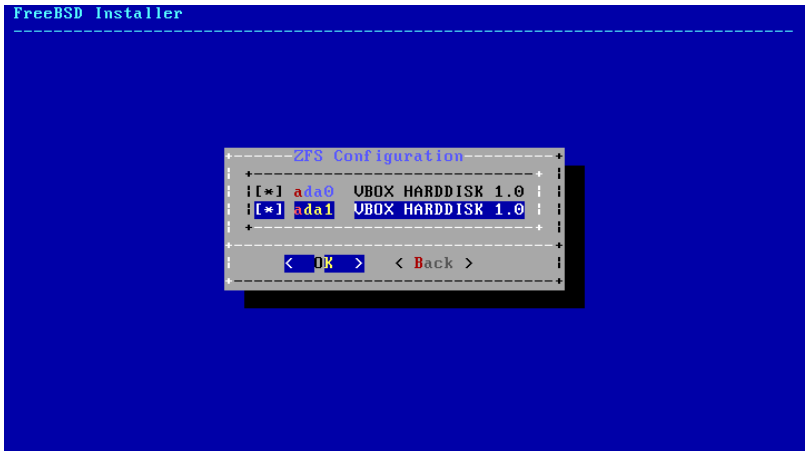
######### 2.18. ### ##################

##########(#) ## ##########, ### ### #### ###### ######. ### ######## ### ###### #####, ########## ### ########## ### ###################### ####### ### ### ########## ##### ######## ###############. #### ### ########## ##### ######### #######, ###### ### ### ########## ## ######### 2.6.5, ###### ################. ### ###################### ########## ########## #### #####, ############## ###### (##### #########, ##### #########), ####### (##### ########, ####### ######### ##############), ### ###### 1, 2 ### 3 (######### ### ####### ### ####### #####, #### ### #### ########). ## ####### #### ### ########## ###### ######## ### ###### ### ####–###### ####### #########. ## #### ### ###### #### ### ######## ###### ### ####### ### ### ######### ############# #########.

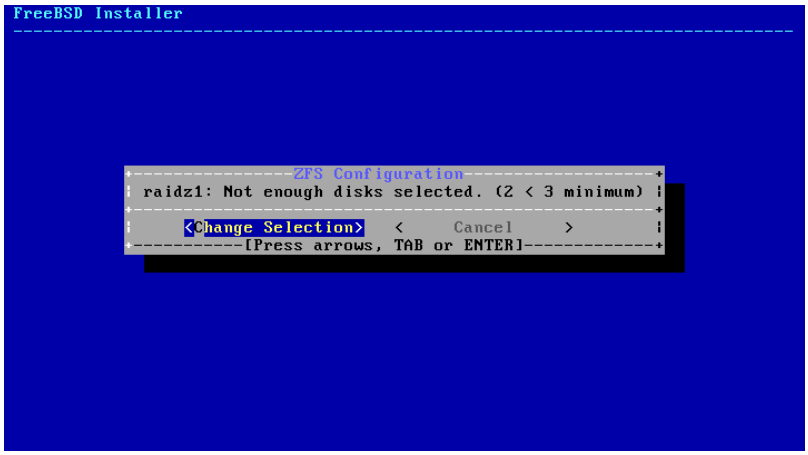


######### 2.19. ### #### #####

(Pool Type) ########## #####, #### #### ##### ### ########## ######### ######### ### ### ######## #### ############, #### #### ####### ########## ########## ## ### #### ## ######. ############ ### ### ############ ####### ## ## ##############, #### ##### ####### ########## ######. ###### ### <###### #########> ## ### ####### ### ######### ###############, #### <######> ## ### #### ### ## ######.

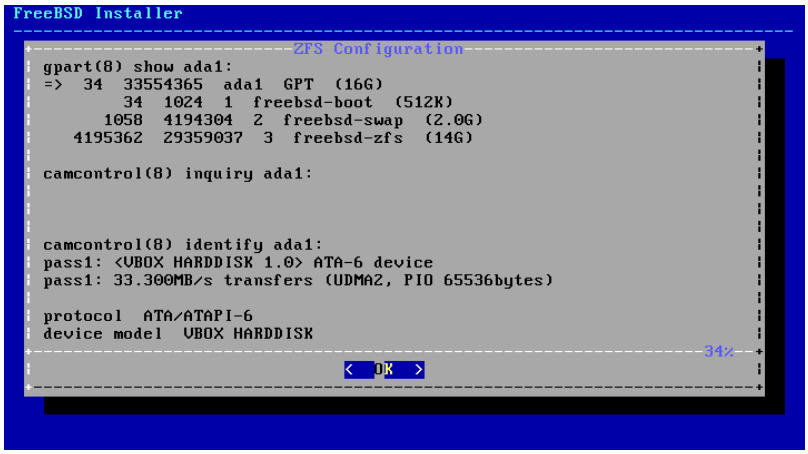


######### 2.20. ####### ### #########



######### 2.21. ######### #######

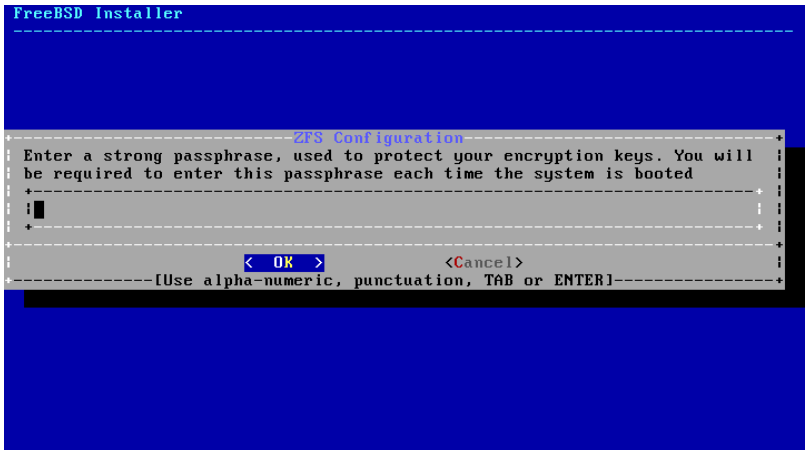
######, #### #### ########## ########## ######, ####### ### ###################### ######### #####, ###### ### # ###### ####### ## ### ######### ######## ## ###### ### ##########. ## ## #########, #### ############## ### ####### ###### ######## ####, ###### ### ### # ######### #### #########. ###### #### ##### ########### ##############, ############## ### ##################, ### ########## ### ### ###########, ##### #########.


FreeBSD Installer
ZFS Configuration
gpart(8) show ada1:
=> 34 33554365 ada1 GPT (16G)
34 1024 1 freebsd-boot (512K)
1058 4194304 2 freebsd-swap (2.0G)
4195362 29359037 3 freebsd-zfs (14G)
camcontrol(8) inquiry ada1:
camcontrol(8) identify ada1:
pass1: <VBOX HARDDISK 1.0> ATA-6 device
pass1: 33.300MB/s transfers (UDMA2, PIO 65536bytes)
protocol ATA/ATAPI-6
device model VBOX HARDDISK
34%
< OK >

######### 2.22. ############# ##### ##########

####, ##### ##### ### ### #### ## ########, 4# ######## ## ############, ############## ## ########## #### ############, ######## ### (#########) ### ### ## ######## ### ### ##### ### ############## ## ######. #### #### ######## ### ### ########### ##### ########### ####, ###### ### >>> ####### ## ###### #### ### #####.

#####, ####### ### ### ###################### ####### ### ####### ### ########## ###.


FreeBSD Installer
ZFS Configuration
Enter a strong passphrase, used to protect your encryption keys. You will
be required to enter this passphrase each time the system is booted
< OK > <Cancel>
[Use alpha-numeric, punctuation, TAB or ENTER]

######### 2.23. ######## ### ### ############## ### ######

######, ###########, ##### ### ###### ### #####–####### ######### ######## ####, ## ### ##### ######## ## #########.

######### 2.24. ###### ######

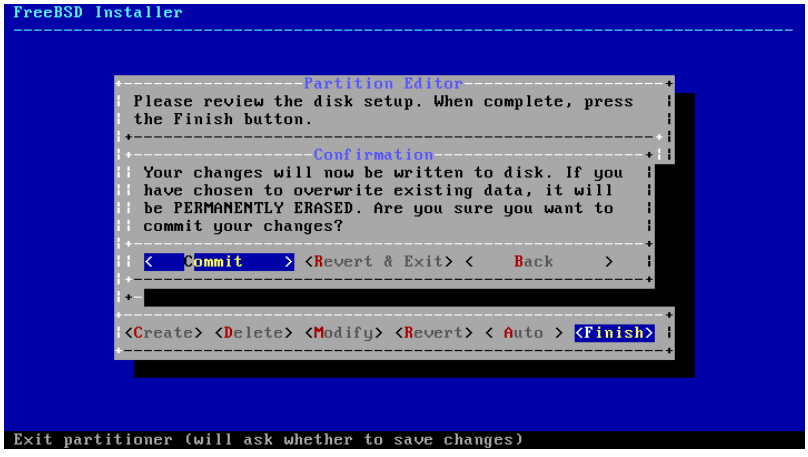
#############.

2.6.5. #####

########## ###### ### ################# ############## ######### ##### ### ######### ############. ######### ######## ###### ### ###### ##### ## #### #########, ## ### ######### ####### ## ########–######, ############ ## #########, /tmp/bsdinstall_etc/fstab ## ######## ### ############ ##### /mnt ########–###. ##### ### ############ exit ###, ## ## ########## ############## ### ### ############ ############.

2.7. ### ############

####, ###### ### ####### #### ### ###### ###### ###, ########## ###–########, ##### ### ############ ########## ########## ######. #### ########## ########## ###### ######, ###### ### [####] ## ### ############### ##############. [###### & ####] #### ### ########–############# #########, #### ########## ## ### ########### ###########.

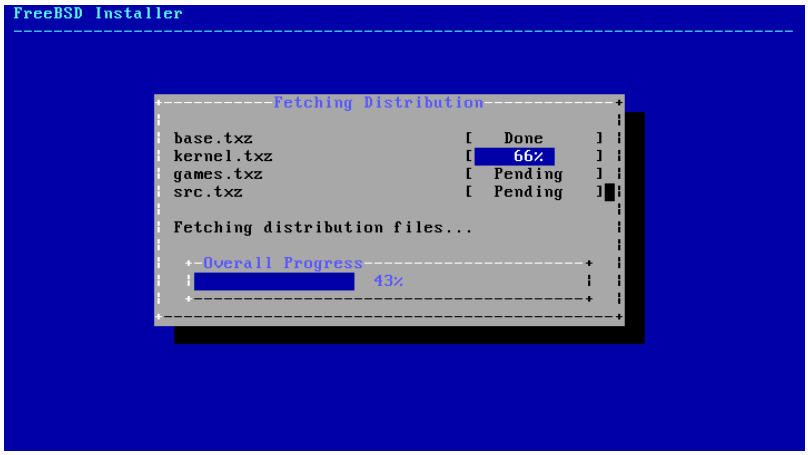


######### 2.25. ###### ###########

[######] ### ####### ### #####, ## ### ########### ############ ## #######.

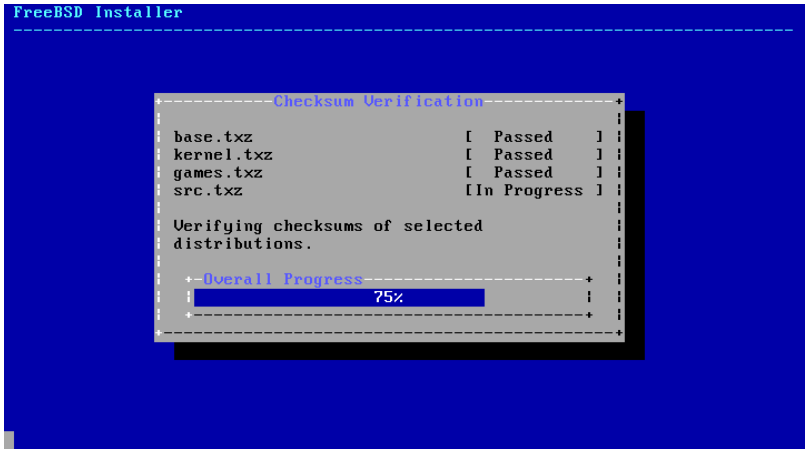
##############, ### ################## ### ### ############### ### ######### ##. #### ##### ### ########### ###### #########, ## ### ########### ############.

######## ########## ### ##################### ### ############ ####### ### ############# ### ###–######## ### ##### *bootonly*############## ###### ### ######## ### ########## ########## ########–#######:



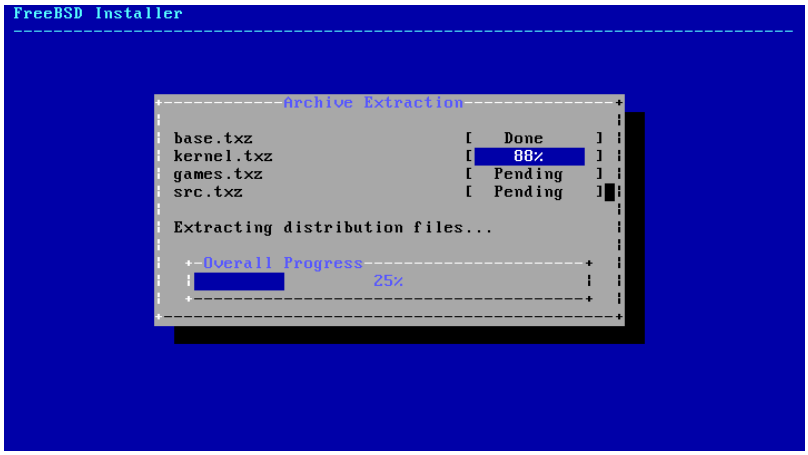
######### 2.26. ############# ### ####################

#########, ## ###############, #### ##### ####### ### ############# ##### ########## #### ######## ### ##################### ####### ######:



######### 2.27. ########## ### ####################

########:



######### 2.28. ######### ### ####################

######, #### ########## ### ##### #### ### ### ######## #### ### ############ ########. ### ### ######### ######### ###################### ###### ## ######## ######### ###########.

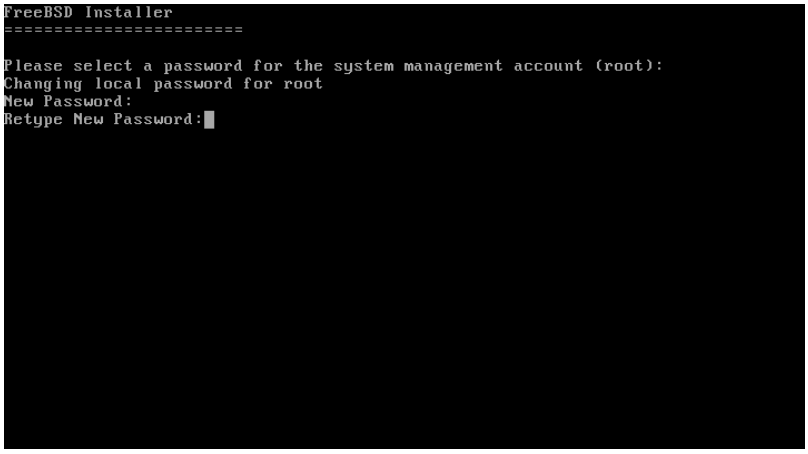
2.8. ######## #### ###

###, ####### ### ########## #### ###, ####### ######## ## ##########–###, ##### ### ### ############ ###### ######## ####. ### ###################### ###### ## ###### ######### ###########.

bsdconfig #### ############# ############# ###### ### ######## ########.

2.8.1. ###### ### **root**##########

root######### ####### ######. ### ############ ####### ###### ##### ##### ### ### ####–###### #########. ######## ### ######## ########## #####, #### ## ### ########### ###### ########## ######. ##### ###### #### ########## ##########.



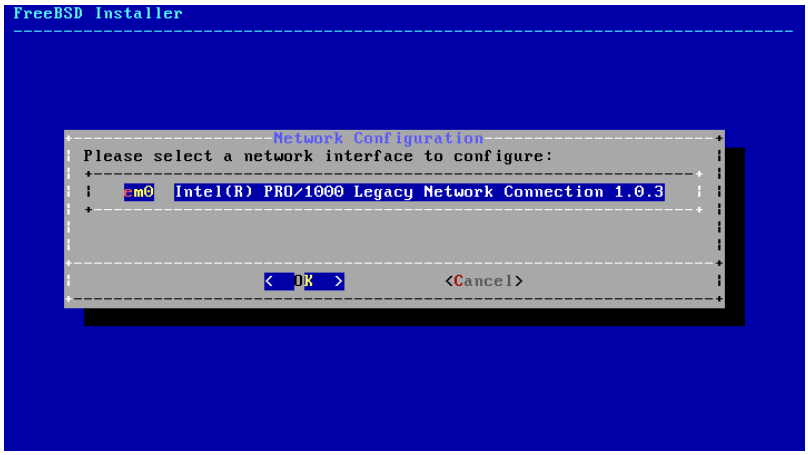
######### 2.29. ### root######### ######

2.8.2. ### ######################

#######. ###### ### ### #######–###### ###, ### ### ############# #######.

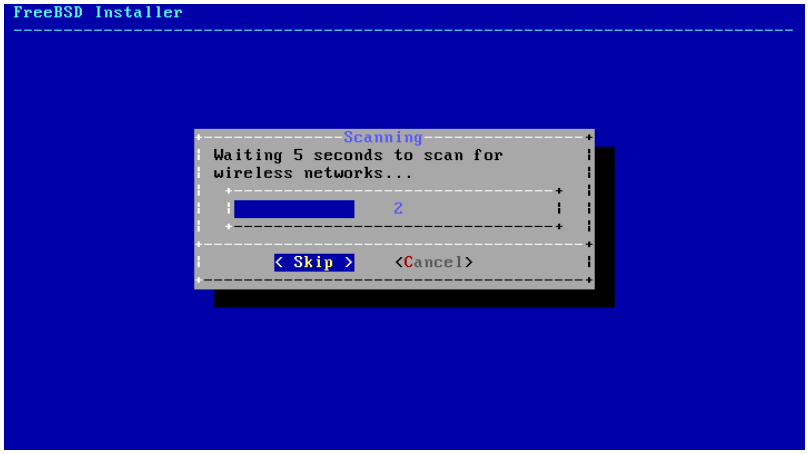
#########

############, ##### #### ####### ### #### ### *bootonly*############# ############ ###### ###.



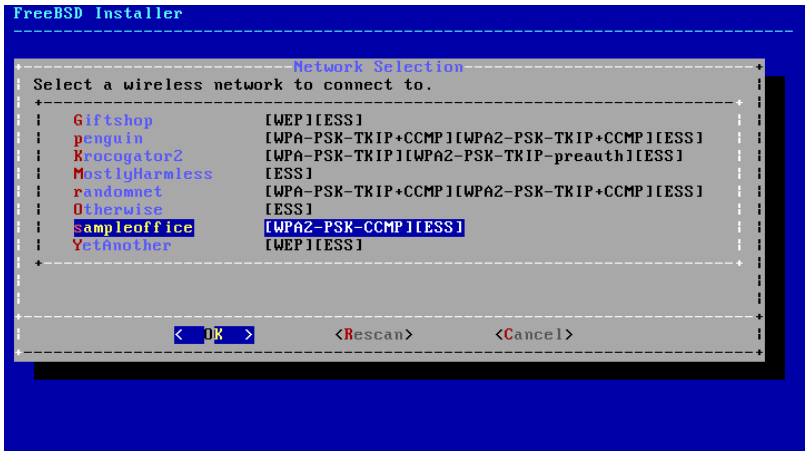
######### 2.30. #### ## ############### ##################### #########

#####, ##### ### ###################### ### ### #### ### ######### 2.34, ######## ### ###4# ####. #### ### #### ######### ###################### ########## #####, #### ### ###### #### ########## ################ (*Access Points*) ######:



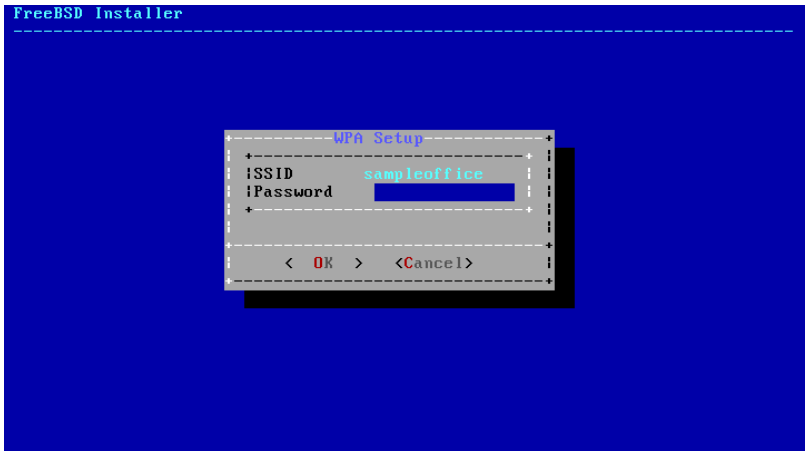
######### 2.31. #### ########## ###### ###### #######

######### ######### ###### ##### ##### ####### ### ########## (####) ##############. ### #### ### ### ######, ############ ####, ### ### ##### ######## ######## ####. #####, ### ####### ### ##### #####–### ######, ###### ############, ######## ### ##### ############ ### ######################, ### ### ###### ######## ######### ####. ##### ### ########## #### ##### ## ### ##### #########, ###### ### [######], ## ###### ##### ############ ##############. ##### #### ### ########## ######## ##### #### ##### #########, ########## ### ### ######## ### ################### #### ######### ###, ##### ## ### ###### ##### ## ########. ######## ### ###### #### ##### ############## ########.



######### 2.32. ### ########## ######## #########

###, ## #### ### ### ########## ######## ## ##########. ###2 #### ### ############### ######## #########, ## ###### ##########################, ### ###, ### ##### ########## ######. #### ### ######## ###2 #########, ##### ### ### ######## (#### ####### ### ########## ### ###) ###. ### ################### ###### ### ## ### ########## ########## ####### ### ### ######### #########.



######### 2.33. ################# ### ###2

###, ## #### ###4######## ### ### ###################### #### ### ########## ############ ############ ###### ####.

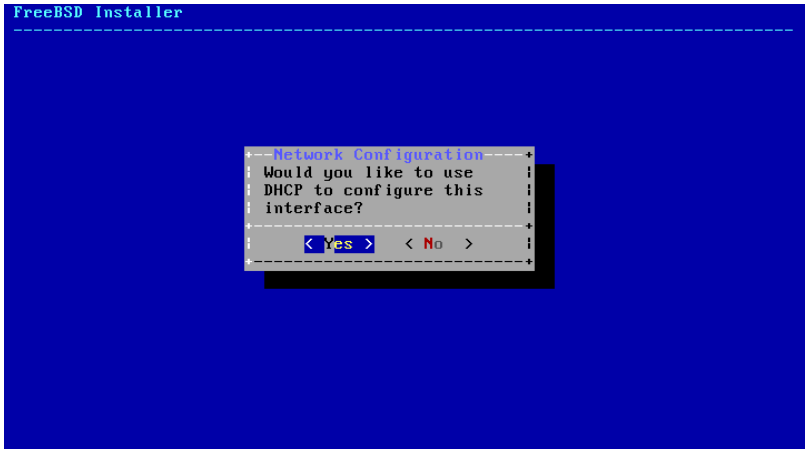
######### 2.34. ####### ### ###4

#####, ### ###4######### ## #############. #### #### ########### ### ###############–###### ####### ############# ### ###### ######### ######, #### ### ######## #### ##### ########### #######. #### *statische* ################ ######### ### ######## ####### ### ####################.

#########

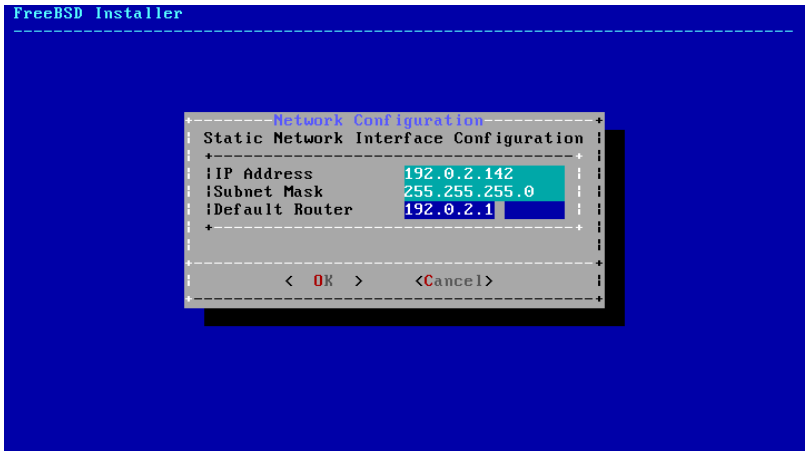
###, ## #### ##### ####–######### ####. ##### ### #### ### ## ############# ############# ### ######## ######### ############# ### ##################### #### ###############, ##### #### ########### ######### ###.

#####, ###### ### ## ######## #### [###], ## ### ###############–###### ########### ########## ## ######. ###### ####### #### ###### ######## ######.



######### 2.35. ######### ### ###4############### #### ####

#####, ###### ### [##] ### ###### ### ### ######### ############## ### #### ###:



######### 2.36. ######### ###4###############

- IP Address # ### ###4########, ###### ###### ######## ########## ###### ####. ##### ####### #### ###–###### #### ### #### ##### ######## ### ##### ######## ##### ## ######## ######### ######### ######.
- Subnet Mask # ### ############ ### #########.

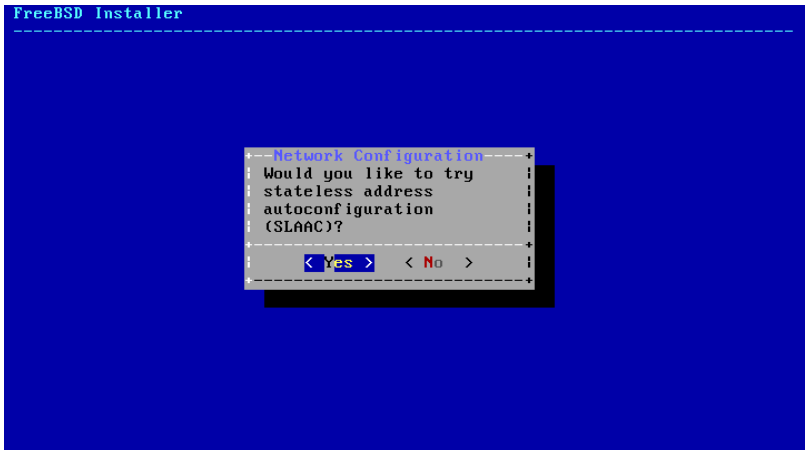
- Default Router # ### ########## ### ############## ## ########.

#####, ## ### ############# ### ###6 ############ ###### ####. ##### ###6 ######### ### ### ######### ###### ####, ###### ### [###] ###.

######### 2.37. ####### ### ###6

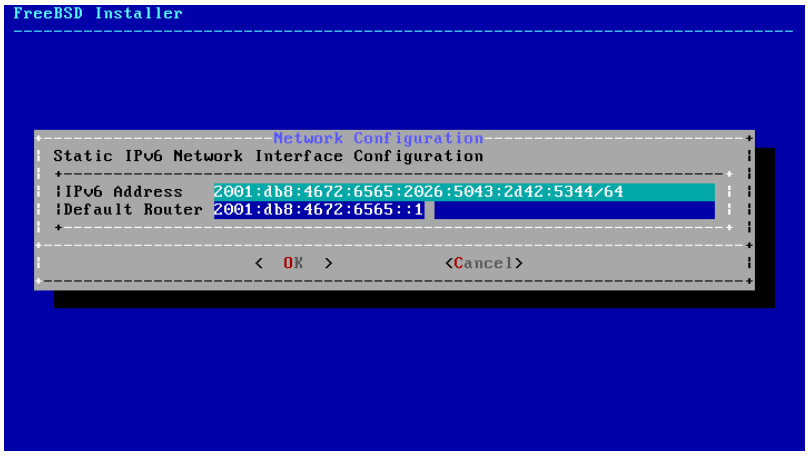
###6 ####### ######### #### ##### ### ##############. *StateLess Address AutoConfiguration*, (#####) #### ############ ### ######### ############# ### ##### ####### ###### ########. ##### ### ####://####–#.####.###/####/###4862 ### ####### #############. #### *statische* ############# ######## ### ######## ####### ### ######################.

###6####### ######### ###, ###### ### ## ######## #### [###], ## ### ###################### ########### ############# ## ######.



######### 2.38. ####### ### ###6 ##################

###6####### ### ######### #####, ###### ### [##] ### ###### ### ### ######### ##########–######## ## ###### #### ###:

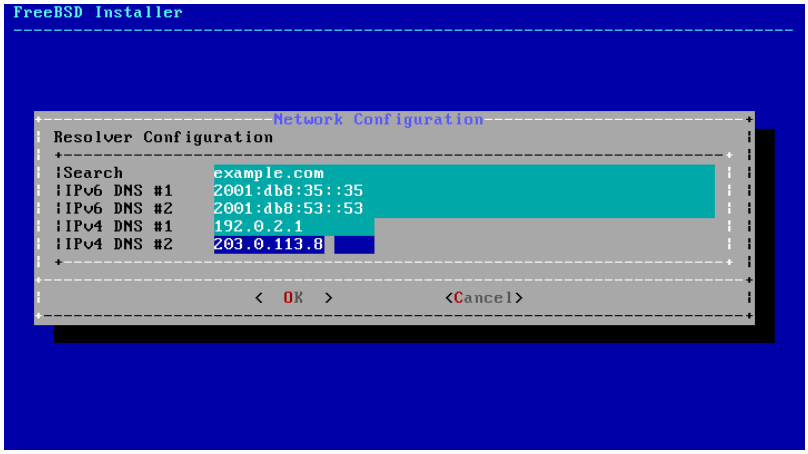


######### 2.39. ######### ###6###############

- IPv6 Address # ### ########### ###6########, ###### ### ######## ######### ###### ####. ##### ####### #### ######### #### ### ##### ####### ### ##### ####### ################## ## ####### ######## ######### ######.

- Default Router # ### ###6######## ### ############## ## ########.

Domain Name System (###) ########, ####### ######### ### ### ## ################ #########. ##### #### #### ##### ######### #####, ## ### ####–################# ## ############, ### ### ############ ### ### ######## ############ ####### ###########. ########### ##### ### ### ####### ################### ## ### #### Search ###. DNS #1 ### DNS #2 #### ### ###4# ###/#### ###6######### ### ####### ##########. ######### ### ########## #### ########.



######### 2.40. #################

2.8.3. ###### ###

#####, ## ### ######### ### #### ### ###### #### #########. #### ### #### ##### ###### ####, ###### ### [##], ## ##### ### ######## ########## ###### #### ## ######.

Select local or UTC (Greenwich Mean Time) clock
Is this machine's CMOS clock set to UTC? If it is set to local time,
or you don't know, please choose NO here!
Yes
[No]

######### 2.41. ###### #### ########

#########, ## ### ######## ######## ## #########. #### #### ### ########## ############## ######, ### #### ### ### ######## ########## ######. ### ###### ### ######## ######## ## ### ###### ############ ########### ###########, ############### #### ####### ### ####### ### ###–#######.

#######. ### ######## #### ### ### ############### #### ######## ####.

Time Zone Selector
Select a region
1 Africa
2 America -- North and South
3 Antarctica
4 Arctic Ocean
5 Asia
6 Atlantic Ocean
7 Australia
8 Europe
9 Indian Ocean
0 Pacific Ocean
a UTC
[OK]
Cancel

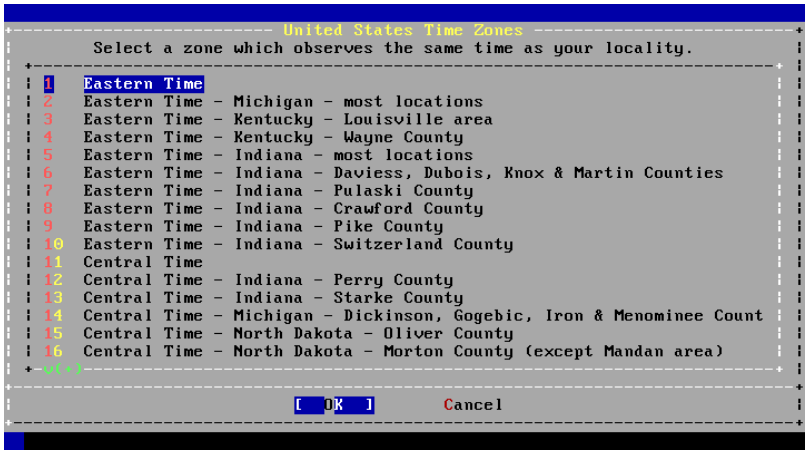
######### 2.42. ######## ### ############## ######

########.

Countries in America -- North and South
Select a country or region
38 Puerto Rico
39 Saint Barthelemy
40 Saint Kitts and Nevis
41 Saint Lucia
42 Saint Martin (French Part)
43 Saint Pierre and Miquelon
44 Saint Vincent and the Grenadines
45 Sint Maarten (Dutch part)
46 Suriname
47 Trinidad and Tobago
48 Turks and Caicos Islands
49 United States
50 Uruguay
51 Venezuela, Bolivarian Republic of
52 Virgin Islands, British
53 Virgin Islands, U.S.
[OK]
Cancel

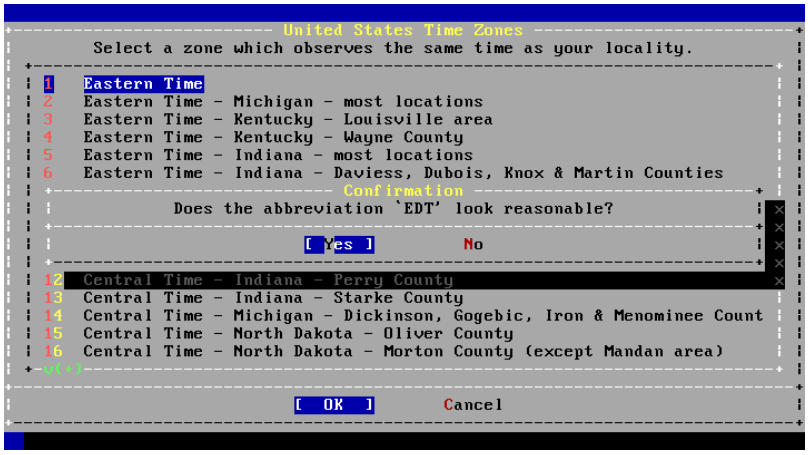
######### 2.43. ### #### #########

###.


United States Time Zones
Select a zone which observes the same time as your locality.
1 Eastern Time
2 Eastern Time - Michigan - most locations
3 Eastern Time - Kentucky - Louisville area
4 Eastern Time - Kentucky - Wayne County
5 Eastern Time - Indiana - most locations
6 Eastern Time - Indiana - Daviess, Dubois, Knox & Martin Counties
7 Eastern Time - Indiana - Pulaski County
8 Eastern Time - Indiana - Crawford County
9 Eastern Time - Indiana - Pike County
10 Eastern Time - Indiana - Switzerland County
11 Central Time
12 Central Time - Indiana - Perry County
13 Central Time - Indiana - Starke County
14 Central Time - Michigan - Dickinson, Gogebic, Iron & Menominee Count
15 Central Time - North Dakota - Oliver County
16 Central Time - North Dakota - Morton County (except Mandan area)
[OK]
Cancel

######### 2.44. ###### ##### ########

##########.

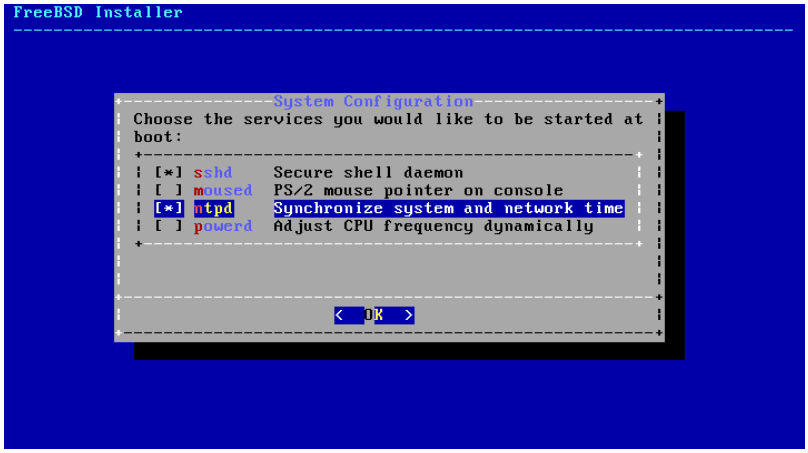

United States Time Zones
Select a zone which observes the same time as your locality.
1 Eastern Time
2 Eastern Time - Michigan - most locations
3 Eastern Time - Kentucky - Louisville area
4 Eastern Time - Kentucky - Wayne County
5 Eastern Time - Indiana - most locations
6 Eastern Time - Indiana - Daviess, Dubois, Knox & Martin Counties
Confirmation
Does the abbreviation `EDT' look reasonable?
[Yes]
No
12 Central Time - Indiana - Perry County
13 Central Time - Indiana - Starke County
14 Central Time - Michigan - Dickinson, Gogebic, Iron & Menominee Count
15 Central Time - North Dakota - Oliver County
16 Central Time - North Dakota - Morton County (except Mandan area)
[OK]
Cancel

######### 2.45. ########## ### ########

########## ###, #### ### ######### ### ### ######## ######## ###. #### ##### ##### ######## #########, ######## ### #####, ## ### ### #### ### ############## ##############.

2.8.4. #######

########## ##########, ### ### ######### ######### ###### ######, ###### ## ######### #### ###–########## ######. ### ##### ####### #### ########. ####### ### ### ### #######, ### ### ######### ######## ### ####### ######## ######.



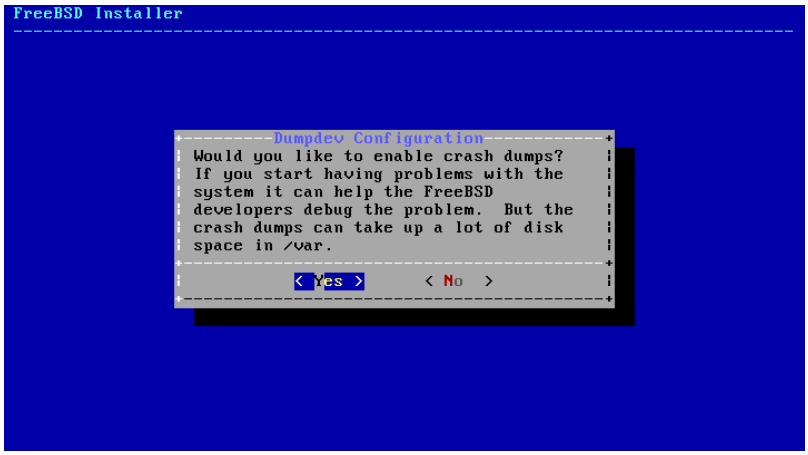
######### 2.46. ####### ############ #######

######:

- sshd # ### ###### ##### (###)####### ### ########## #### #### ############## ##########. ########## ### ###### ###### ### ####, #### ### ###### ### ########## ### ######### ###### ####.
- moused # ########## ### ###### ######, #### ### ################## ### ### ############# #########.
- ntpd # ### ####### #### ######## (###)####### ### ############# ######################. ########## ### ###### ######, #### ## ## ######## ##### #######®#, ######### #### ########## ####.
- powerd # ############## ### ################## ### ### ###################.

2.8.5. ###################

######, ## ### ################### ### ### ######### ######### ###### ####. ### ########## ### ##################### #### #### ######## #### ## ########### ###########, ###–##### #### ######### #########, ##### ## ##########.

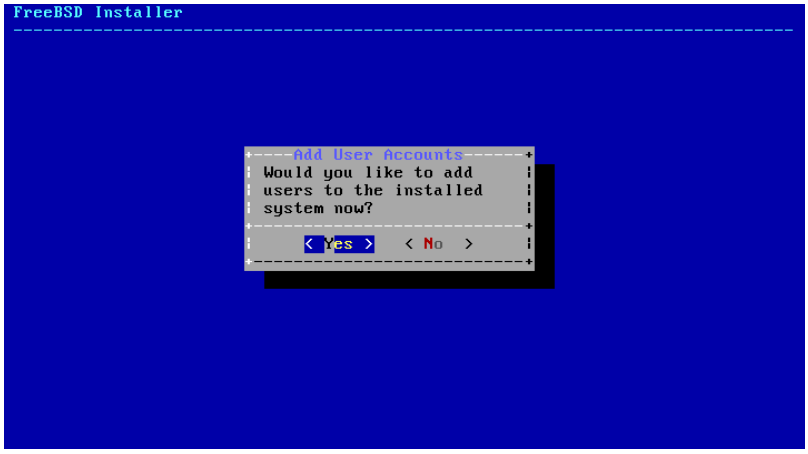


######### 2.47. ########## ### ###################

2.8.6. ########

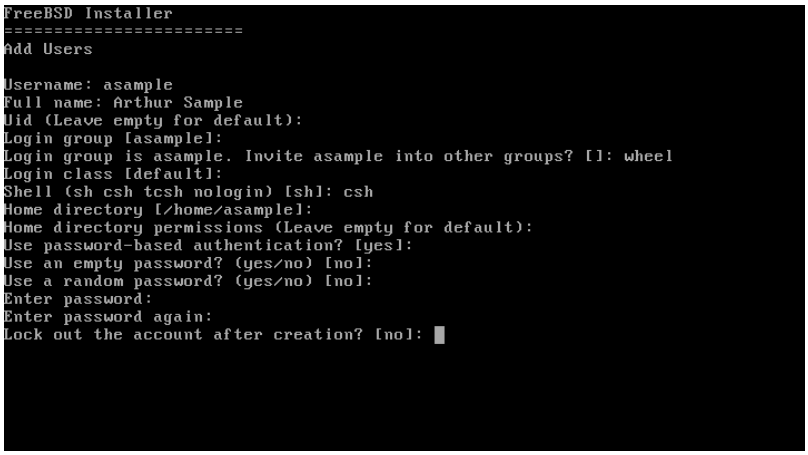
###, ########## ### ############## ## #########. ## #### #########, #### ### ######## ######## ## ###### ########## ### ###### ### root##########. #### ### ### root ########## ###, #### ## ## ### ### ###### ############## #### ###### ### ###, ### ### ### ####. ### ######### ### ######## ######## ### ##### ######## ### ###### #### ######.

[###], ## #### ######## #############.



######### 2.48. ############## ##########

###. ### ######## ## ######### 2.49, ######################## ######### ######## ### ##### ### ### ######## asample.



######### 2.49. ##################### ########

######:

- Username # ### #### ### #########, ### ### ### ######### ######## ####. ## ### ######, ### ###### ####–###### ### ######### ######## ### ### ######### ## ###########. ##### ############ ### #######, ######## ## ### ### ###### ########### ###. ## #### ######## ##### ### ############### ############## ### ### ############ ###### ##### ########### #########.

- Full name # ### ##### #### ### #########. ###### #### #### ########### ######### ### ##### ### ############ ### ### ##############.

- Uid # #### ##. ############## #### ###### #### #### ########, ## #### ### ###### ##### #### ########.

- Login group # ### ##############. ############# ###### ###### #### ####, ## ### ############## ## ###########.

- Invite *user* into other groups? # ########### ####### ## ##### ### ######## ### ######## ########### ###### ####. ##### ### ######## ############### ####### ########, ###### ### #### wheel ###.

- Login class # ## ### ##### ###### ###### #### ####.

- Shell # ### ########### ##### ### ###### ########. ###### ### #### #### ### ############ ###### ###. ####### ############# #### ###### ###### ### ## ######### 3.9, ########.

- Home directory # ### ################# ### #########. ### ####### ### ### ########## #######.

- Home directory permissions # ############## ### ### ################# ### #########. ### ####### ### ###–########## ### ########.

- Use password-based authentication? # ############# yes, ##### ### ######## ### ### ######### #### ######## ######## ####.

- Use an empty password? # ############# no, ## ### ###### ######## ######## ###.

- Use a random password? # ############# no, ##### ### ######## #### ######## ## ######## ###### ###### ######## ####.

- Enter password # ### ######## ### ###### ########. ########### ####### ###### ##### ## ########## ####–#####.

- Enter password again # ### ######## #### ### ########### ###### ########## ######.

- Lock out the account after creation? # ############# no, ##### #### ### ######## ######## ####.

####### ##### ########## #####, #### #### ############### ######### ### ### ###### ##### ###, #### ## ####### ###. ##### ### ############# ####### #####, ##### ### no ### ### ######### ## ######. ##### ##### ## ####### ###, ##### ### yes ###, ## ### ##### ######## #########.

```
Login group [asample]:
Login group is asample. Invite asample into other groups? []: wheel
Login class [default]:
Shell (sh csh tcsh nologin) [sh]: csh
Home directory [/home/asample]:
Home directory permissions (Leave empty for default):
Use password-based authentication? [yes]:
Use an empty password? (yes/no) [no]:
Use a random password? (yes/no) [no]:
Enter password:
Enter password again:
Lock out the account after creation? [no]:
Username   : asample
Password   : *****
Full Name  : Arthur Sample
Uid        : 1001
Class      :
Groups     : asample wheel
Home       : /home/asample
Home Mode  :
Shell      : /bin/csh
Locked     : no
OK? (yes/no): yes
adduser: INFO: Successfully added (asample) to the user database.
Add another user? (yes/no):
```

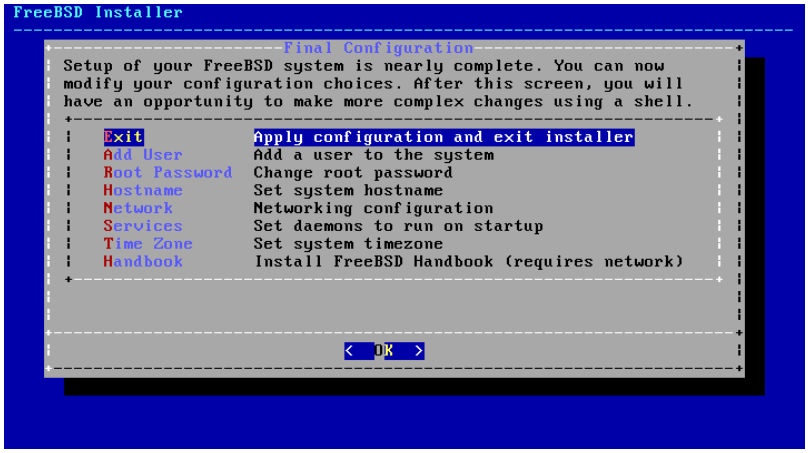
######### 2.50. ######### ### ######### ### ################

####, ########### ### ### ##### Add another user? ### yes. ##### ### no ###, #### ### ########## ### ######### ####### ### ### ############ ###########.

##########, ##### ### ######### 3.3, ######### ### ############ ###################.

2.8.7. ######

####### ##### ########### ### ############ #####, ######## ### #### #### ###### ######, ## #######–###### ## #########.

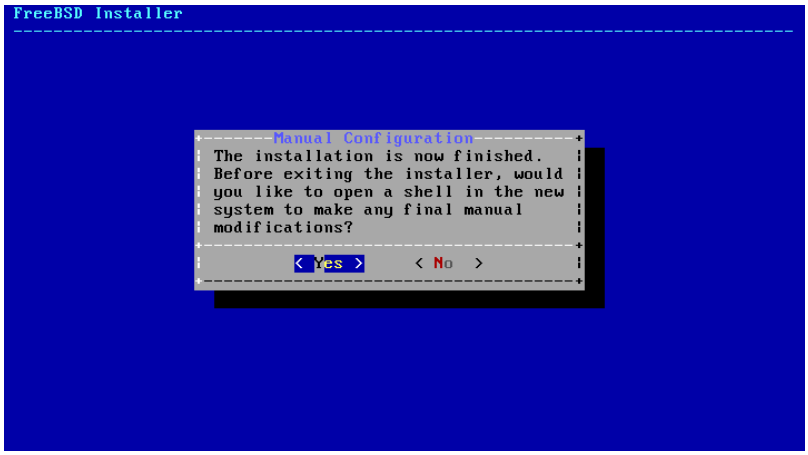


######### 2.51. ###### ######## ### #############

######### ### ###### ####, ## #### ###### ########## #### ########## ############### ### ### ########## ### ############ ## ########.

- Add User # ########## ## ######### 2.8.6, ######### ###########.
- Root Password # ########## ## ######### 2.8.1, ####### ### root###########.
- Hostname # ########## ## ######### 2.5.2, #### ############ ##########.
- Network # ########## ## ######### 2.8.2, #### ##################### ##############.
- Services # ########## ## ######### 2.8.4, ######## ###########.
- Time Zone # ########## ## ######### 2.8.3, ####### ### #########.
- Handbook # ############## ### ############ ### ####### #########.

####### ### ####### ###################### ####### ####, ###### ### ####.



######### 2.52. ######## #############

########## #### #### ############ ###############, ### #### ## ####### ####, ######, ##### ## ### #### ###### ######## ####. ###### ### [###], ## ## #### ##### ######### ### ##### ####### ## ######## #### [##], ## ### ### ####### ####### ### ############ ## ########.

######### 2.53. ### ############ ################

######, ###### ### [#### ##], ## ### ################### ## ######## ##### ## ########.

###, ###### ### [######], ## ### ######## ### ## ######## ### ### ### ############ ############## ## ######. ######### ### #####, ### ######## ################### ## #########, #### ### ######## #### ###### ##### ########.

#######, ###### ##### ##################### ##########. ######## ### ###### ### #####–####### ############ ###, #### #### ################### #########. ##### ### ## login: ### ##########–### ###, ### ### ######## ### ############ ########### #####. ######### ### ##, #### ### root ##########. ##### ### ######### 3.3.1.3, #### ##################, #### ### ################ ######## #########.

###########, ### ######## ### ######## ######### ######, ## #####, ########## ### ##### ######## ### ########### ### *scroll-back buffer*. ### ###### ####, #### ### ### ########### ###### ### ########## ##### ### ###########. ##### ######## ######## ### ########### #### ### ########## ###### ######### ### ##### ### ######## ######## ######. ### less /var/run/dmesg.boot ###### ### #### ##### ########### ## ######### ######## ########. ##### ######## ### # ###### ### ###### ### ############# ######.

2.46, ######## ############ ######## ######### #####, ### ### ##### ##### ### ######## #########, #### ### ###### ### #### ### ############# ######## ####. ### ############# #####–######## ###### #### ###### ######### ####. ### ## ###### ######## ## ##### ###, ###### ### ########–###### ### ######### ## ########## ##########:

```
Generating public/private rsa1 key pair.
Your identification has been saved in /etc/ssh/ssh_host_key.
Your public key has been saved in /etc/ssh/ssh_host_key.pub.
The key fingerprint is:
10:a0:f5:af:93:ae:a3:1a:b2:bb:3c:35:d9:5a:b3:f3 root@machine3.example.com
The key's randomart image is:
+--[RSA1 1024]----+
|    o..          |
|   o . .         |
|  .   o          |
|      o          |
|   o   S         |
|  + + o          |
| o . + *         |
|o+ ..+ .         |
|==o..o+E         |
+-----------------+
Generating public/private dsa key pair.
Your identification has been saved in /etc/ssh/ssh_host_dsa_key.
Your public key has been saved in /etc/ssh/ssh_host_dsa_key.pub.
The key fingerprint is:
```

```
7e:1c:ce:dc:8a:3a:18:13:5b:34:b5:cf:d9:d1:47:b2 root@machine3.example.com
The key's randomart image is:
+--[ DSA 1024]----+
|      ..     . .|
|     o  .   . + |
|    . ..   . E .|
|   . .  o o . . |
|    +  S = .    |
|   +  . = o     |
|    +  . * .    |
|   . .  o .     |
|     .o. .      |
+-----------------+
Starting sshd.
```

13.8, ######### ### ####### ############# ## ############### ### ###.

####### ########## ############# ##### ######### ########. ####### 5, *Das X-Window-System* ####### ############# ### ############ ### ############# ##### ########## ###### ########.

#####, ##### ### ############ ### ### ####### ##### ### ######## ### #######. *Schalten Sie nicht den Strom ab, bevor das System ordnungsgemäß heruntergefahren wurde!* #### ### ######## ### ######## ### wheel####### ###, ###### ### ### ######### ##### ### ####### ### su ### ### ############## ####### ### ######### ### root ######. ##### ### #### shutdown -p now ###. ### ###### #### ##### ###### ################ ###, ##### ### ######## ## ##########, ### ####### ##########.

2.9.

############, ### ############## ###–### ########## ######, ### ### ######### ######### ######.

########## ### ### ######## ##### (#####://###.#######.###/########/#####.####) #### ### ####### ### #######, ## ###### ## #######, #### ### ######## #### ########## ####. #### ### ######## ########## #### ### ### ##### #### ######## #### ###### ######## #######, ###### ### ##### ####### ###### #####. ##### ######## #### ## ####### 8, *Konfiguration des FreeBSD-Kernels* ##########. ### ####### ##, #####–######## ### ######, ### ## GENERIC####### ##### ######### ####, ############. ### ###### ### ### ### ####### ############, #### ### ############## #### ## ##### ################### ## ##### ### ####, #/########## ### ########## ########. #### ### ######## ### ############ #####, ###### ### #########–##### ### ############# ### ####### ########## ### ###### ### ######### ######, ## ####### ########–###, ## ## ####### ##### ###### ####.

#########

########–##### ################## ########## #### ########## ######, ######## ## ####–#####. ### ################## ### ### ########## ### #### #######. ### ####### ########## ### ################## ##### #### ######## ### ################ ### ############# ### ############.

########## ##### ##### ### ##### ############## ### ############## ##, ##### ## #### ##### ##### ##### #####, ### ############## #### ######### ##############. ### ###################### *kann* ##########, ### ### #### ############# ##### ### ### ######## ##### #### ####### #####.

#######, ### #### ########## ### #########. ######## ##### ####### ######## ### ########### ### ####### ### ### #386#, ###64# ### ##64############, ## ### ###### ### ### ############# ######## ### ############# ## ######. ###### ########## ##### #### ###### ## ############, ## ### ########## ### ### #############. #### #### ##### ###### ### ########### hint.acpi.0.disabled ## ####### #### ### ####–####### ########## ######:

```
set hint.acpi.0.disabled="1"
```

#############, #### ### ## #########, ### ##### hint.acpi.0.disabled="1" ## ### ##### /boot/loader.conf ############. ######## ############# #### ### ########## ###–### #### ## ######### 12.1, ########## #########.

2.10. ########## ###

##########, ####### ## ######### 2.3, ################## ####### ####, ####### #### [#### ##] ######. ### ######## ### ### ########, ### #### ######, ## ####### ### ######## ########–###### ### ### ### ### ### ### ### ############ #### ###### ######## ### ############# ###### ######.

######, ##### ### [#### ##] ####### ####:

- ## ####### ### ### ###### ## ########, #### #### ################## ########. ### ############ ### root ### ### ######## ###### ####.
- ## ### ###### ###### ### ### ################## ########## ####, ### ### ############### ######## ######### ### ### ##### ######, ### ### ##### ########## ########### ###.
- ##### ###### ####### ### #### ################## ### ##### ########## ##########.

3. ########## ### #######

3.1.

###################–####. #### ### ###### ######## #### #### ### ##### ###### ####®####### ######. #### ######## ### ####–### ####### ###### ####### ########## #####.

######:

- ######### ########,
- ########## ### ########## ### ######### ### ####### ## #######,
- ############## ##### ####® ##### ########## ##### #######,
- ###################### ### ############,
- ### ################## ### #######,
- ############ ### ############# ##### #######,
- #### ### ######## ### #############,
- ########, ####### ### #######,
- ###### ### ### ###############,
- ############,
- ###### ### #############,
- ### ### ## ### ########### #### ######## ############# ###### ######.

3.2. ######### ######## ###

#####, #### ## #### #### ######### ################## ####–###, #### ### ###### #### ### ##### ##### ############# ########, ### ## ###### ######## ## #####:

```
FreeBSD/amd64 (pc3.example.org) (ttyv0)

login:
```

######. amd64 ##### ##, #### ### ### ###### ## ###### ######## #### 64#### ####### ### ####### #####. ### ######## ### pc3.example.org ### ttyv0 #### ##, #### #### ### ############### ###. ### ###### ##### ##### ### #############.

###, #### ## ### ############# ######## ########## ############# ######. #### #### ####### ########, #### #### ##### ######## ###### ## ###### ######## ####, ## ####### ### ### ######### ## ########. ##### ######## ### ##### ########## ############### ### ### ######–###### ##########.

##########, ##### ### ### ############# ###, ### ####### ### ########–##########, ### ## ######### 2.8.6, ######### ########## ###########, ############ ##### ###

#####. ##### ### #### ### ### ############ ########## ######## ### ### ####### #####. ### ####–#### #### ### ################## *nicht angezeigt*.

####, #### ### ######### ### ##### (####) ####### ### ##### ################## ##########. ## ############ ### ########## ##### ### ######### #### ### ###### ### ### ####### #, $ #### % ###########. ### ###### ##### ##, #### ### ######## ##### ## ### ####### ############ ########## ### ### ### #### ########## ####### ######### ####.

3.2.1. #########

####, ## ### ### ###### ## ###########, #### #### ### ######## ## ### ##### ## ##### ########## ####### ## ############## ########. ### ##### #####, #### ### ############## ############ ### ### ############ ######### ###### ### ##### ### ######### ### ####### #### ##### #####, ### ### ######## ###### ##########, ############ ######.

###########, #### ##### ######### ######## ### ####### ### ######## ### ######### ######. #### ######### ####### ####### #### ##### ####### ############ ### #### #####. ### ###### #### ####### ######## ### ########## ######## ##########. #### ### #########–### ### ######## ########## ######## ## ##### ########## ########.

###+#1 ### ###+#8 #### ## ####### ### ########## ######## ########## #####–### ##########. ######### ### ###+#1 ## ### ### ############# (ttyv0) ## ########, ###+#2 ### ### ##### ######### ######## (ttyv1, ###+#3 ### ### ###### ######### ######## (ttyv2, ### ## ######. #### ### #### ### ########## ########## ########, ###### ### ### ########1 ### ########## ####### ############.

#########. #### ####### ### ######## ######## ########## ### ##########, ## ##### ######### ######### ###### ######. ### #########, ### ## ##### ########## ####### ######### ######, ###### #### #### ######, #### ### ######## ### #### ###### ######### ####### ########.

##########(1), ##########(1), #####(4), #######(4) ##### ##(4) ### #### ##### ########## ############ ### ############### ### ### ################.

/etc/ttys #####–#######:

```
# name    getty                    type  status comments
#
ttyv0   "/usr/libexec/getty Pc"        xterm   on  secure
# Virtual terminals
ttyv1   "/usr/libexec/getty Pc"        xterm   on  secure
ttyv2   "/usr/libexec/getty Pc"        xterm   on  secure
ttyv3   "/usr/libexec/getty Pc"        xterm   on  secure
ttyv4   "/usr/libexec/getty Pc"        xterm   on  secure
ttyv5   "/usr/libexec/getty Pc"        xterm   on  secure
ttyv6   "/usr/libexec/getty Pc"        xterm   on  secure
ttyv7   "/usr/libexec/getty Pc"        xterm   on  secure
ttyv8   "/usr/X11R6/bin/xdm -nodaemon" xterm   off secure
```

############, ###### ### ### ################ (# ## ### ###### ### ##### ### ### ############# #######. ## ####. ### ###### ### ########## ########## ######## ### #### ### #### ## ##########, ###### ### ### # ## ### ###### ### ######## #### ######, ### ########## ######## ttyv5 ### ttyv8. ############ ### ##### ### ##### ### ### ############# ttyv0 ###! ######## ###, #### ### ###### ######### ####### (ttyv8) ### ####### ### ### ########## ########## ####### ###, #### #### ### ## ####### 5, *Das X-Window-System* ########### ### ############ ###.

####(5) ####### #### ############ ############ ### ####### ###### ##### ### ### ########## ######## ### ######### ########.

3.2.2.

#####. #### ##### ###### #######, ###### ### ###### ## ##### ########## #####, ### ### ################### ####### ###. ###### ##### #### ###– ########## ### ######### ### ####### #########, ####. #### ### ###### ##### #### #######, #### ### root# ######## ############# ###### ####. ## ################## ##### ### ###### ####### ### ### ######## ### ## ###### ##### ##### ######## ########## ######## ### #########. ########## ##### ### ###### ####### ### ### ###### ### ## ### ############## #### ### root######### ##### ########. ### ###### ##### #### ### ########## ####### ### ### ######## ########, ## ## ###### ##### ## ######. ### ########## ##### ############### ###### ######### ######, ###### ######## ########## ####### ### ### ######## ######## ######.

/etc/ttys:

```
# name  getty                           type  status  comments
#
# If console is marked "insecure", then init will ask for the root password
# when going to single-user mode.
console none                            unknown  off  secure
```

secure ##########. ### ##### ######, #### ### ######### ####### ### ### ######## ######## ######### ###, #### #### #### ################### ######## ####. #### ### ###### ### insecure ########### ####, #### ##### ###########, #### ### ######## ###### ######## ###, ## ##### ####### ### ### ######## ###. ####### #### #### #### ### root######### ######, #### ### ######## ######## ## ### ################# ## ######.

#########

Setzen Sie insecure nicht leichtfertig ein! #### ### root######### ######### ####, #### ## ######### ## ### ################# ## ########, #### ### ### ########## ### ####– ### ##### ##### ########.

3.2.3. ### ########## ### #######

######, ### ### ### ###– ######## ### ### ####### ########## #### (############### 1024#768 #### 1280#1024). ## #### ###### ########## ## #########, #### ### VESA###### ####### ######:

```
# kldload vesa
```

#############, ###### ########## ### ### ######## ########## ######, ###### ### ##########(1). ## #### ##### ##### ############## #### ## #####, ######### ### ###### ######:

```
# vidcontrol -i mode
```

#########, ### ### ### ######## ########## ######. ## ##### ##### ########## ## ######, #### ### ############## ##### ### root######### ## ##########(1) #########:

```
# vidcontrol MODE_279
```

#########, #### ######## ##### ## /etc/rc.conf ########## ######:

```
allscreens_flags="MODE_279"
```

3.3. ######## ### ############

####### ########## ## ######## #########, ### ######## ### ###### #### ## ########. ## #### ##### ### ### ######## ### ### ####### ######, #### ## ###### #### ######## ##### ######## #### ### ######## ## ###### ########. ##### ######## #### ##### ####### #####, ## ### ###### ######## ## ######.

####### ### ###### ####### ####### #####, ###### ###

- ### ############ ############ ### ####### ######,
- ######, ### ### ######## #########, ######### #### #######,
- ######, ### ### ###### ### ##### ######## #### #### ###### ######, ## ############## ##########, ### ######## #### ######## ##############,
- ######, ### ### ####### ######### ### ######## ## ###### ####### ##########.

3.3.1.

#########, #### #### ######### ### ################## ### ############ #########.

########: ##############, ################## ### ### ##################.

3.3.1.1.

############## ####### ####### ### ###, ########### ### ##########. ### ##### ##### ### ### ######–####; #### ### ######### ### ### ######### ######### ######, ###### ### #### ############### #######.

######### ### ############### #### daemon, operator, bind, news ### www.

nobody ### ### ########## ############### ##############. ######## ### ####, #### ## #### ####### nobody ########, ##### #### ####### ### ######## ###### ######## ####### ### ###### ######## ##### #### ############## ####.

3.3.1.2.

################## #### ###### ######## ########## ### #### ### ####### ###### ### ######## ### ###–###. #### ######, ### ####### ### ### ###### #######, ###### ##### ########## ############### #####–###. #### ####### ## ### ############ ##############, ### ### #####. ############ ###### ### ######## ##### #########, ### ############ ####### ######## ## #########.

########, ####. ##### ############### #####, ######, ######–########## ### ###################.

#########:

##########

login: ###### ##########. ##### ######## #### ##### ########## ############## #####. ## #### #### ##### ### ###### ### ### ########## ### ######## ##########, ### ## ######(5) ############ ####. ## #### ### ###################### #########, ############ ## #########, ### ### ############### ######## ### ### ## #### ####### #### ####.

########

#########.

(###)

(###) ### #### ####, ### ######### ####, ## ### ######## ### ### ############## ######–### ## ###############. #########, ### ##### ########## ###########, ######## ###### ###### ##

##. ## #### #########, ### #### ####### 65535 ## #########, ## ###### ##### ###############–
######## ### ####### ########## ########## ######.

(###)

(###) ### #### ####, ### ######### ####, ## ### ####### ###### ##### ######### ######–
###############. ######## #### ### ########## ### ######### ### ######## ###
###. #### #### ### ##### #######
########## ########## ### ########## ## #########, ######## ######## ####### ## ####. ## ####
#########, #### ####### 65535 ## #########, ## ###### ##### ### ####### ########## ##### ######–
######.

############

############ ######### ### ##############. ### ####### ### ########## ### ####### ## ### ####–
########. ############# ###### #### ## ######### 13.13.1,
############## ##########.

########## ### ###########

#####. ########## ###### ############### ####
######## #### ### ##### ######### ######## ######### ######.

############ ##### ########

########. #### ### ######## ##########,
######, ############## ######## ### ##########
##########, ###### ### ### ##(8) ### ################ ### ######## #######. ####### ### ##########
########## ########### ###, #### ###### ####### ##### #### ### ######## ######### ######, ######
#######, ### ###### ####### #######, #### ######### ####.

############# ############

####### ############## ##### ####### ######### #### ### ##########, ### #### ##### ########## ###
####. ####### ### ### ##### #########, #### ##### #####–
###########, ############## ### #### ### 8 ####### #########.

#################

##, ## ### #### ###
########. ## ### ######, #### ################### ##### */home/Loginna-
me* #### */usr/home/Loginname* #########. ## ################# #### ## #### ########## ##############
###########.

###########

############# ### ### #####, ### ##### ## ##### ################ ####, #### ############# ###
######. ### ########## ##### ##### ######### #### ###### ####### ########## ######.

3.3.1.3. ###

#################, ############# root #######, ### ############### ### ########## ### ######–
##########, ###### #### ##### ### ########## ######## ### ### ########## ### ######### ### #####,
########## ### ######## #### ############## ####### ######.

####, ## ######### ## ######## ################, #### ############## #########
###########. #####–
############ #### ##### ## ### ####, ### ###### ############ ## #########, ######## #### #########,
####### ################# ## #########, ######## ##### ########## ########### ######## ######.

#########, ### ### ### ######### ########, ####### ### ##### ####### ### ######## ##########, ## ###
############ ########### #### ### ######### ######### ############ ############ ######## ####.

########. ###### ### #### ###### ### root
####, #### ### ###### ####### ######## #########.

######### ### ########### ##(1) ## ### ######### ## ######. ##### ### ##### ### - ########, ##### ### #####–### ##### ### ######## ### ############### #####. ### ########, ### ###### ###### ######## ##### ######## ### ###### wheel ####, ##### ### ###### ####### ####. ###### ##### ### ######## ### ######## ### ### #####–########### root ######.

#########, ## make install ###########, ## ###### ###### ################ #########. ######## ### ###### ########## #####, ##### ### ######## exit ########, ## ### ################# ## ######### ### ## ### ########### ### ################# ############.

3.1. ### ######## ### #########

```
% configure
% make
% su -
Password:
# make install
# exit
%
```

##(1) ############ ### ### ######## ######## ##### ## ######### ##########, ### ### ##### ##############. ##### ########### ### ##, ### ##### ##### ### ##### ########/#### ## ######–######. ###### ######## ###### ##### ############### ### ########### ### ########## ## ### ##########–### ## #########, ###### ######## ###### ######## ### ######### ######### ######.

3.3.2. ########

######## ###### ##### ######## ## ########## ######, ## ######## ## #########. ### ################ ######### ##### ## ######## 3.1, ########## ### ########## ### ################## ######## ### ##### ############# ############, ################. ######## ############# ### ################## ###### ### ## ### ########## ### ########## #########.

######## 3.1. ######### ### ########## ### ################

########	################
########(8)	### ########## ########, ## ##### ######## ## #########.
######(8)	### ########## ########, ## ######## ## #######.
######(1)	### ######### ########, ## ############# ## ### ################## ## #########.
######(1)	### ########, ## ########## ### ######## ## ######.
##(8)	### ######### ### ######### ######## ## ##### ############# ##### ######## ## ######.

3.3.2.1. **adduser**

########(8). ##### ### ##### ######## ###–######## #####, ############ ### ######## ########### /etc/passwd ### /etc/group. ## ######## ##### ### ###–############## ### ### ########, ######## ### ############################ ### /usr/share/skel ### ##### ######## ##### ,,####################### ## ### ##### ######## #########. ### ######## ##### ### ######–### ########## ######.

########(8) ######## ########## ### ##### ##### ### ######### ########, ##### ### ##### ############# ######## #####. ### ## ######## 3.2, ###### ######## ##### ######## ######## ## ##### ###, ###### ### ######## ### ######### ########### ######## ##### ###### ########, ## ### ###########

####### ######## ## ###########. ## ###### ######## #### ### ######## ## ### ###### wheel ###########, ### ## ### ####### ### ##(1) ### ######### ## ######. #### ### ###### ####, ###### ### ######## ###### ######## ######## ######### #### ### ######## #######.

3.2. ##### ######## ##### #######

```
# adduser
Username: jru
Full name: J. Random User
Uid (Leave empty for default):
Login group [jru]:
Login group is jru. Invite jru into other groups? []: wheel
Login class [default]:
Shell (sh csh tcsh zsh nologin) [sh]: zsh
Home directory [/home/jru]:
Home directory permissions (Leave empty for default):
Use password-based authentication? [yes]:
Use an empty password? (yes/no) [no]:
Use a random password? (yes/no) [no]:
Enter password:
Enter password again:
Lock out the account after creation? [no]:
Username   : jru
Password   : ****
Full Name  : J. Random User
Uid        : 1001
Class      :
Groups     : jru wheel
Home       : /home/jru
Shell      : /usr/local/bin/zsh
Locked     : no
OK? (yes/no): yes
adduser: INFO: Successfully added (jru) to the user database.
Add another user? (yes/no): no
Goodbye!
#
```

#########

########, ###### ##### ######## #### ######### #########. ###### ### ###, #### ### ### ######## ####### ########.

3.3.2.2. **rmuser**

######## ### ######(8) ### #########, ## ##### ####### ########### ### ### ###### ## #########. ###### ######## ##### ### ######### ######## #####:

1. ######## ### #######(1) ####### ### #########, #### ###### #########.
2. ######## #### ##(1) ####, ### ### ######## #######.
3. ######## #### ######## ### #########.
4. ######## ### ######## ### ### ####### ############## ### #######.
5. ######## ######## ### ################## ### #########, ##### ## ### ######## ######.

6. ######## ############ ####### ### ######### ### /var/mail.

7. ######## #### ####### ### ######### ### ########## ####################### ### /tmp.

8. ######## ### ########## ### ##### #######, ## ##### ## ######, ### /etc/group. #### #### ###### #### #### ### ### ########## ### ### ########## ######### ###, #### ### ###### ########. ### ####### #### ### ### ######### ################, ### ### #######(8) ### ##### ##### ######## ######## ######.

######(8) ######## ######, ## #### ## ### ####### ###### ### ###–### ########## #####.

#######.

3.3. ############ ####### ### ######## ### rmuser

```
# rmuser jru
Matching password entry:
jru:*:1001:1001::0:0:J. Random User:/home/jru:/usr/local/bin/zsh
Is this the entry you wish to remove? y
Remove user's home directory (/home/jru)? y
Removing user (jru): mailspool home passwd.
#
```

3.3.2.3. chpass

######(1) #########, ## ### ##### ### ########## ############ ### ##########–### ## #########. ### ######### #### ###### ######## ########, ## ########## ################## ### #### ######## ## ######.

#########, ##### ######(1) ##### ###–### ### ###################### ##. #### ### ######## ### ###### ########, #### ### ################## ### ### ##### ############ ############.

#########

########, ## ### ####, ### ### ### ######### ##########.

3.4, #chpass ### ######### ########## ### ### ######### chpass jru ##########. ## ###### ### ###### ##########, ### ### ###### ######## ######## ###### ######. #### ########### jru ###### ###### #######, ###### ### ### ######## ##### ###### ##########. #### ### ## ######## 3.5, #chpass ### ######## ######## ########## ## #####.

3.4. chpass ### #########

```
#Changing user database information for jru.
Login: jru
Password: *
Uid [#]: 1001
Gid [# or name]: 1001
```

```
Change [month day year]:
Expire [month day year]:
Class:
Home directory: /home/jru
Shell: /usr/local/bin/zsh
Full Name: J. Random User
Office Location:
Office Phone:
Home Phone:
Other information:
```

######## 3.5. **chpass** ### ######## ######## #########

```
#Changing user database information for jru.
Shell: /usr/local/bin/tcsh
Full Name: J. Random User
Office Location:
Office Phone:
Home Phone:
Other information:
```

#########

####(1) ### ####(1) #### ### ######## ### ######(1), ####### ### ####–####(1), ######(1) ### ######(1). ## ### ########### ########### ####, ### ## ##### ######### ### yp ### ### ######## ##########. ### #### ###### ## ####### 29, *Netzwerkserver* ##########.

3.3.2.4. ######

######(1) ####### #### ######## ######. ## #### ############## #### ######### ######## ## ##########, #### ### ##### ############### ######## ### ############# ######## #######–### ######, ##### ### #### ######## ########## ###### ####.

######## 3.6. ### ###### ######## ########

```
% passwd
Changing local password for jru.
Old password:
New password:
Retype new password:
passwd: updating the database...
passwd: done
```

######, ##### ## ### ############# ## ######(1) ########. ### ######## ####### ### ######### ##### #### ###, ### ######## ######## ### ######### ##########. ####### #### ### ######## ######## ######, ##### ### ######## #### ############## ######## ######### ###.

######## 3.7. ### ######### ### ######## ##### ####### ######## #########

```
# passwd jru
Changing local password for jru.
New password:
Retype new password:
passwd: updating the database...
passwd: done
```

#########

######(1) ### ########(1) ### ### ####### ### ######(1). ### #### ### ##### ###### ######### ###########.

3.3.2.5. **pw**

##(8) ###### ######## ### ####### ########, ########, ######### ### ######### ######. ###### ######## ##### ### ############## ## ### ######### ### ############## ### ########. ##(8) ######## #### ##### ######### ######################, ### ## ### ### ######### ## ############## ######## ######, #### ###### #### ######## ### ######### ### ######### ##############, ### ### ### ####### #### ############## #########.

3.3.3. #######

########. ####### ###### ##### ### ############ ### ### ### ##############. ### ###### ### ####### ########## ###### ### ### ### ### ###############–###### ##### #########, ## ## ### ####### ##### ####### #### #####. #### ###### ### ### ### ##### #####–#### #### ######### #######, ##### ## ##### ######## ### ##### ###### ### ############.

/etc/group, ##### ######### ### #### ##### #########–## ########## #######. ## ###### #### ##### ### ###########, ### ###### ####### ### ############### ########, ### ###### #### ### ### ## ### ### ###### ####### ### ##### ##### ########## ##### ### ###–####### ### ######. #### ############ ############ ### ###### ###### ##### ###### ### ## #####(5).

/etc/group ##### ### #### ######### #######, ###### ### ##(8) ### ######### ########. ### ######## ######## ##### ### ########## ##### ###### ### ### ##### teamtwo:

######## 3.8. ###### ### ############### ##### ###### ### ##(8)

```
# pw groupadd teamtwo
# pw groupshow teamtwo
teamtwo:*:1100:
```

1100 ### ### ### ### ###### teamtwo. ######## ### teamtwo #### ##### ##########. ### ### ######### ######## #### ### ######## jru ## ### ###### teamtwo ###########.

3.9. ### ############### ### ##(8)

```
# pw groupmod teamtwo -M jru
# pw groupshow teamtwo
teamtwo:*:1100:jru
```

-M ##### ### #### ##### ########## ##### ### ########## ##, ### ## ### ###### #####–###### ###### ######. ### ### ########## ########## ### #######, #### ### ############## ######### #### ###### ### ##### ######## #######. ### ###### ##### ### ######## ########## #### ###### ##, ### #### ### groupshow ######## ### ##(8) ##### ######### ####. ##### ########## #### ########## ### ##(1) ### ######### ########## #########. ### #####, #### ##(8) ### /etc/group ##########, ## #### ##### #####–####, ########## ############# ### /etc/passwd ## #####.

3.10. ########## ##### ##### ################ ####### ##(8)

```
# pw groupmod teamtwo -m db
# pw groupshow teamtwo
teamtwo:*:1100:jru,db
```

-m ### #### ##### ##### ######### ##### ### #########, ### ### ###### #####–###### ###### ######. ###### ### ## ########## ######## ###### ##### ######## ## ### ###### ########–### ### ######## ##### ### ########### ######## ## ### ######.

3.11. ### id ### #####################

```
% id jru
uid=1001(jru) gid=1001(jru) groups=1001(jru), 1100(teamtwo)
```

jru ######## ### jru ### teamtwo.

####### ############# ## ###### ###### ### ### ###### ### /etc/group ###### ### ## ##(8) ### #####(5).

3.4.

###############. ## ###### ####### ######### ### ######## ### ########## ###### ###### ### #########. ### ########### ### ### ######–######## ### ############### ### #########, ## ###############, #### ######## ### ### ### ### ##### ########## ####### ######### ###### ### ##### ### ### ####### ### ############### #### ### ####### #########.

####® ###########. ############## ############## ############### ### ########### ###### ### ## ######### 13.9, ################–###### ### ########### (###)#.

####® ###### ### ############# ############## ## #### ##### ##########: #####, ######### ### ###–######. ##### ############# ###### #########, ## ### ############ ### ### ######## ### #####, ### ####–## ### #### ####### ## #########. ### #####, ######## ### ######################### ###### ### ### ########## r, w ### x ###########. ########## ###### ### ############## ### ###### ###### ########## ######, ## #### ############ ######## ######### #### ########## (0) ###. #### ### ############ ### #### ########## ####, ### ### ########## ##### ### rwx ## #####, ##### r ### #### 4 ###, w ### #### 2 ### x ### #### 1.

4.1 #### ### ######### ############ ### ############## ############ ###############. ### ####### - ## ### ###### ########## ## ############ ######, #### #### ########### ########## ###.

####### 3.2. ####® ##############

####	##############	########## ## ###########
0	#### #####, #### #########, #### #########	---
1	#### #####, #### #########, ###–######	--x
2	#### #####, #########, #### ###–######	-w-
3	#### #####, #########, #########	-wx
4	#####, #### #########, #### ###–######	r--
5	#####, #### #########, #########	r-x
6	#####, #########, #### #########	rw-
7	#####, #########, #########	rwx

######## ### ### ######## -l ### ##(1), ## #### ############ ###################### ## #####, ### ## ##### ###### ### ############### ### ### ########, ### ###### ### #### ####### #######. ### ####### ### ls -l ###### ### ##### ########:

```
% ls -l
total 530
-rw-r--r--  1 root  wheel    512 Sep  5 12:31 myfile
-rw-r--r--  1 root  wheel    512 Sep  5 12:31 otherfile
-rw-r--r--  1 root  wheel   7680 Sep  5 12:31 email.txt
```

(#### #####) ### ###### ###### ##### ##, ## ## #### ## #### ####### #####, ### ###–########, ### ################### #####, ### ###### #### ########## ###### ############ #######. ## ###### ######## ##### - #### ####### ##### ##. ### ######## #### #######, ########### ### rw-, ####### ### ###### ### ### ###############. ### #### ####### ###### r-- ### ###### ### ######, ## ### ### ##### ######. ### ####### #### #######, r--, ##### ### ###### ### ### #### ### #### ##. ### ##### ########, #### ### ##### ##### ####### ###. ## ###### ######## #### ### ############### ####: ### ########## #### ### ##### ##### ### #########, ### ###### #### ##### ### #### ####### ###### #### ### #####. #######–##### ###### ####### ##### ### ############### ### ##### ##### 644, ##### #### ###### ### #### ##### ### ############### ###### ##### ##########.

################? ####### ######### ### ####### ####–########## ### #######, ###### ######### ######, ##### ### ### ##### ########## ######. ##### ###–####### ############# #### ## /dev ##########.

############# ###### ######### ### ####### #########. ### ##### #####, ######## ### ##############. ### ############### ### #### ##### ###### ######### ### ### ########## ### ### #### #####. ### ###–########## ##### ############## ########, #### ## ### ##########, ### ######## ### ##(1), ##########

####. ### ######## ####, #### ## ### ########### ### #######, ##### ##### ####### ####, ####–####### ###### ####, ############# ### ############# ### ####### ###### #### ##.

##, #### ### ###### ### ############## ######## ## ######. ## #### ##### ### ######### ##### ## ##### ########### ## #######, ###### ### ### ########### ######## *und* ############## ####### ####.

######, #### ### ###### ### ##### ## ########## ######### #######, ### ### ######## ### ############### ### ############## ### ######### ##########. #### #### ############## ### #####–## ### ### ### ####### ######, ###### ### ## #####(1).

3.4.1. ###########

Beigesteuert von Tom Rhodes.

########### ############## ######### ####### ######## ### ####### ######, ## ### ############## ### ####### #### ############# ###########. ############## ######### ### ###### *Wer*, *Aktion* ### *Berechtigung*. ### ######### ##### ###### ### #######:

######	######	#########
Wer	#	######## (*user*)
Wer	#	###### (*group*)
Wer	#	###### (*other*)
Wer	#	####
Aktion	+	############## ##########
Aktion	#	############## #########
Aktion	=	############## ######## ######
Berechtigung	#	##### (*read*)
Berechtigung	#	######### (*write*)
Berechtigung	#	######### (*execute*)
Berechtigung	#	##########
Berechtigung	#	####### #### #######

#####(1) #########. ############## ##### ### ######## ###### ### ####### ### *FILE* ### #### ####### ######## #########:

```
% chmod go= FILE
```

######, ###### ### #### ##### ###–#### ######### ##### ### ###### ########. ### ######## ######## ######## ### ###### ### ### #### ### ################### ### *FILE* ### #### ### ##### ################## #####:

```
% chmod go-w,a+x FILE
```

3.4.2. #######

Beigetragen von Tom Rhodes.

########## ## ### ############### ########### ####### #### ### ####### ### ##############. ##### ####### ### ########## ### ########, ##### ### #### ########### ######### ### ####### ########. ###–########## ###### ########## ##### ###########. ### ### ####### ### ########### #### ##### root ##### ######### ######, ####### ## ####### #### ## #########.

########### ###### ### #######(1) #########. ## ############## ### ### ##### file1 ### ############## #### ## ##########, ##### ### ######### ###### ###:

```
# chflags sunlink file1
```

############, ###### ### ### #### ### sunlink:

```
# chflags nosunlink file1
```

##########, ######### ### ##(1) ######## ### -lo:

```
# ls -lo file1
```

```
-rw-r--r--  1 trhodes  trhodes  sunlnk 0 Mar  1 05:54 file1
```

root######### ######## #### ######## ######. ###### ######## ###### #### ### ########## ### ##### ####### ######. ####### ############# ###### ###### #### ## #######(1) ### #######(2).

3.4.3. ### ############### setuid, setgid, ### sticky

Beigetragen von Tom Rhodes.

##############, ### ####### ############ ######, ########## #### ####### ##########–###, #### ### #### ############### ######## ###### #######. #### #### ### ############### setuid, setgid ### sticky.

####®############, ## ### ################ ### #####–#### #######, ### ############# ##### ## ########## ######## ######## ####. ## ##### ## #########, #### ### ########## ######## ### ###### ### ### ########## ########## ####### ######.

###, ###### ### ####### ####### #### ######### ###. ### ######### ### ### #########, ### ### ### ####### #####. ############## #### ######(1) ### ### ###### ## ### ######### ##########, ### #### ######## ######. ## ###### ### ################ ## ##########, #### ## ######## ### root######### ##########. ### ########## ## ######## #########, ### ######## ## ######, #### ##### ########## ############# ######### ## ########.

(4) ####### ######, ### ## ######### ######## ####### ####:

```
# chmod 4755 suidexample.sh
```

suidexample.sh ##### ##### ### ##### ###:

```
-rwsr-xr-x   1 trhodes  trhodes    63 Aug 29 06:36 suidexample.sh
```

######## ###, #### ### s ##### #### ### ############## ### ############## ######## ###, ####### ### ############ #######. #### ########## ## ########## ### ######## ############## ## ######, ### ###–########### passwd.

#########

nosuid #####(8)####### #######, #### ###### ########### ############### #####–####, #### ### ######## ####### ## ###########. ##### ###### ### ##### ###### ###########, ## ### nosuid######### ## ### #### ####, #### ## #######.

##########, ###### ### #### #########. ####### ### ### ##### passwd ### ######## ########. ####### ## ### ### ############### ######, ########## ### ### ############## ### ##### ### #### ### ############## ### ######(1) ##:

#:

```
Changing local password for trhodes
```

```
Old Password:
```

#:

```
# ps aux | grep passwd
```

```
trhodes  5232  0.0  0.2  3420  1608   0  R+    2:10AM   0:00.00 grep passwd
root     5211  0.0  0.2  3620  1724   2  I+    2:09AM   0:00.01 passwd
```

######(1) ### ######## ######## ########## ####, ####### ## ### ######### ### ### root.

setgid############# ##### ### ####### ###### ### ### setuid############# #####, ########## ######### ### ### ####################. #### #### ######### #### ### ######## ### ###### ############ #####–##### ####, ###### ## ### ############## ######### ### ### ######, ###### ### ##### ####### ### ##### ### ### #########, ### ### ####### ######### ###.

setgid############# ### ##### ##### ## ######, ##### ### #####(1) #### ######## #### (2) ###:

```
# chmod 2755 sgidexample.sh
```

######## ### ## ### ######### ##########, #### ### s #### ##### ## ### #### ########, ### ### ### ######–######## ### ###### ######## ###:

```
-rwxr-sr-x   1 trhodes  trhodes    44 Aug 31 01:49 sgidexample.sh
```

#########

#######–#### ##### #######, #### ## ##### ### ##### ####### #### #### ########## #####–###### ##########. ### ### ##, #### ############ ###### ####### ### ######(2)####–########## #########.

setuid ### setgid ################## ###### ### ################ ##########, ## ### ####### ###### ###########. ### ###### ##################, ### sticky bit #### ### ########## ##### ####### #######.

sticky bit ### ##### ########### ########## ####, ####### ## ### ####### ### ####### ### ##### ### ######## ### #####. #### ### ########, ## ### ######## ### ####### ## ############ ############## ### /tmp, ##### ######## ##### ##### ####### ##### #######, ## ##########. ## ##### ############ ##########, ####### ### ### ############ #### #### (1) #####:

```
# chmod 1777 /tmp
```

sticky bit #### ###### ### t #### ## #### ### ############## ######### ######.

```
# ls -al / | grep tmp
```

```
drwxrwxrwt  10 root  wheel        512 Aug 31 01:49 tmp
```

3.5.

#########, ## ### ########## ########## ### ####### ## ########. ### ########## ########## ### ### ################ #/#. ###### ########## ### ### ###–##, ### ####### ### ####### ########## ####. ## ####### ### ########## ##########, ## ### ########–###### ## ### ################## ## #######. ### ################ ####### #### ### ########## ### ############, ### #### ####### ## ### ############### ########## ######.

##########, ## ### ########## ########### (## ### ##### ######### ### ###–################) ########## ###### ######. ###### ####### #### ## ######### 3.6, ############, ###–

##########. ########## #### /usr, /var, /tmp, /mnt ##### /cdrom. ### ##### ########## ######### ########## ######## ## /etc/fstab. ##### ##### ### #### ####### ### ########## ########## ### ##########, ### ###### ####### ######. ### ####### ### ##########–## ## /etc/fstab ###### #### ###### ########## ##### ### ###### ##(8) #########, #### ### ########## ###–##### ##### ### noauto ######## ####. ####### ########## ## ###### ##### ###### ### ## ######### 3.7.1, #### fstab ######.

####(7). ### ######## ###–######## #### ##### ###### ######### #### ### ## ########## ########## ##########:

##########	##########
/	################ ### ##########.
/bin/	########## ######### ### ### ################ ##### ### ##################.
/boot/	######### ### ####################, ### ####### ### ####### ####### ######.
/boot/defaults/	######## ### ### ##################. ####### ####### ###### ### ## ######.####(5).
/dev/	##############. ####### ####### ###### ### ## #####(4).
/etc/	################### ### ######## ### #######.
/etc/defaults/	######## ### ### ###### ####################. ####### ####### ###### ### ## ##(8).
/etc/mail/	################### ### #### ### ########(8).
/etc/periodic/	#######, ########## #### ######### ######## #######, ### ### ####(8) ######### ######. ####### ####### ###### ### ## ########(8).
/etc/ppp/	################### ### ###(8).
/mnt/	### ###### ##########, ### ### ################–##### ###### ### ########## ########## ####### ####.
/proc/	####### ##########. ####### ####### ###### ### ## ######(5) ### #####_######(8).
/rescue/	######## ######## ######### ### #############–#### ### #######, ### ## ######(8) ##########.
/root/	#### ########## ### root.
/sbin/	############### ### ############## #########, ### ########## ### ### ################ ### ### ################## ####.
/tmp/	######### #######, ### ### ########## ### ##### ######## ### ####### ######## #####. ###### #### ### ################ ########## ##### /tmp ###–#######. ###### ####### #### ############ ###–###, #### ############### ######### ### ##.####(5) ######### ######, #### ### ############## ####### ## /etc/fstab #########. ####### ############ ###### ### ## #####(8).
/usr/	### ######## ### ################ ### ########–###.

###########	############
/usr/bin/	############# #########, ################# ### ###########.
/usr/include/	######## # ###############.
/usr/lib/	############.
/usr/libdata/	##### ############ #########.
/usr/libexec/	############## ### ################, ### ### ####### ########## ########## ######.
/usr/local/	###### ######### ### ############. ### ###### ######## ### ####### ####### ###### ########–### ### ############### ### ###########. #####–#### ### /usr/local ###### ### ### ####(7) ##########–## ###### ### /usr ####### ######. ### man ########–### #### ###### ##### /usr/local ######## ##### /usr/local/share ########. ### ############## ### ##### ###### #### ## share/doc/*port*.
/usr/obj/	### ### ########### ########## ###############, ### ##### ### ##### ### /usr/src ########.
/usr/ports/	### ###################### (########).
/usr/sbin/	############## ### ################, ### ### ######### ########## ######.
/usr/share/	### ### ########### ########### #######.
/usr/src/	############ ### ### ###/#### ####### ########–###.
/var/	#### ### ####### ###### ####### ### ####### ###–#######, ######### ##### ### ############. #####–### #### ### ################ ########## ##### /var ##########. ###### ####### #### ############# ######, #### ### ############### ######### ### ##.####(5) ######### ######, #### ### ###########–### ####### ## /etc/fstab #########. ####### #######–###### ###### ### ## #####(8).
/var/log/	############ ########## ### #######.
/var/mail/	########## ### ########.
/var/spool/	############ ################## ### ######## ### ###########.
/var/tmp/	######### #######, ### ## ### ##### #### ### ##### ######## ### ####### ######## #######, ## ### ####, ### /var ####### ## #### ## ### ################## ###########.
/var/yp/	### ####.

3.6. ###########, ###### ###

####### ############# ####### ###### ##### ###########. ## ########## #### ######## ##### ### #####–########## #############: readme.txt ### README.TXT ########## ##### #### ############ #######. ####–

#############, ## ### ### ### ##### ## #########, #### ## ## #### ## ### ########, ### ######## #### ## ###### ##### #######.

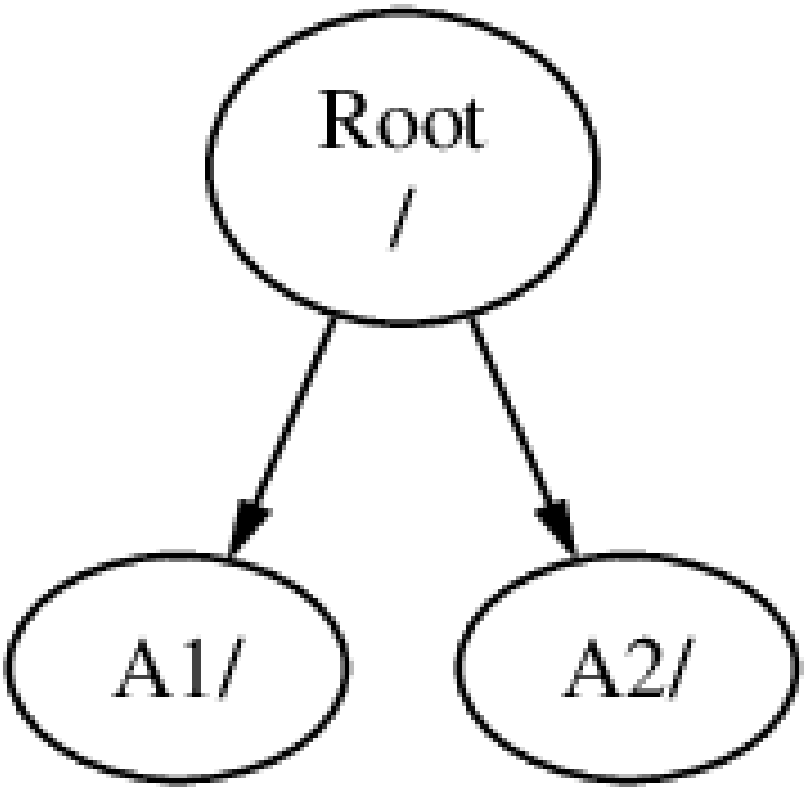
####### ###### ## ############## ###########. ## ##### ########## ###### #### ##### #### ######## ####### ########. ### ########## #### #### ###### ############# ######### ### ## #### ########## ### ############## ########, ### ### ###### ### ##### ###########.

(/, *Slash*) ########. #### #.#. ### ########–### foo ### ########### bar #######, ## ### #### ### ##### readme.txt ########, ###### ### ############ #### ### ##### (#### ### *Pfad* ### #####) foo/bar/readme.txt. ######## ###, #### #### #### ### ########® #####–########, ## ### \ (*Backslash* ### ### ######## ### ###### ### ################ ######### ####. ######## ####### ##### ################## #### ############# ## ####. ############## ##### ### ##### ####### ##### c:\foo\bar\readme.txt ########.

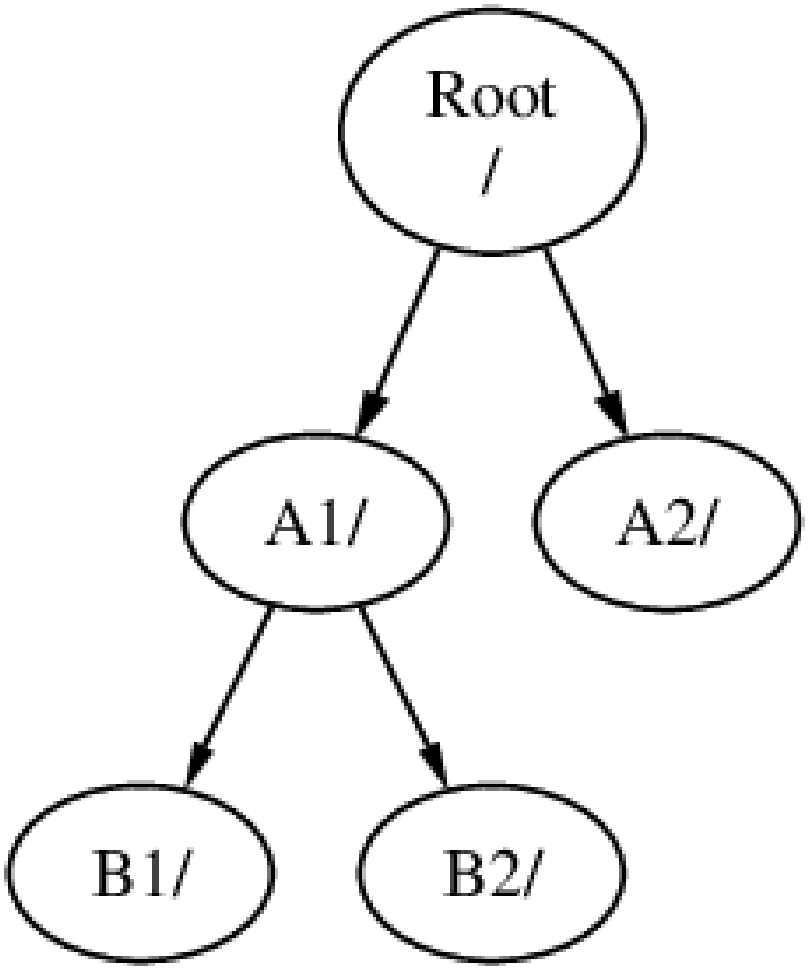
############# ### ####### ###### ## ##### ########## ###########. ##### ########## ####### ##### ### *Wurzelverzeichnis*, ### ## ######## *Root-Directory*. ###### ################# #### ####### ########–##### #########. ### ########## #### ### ################ ##########, ### ##### ####### ########–### #### ##### ### ################ *eingehangen*. ##### ####### ##### ###########, ########## ### ### ###### ### #######, ### ######### ###### ## ######.

########## ### ### #### ############ A, B ### C. ##### ########## ####### ### ####### ##############–###, ### #### ###### ############ #######: A1, A2, B1, B2, C1 ### C2.

A ####. ##(1) ##### ##### ### ###### ############ A1 ### A2 ##. ### ###–############ ##### ### ##### ###:

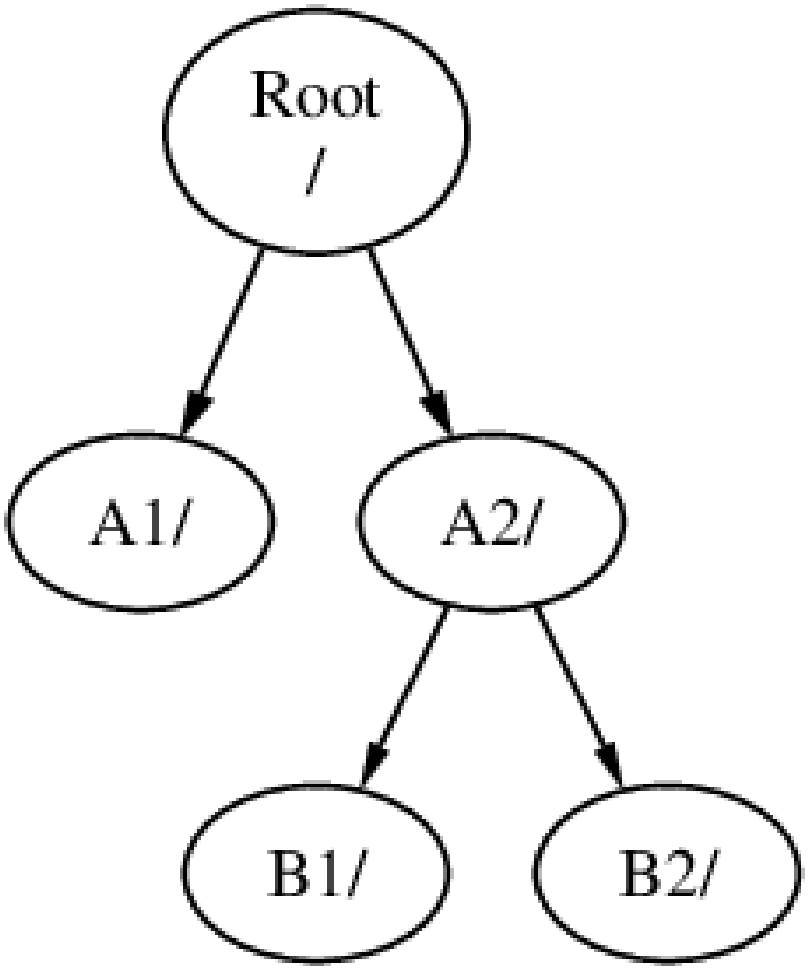


##########. ### ###### ### ### ########## B ## ### ########## A1 ###. ### ################ ### B ####### ### ### ########## A1 ### ### ############ ### ############ B ###### ########:



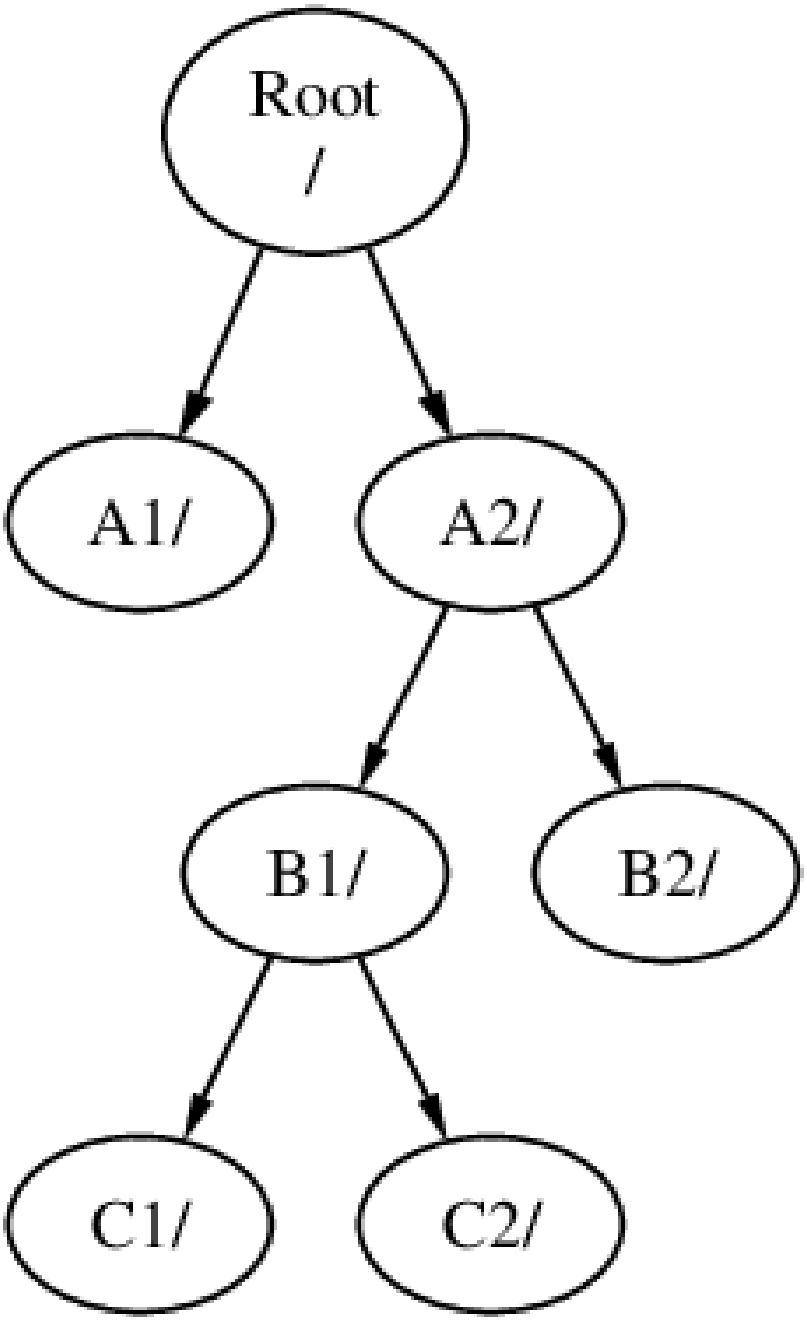
B1 #### B2 #### #### ### #### /A1/B1 #### /A1/B2 ######## #######. ######## ### ### ############ /A1 #### ##### #########. #### ### ############ B ###### *abgehangen* #### (*umount*), ########## ### ############ ######## #######.

B ##### ### ############ A2 ########### #####, #### ### ############### ## ###:

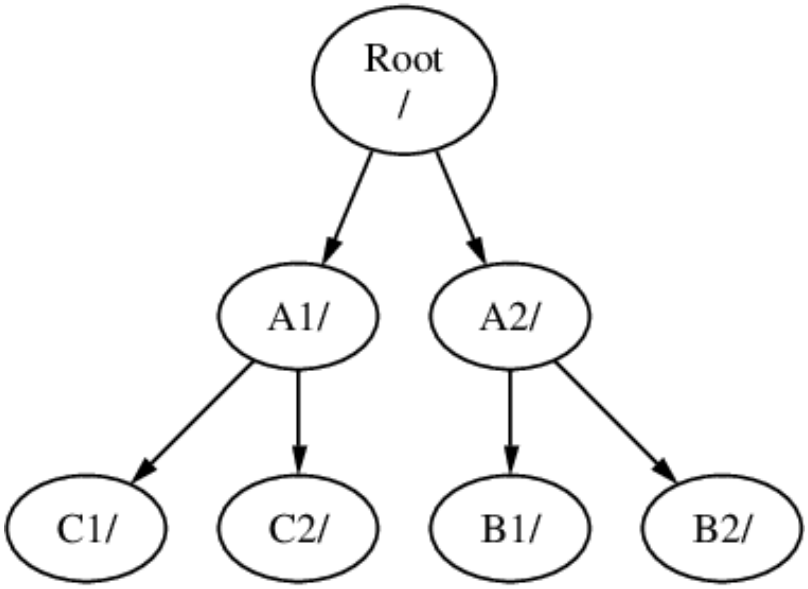


B ##### ##### ### ###### /A2/B1 ### /A2/B2 ##########.

############ ###### ############ ########## ######. ### ######## #### ########, #### ## ####### ###–
C ## ### ########### B1 ### ############ B ########## ####:



C ###### #### ## ########### A1 ########### ######:



#########. #### ### ####### ######### ### ##### #######.

- ### ############ ###### ### ################# ######## (*mount options*) ########### ######. ###–########### #### ### ################# ############### ########### ######, ###### ## ### #####–### ##### ####### ###, ############# ######### ####### ## ######### #### ## #######. ### ######### ############# ############ ### /home ###### ### ### ###### *nosuid* ########### ######, #### ### ### ####### ############# ######## ####. ### *SUID*# ### *GUID*##### ######### ### ####### ############# #### ####### ### ### ########### ### ####### #### ####### ###### ######.

- ### #### ### ####### ## ########### ####, ######## ### ######## ### ############, ########### ### ####### #########. ### ########### ### ###### ####### #######, ### ###### ########### ######, #### ###### ######### ### ### ########### ### ####### ###### #######. ### ### ##### ########### ### ##### ########### #########.

- ## ### ##### ######### ### ################### #### ##### ############. ########## #### ### #####–####### ## ##### ########## ######### ### ########### ############. #### ### ##### #### ####### ############ ######## ####, ##### #### ### ###### ### ##### ################### #### #######. #### ########### ### ############# ### ################.

- ############ ##### #### ########### #####. ## #### #########, #### ### #### ######### ########## ######. #### ### ##### ######: ### ###### ### ##### #######, ### ########### ########## ####### ### ### ########### ##### #############.

> ### #######
>
> ####### ##### ### ###### ######(8), ### ### ### ############ ## ######### ####### ########## ####.

############ ######## #### ## ########### (##### #### ##### ### ######## ######®############ #######). #### ######### #### ### ##### ########## ### a ### h ########## ### #### ### ### ########### #########. ############ ###### ##### #### ##### ###########, ### ##### ## ### ### ########### ####, #### ### ########## ### #########, ## ### ### ######, ############# ######.

####### ####### ##### #### ### ###### ### ### *Swap-Bereich*, ## *virtuellen Speicher* ### ######### ## ####–###. ####### #### ### ####### ########### #### ######## ### ######### ####### ### ########### #####–#### ###. #### ### ######## ##### ####, #### ####### ##### ######## ##### ## ### ############ #####–####. ### ############# ##### ###### ###### ###### ## ### ######## ###### ###### (##### ###### #### ###### ##### ###########).

############:

#########	##########
a	####### ############# ### ##################.
b	####### ############# ### ############.
c	### ############# ####### #### ### ### ##### ## ### ### ######### #####. #########, ### ### ### ########## ##### ########, ### ### ##################, ###### ## ### c# ######### ########. ### ########## #### ## ###### ######### #### ########### ####–####.
d	###### ##### ### d########## #### ######### #########. ##### ### #### ##### #### ### #### ### ### ######### d #### ### #### ###### ######### #### ######### ######.

######, ###### ## #######® ### ########## ####### ####, ########## ### ### 1 ### 4 ###############. ##### ###### #### ## ########## ##########, ###### ######## #####–####### ######### ### ### ########## ####### ######.

s ###### ### ########## ########: ###0*s1*# ### ### ##### ##### ### ### ###### #############. ### ##### ########## #### ## ######### #### ######. ## ##### ##### ### ######### #### #### ## ####### ######## ###### #####. ##### ########## ###### ###### ## #### ###############: ####0*s5*# ### ### ##### ########## ##### ### ##### ##########. ##### ###### ###### ### ############# #######, ### #### ## ##### ########## ##### ######## ######.

######, ########### ###################### ### ###### ####### ######### ##########, ### ### ####–###### ### a ### h ########## ######. ### ######### #### ## ### ########## ########: ###0*a*# ### ### a########## ### ###### da##########. ###### ######## ### ########### ##########. ####1#3*e*# ### ### ###### ######### ## ### ####### ##### ### ####### ###########.

########## #### #### #### ########## ### ####### ######### ##########. ### #### ##### ########## ####### ### ##### ####, ### ### ### ### ###### ##########. ## ##### #### ######, ### ######, ## ###### ########## ## #### #######. ###### ### ### ###### ###### ########## ### #### ######### ##########–#####. ####### ################## #### ## ####### 3.3, ################ ##########.

#######, ########## ### ### ############, s, ### ############ ### ### #######–### ### #########. ###### ######### ###### ### ## ######## 3.12, ###### ### #######, ###### ### #####–#######.

3.13, ########## ##### ########## ##########.

##, ######### ########## ### ####### ######### ### #####, ######### ### ########## #### ################### ### ##########, ###### ############ ## ########## ######.

####### 3.3. ##############

############	##########
##### ### #### ##########	ada #### ad
##### ########## ###	da

###########	##########
#### ##############	
##### ### #### ####### #########	cd #### acd
########### #########	cd
#############–#####	fd
########### ########## ### #############	mcd ### ####### ###### ### scd ### #### ######
##### #############	sa
#### #############	ast
##############	######### #### aacd ### #######® ###########, mlxd ### #####®, amrd ### ### ####–####®, idad ### ###### ##### ####, twed ### 3####® ####.

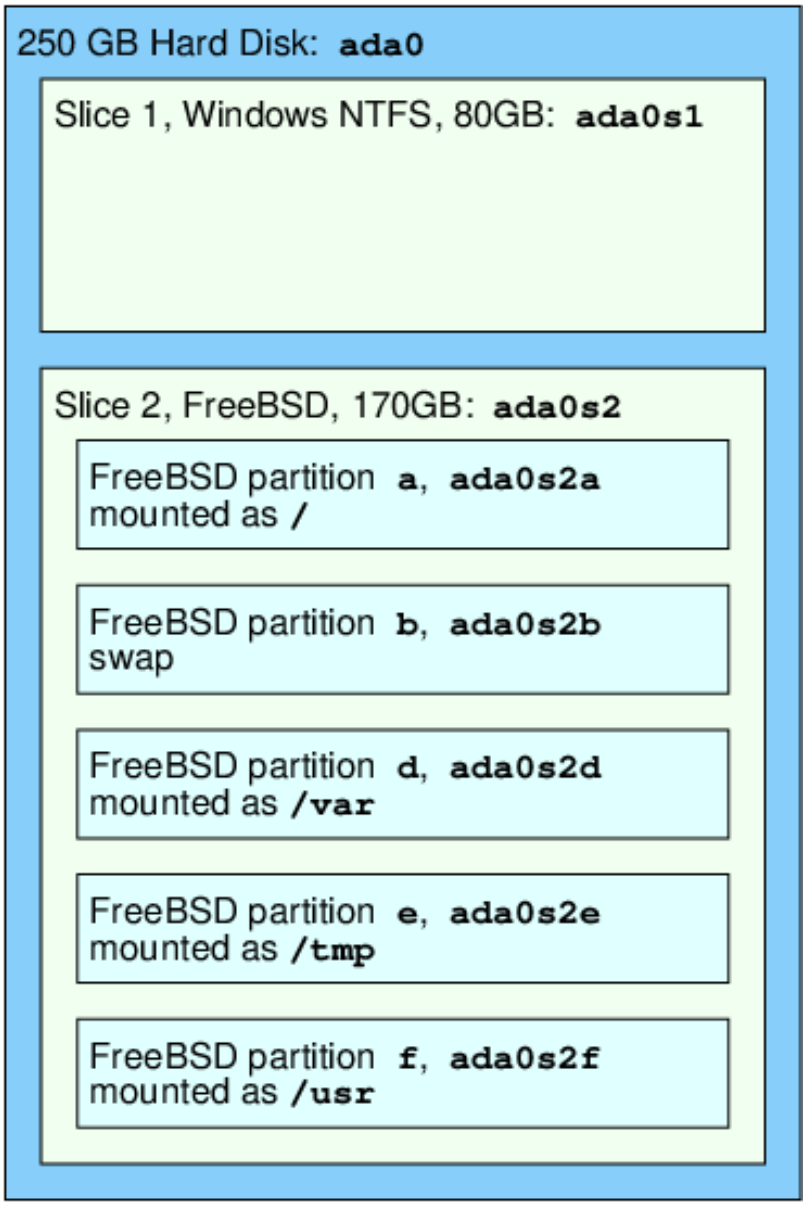
3.12. ##### ### #######, ###### ###

####	#########
ada0s1a	### ##### ######### (a) ## ### ###### ##### (s1) ### ###### ############### (ada0).
da1s2e	### ###### ######### (e) ### ####### ##### (s2) ### ### ####### ############### (da1).

3.13. ########## #####

#######. ### ###### #### 250 ## #### #### ### #### 80 ## ##### ##### (######®###########) ##### #### 170 ## ##### ##### #########. ### ##### ##### ####### ### #######® ################ (C:), ### ###### ##### ####### #### ####################. ### #################### ## ###### ######## ######### #### ################ ### ##### ####################.

##########. ### ################ ### ### a##########. ## ### d########## ######## #### /var ### ## ### f########## ######## #### /usr. ### c########## ####### #### ### ### ####### ##### ### #### ##### ### ########## ########## #########.



3.7. ######## ### ######## ###

/ ###############. /dev, /usr, ### ### ####### ############ ## ############### #### ######, ### ######## ###### ###### ### /usr/local ##### ######.

######, ######### ###### ############ ### ####### ############ #########. /var ####### log/, spool/ ##### ############ ###### ######### ####### ### #### #### ##### ####### ######. ## ######### ####, /var ### / ## #######, ## ## ######## ###, #### ### ################ #### #####.

#####, ### #######, #### #### ### ################ ### ########## ############## #### ########## #######, ### ####### #### ###### #### ################, ########.

3.7.1. ### **fstab**

####### ### ############## (####### 12, *FreeBSDs Bootvorgang*) ###### ## /etc/fstab ########## ########–#####, ###### ### ##### ### ### ###### noauto ######## ####, ########## ##########. ##### ##### ####### ######## ## ######### ######:

```
device /mount-point fstype options dumpfreq passno
```

device
: ### ############# ########## ### ## ####### 3.3, ################ ###########.

mount-point
: ### ############# ###########, ### ### ### ########## ######### ####.

fstype
: ### ### ### ############, ### ## #####(8) ############# ####. ######## ################### ### ufs.

options
: ######## rw ### ############# ############ #### ro ### ################# ############, ######## ### ######## ########## ########. #### ###### ########## ###### ### noauto ### ############, ### ####### ### ######## ########### ##### ########## ###### ######. ####### ######## ###### #### ## #####(8).

dumpfreq
: #### ### ####(8) #######, ## ######### ## ######, ###### ############ ######### ###### ######. ##### ### ####, #### 0 ##########.

passno
: ######## ### ###########, ## ### ### ############ ######### ###### ######. ### ############, ### ############ ###### ######, ### passno ### 0 ## ######. ### ### ################, ### ### ##### ####–### ######### ###### ####, ###### ### #### ### passno 1 ########. ##### ####### ############ ####–### ##### ###### 1 ########## ######. #### ####### ############ ### ######## #### ########, #### ####(8) #########, ##### ######## ## ##########.

#####(5) ### ####### ############ #### ### ###### ### /etc/fstab ### ###### ########.

3.7.2. ########## ### #####(8)

############ ###### ### #####(8) ##########. ## ### ############ #### #### ## ### ##### #######:

```
# mount device mountpoint
```

########, ### ## #####(8) ########### ######. ### ## ########## ########### ######## ####:

-a
: ##### #### ############ ### /etc/fstab ##. ##### ########### #### ############, ### ### ######## ###–##### ####, ### ### ### ###### -t ############## ###### ### ############, ### ##### ########## ####.

-d
: ##### ##### ### ### ### mount############# ###. ######## ### ##### ###### ## ########## ### -v. ##### #### #########, ### #####(8) ########### ######### #####, ## ### ########### ##########.

-f
: ######## ### ######## ##### ########## ############ (#######) #### ### ######### ### #########–######, #### ### ###### ### ############ ### ############ ### ################ ######## ####.

-r
: ##### ### ########### ################ ###. #### #### #### ##### ###### ### -o ro ######## ######.

-t *fstype*
: ##### ### ########### ### ### ########### ### ##, #### ##### ### ############ ### ### ########### ### ##, #### -a ######### #####. ##### ### ### ####################.

-u
: ############ ### ############# ### ############.

-v
: ########### ####.

-w
: ##### ### ########### ############ ##.

-o ######### ######:

######
: ###### ### ###### #### ###### ### ### ########### ##### ########. #### ### #### ######### ######–############.

3.7.3. ########## ### ######(8)

######(8) ##### ### ########### ##. ###### ###### ########## ### ######### ######## ##### ##########, ##### ###########, -a #### -A.

-f, ## ### ######## ## #########, ### -v, ## ##### ############# ## ####. ##### ### ##### ########## ### -f, ## ### ######## ######### #### #### ## ###### ##### ### ### ########### ######–#### ######.

##########, #### ### ##########, ### ### -t ######## ######, #### -a #### -A #######. ######## ###, #### -a ### ################ ##### ########.

3.8. ######## ###

####### ### ### ############################. ##### ########, ### ## ########### #### ##### #### ### *Prozess* ##########. ##### ######## ######## ####### ########## ##### ##### #######. #### #### ## #### ##### ### ###############, ### ### ####### ########## ######.

##############, ### *Prozess-ID* (*PID*) ####### ####. ###–##### ##### ###### ### ####### ##### ######## ### #### ######, ### #########, ###### ####### ### ###### ### ####### ######## ####. ### ####### ######## ##### #### ##### ##############, ### ### ######### ###. ############## ### ### ##### ### #######. ##### ## ##### ########## ######## ### #### ### ##### ###–####, ### ### ##### ### ############# #######. ### ######## ####### ### ### ########## ####### ###### ####(8), ### #### ###### ##### ### ###### ######### #### ### ### ##### ### ### 1 ###.

########. ### ######### ### ######## ######### ### ############ ### ##### ### ################. ##### ###### #### ### ######## ######## ### ###### ### ### ###########. ##### ######### #### ### *Dämonen* #######. ### ####### ##### ###### ### ### ############ ########## ### ########## ### #####, ### ##### ### #### #### ### ### ####### ########## ######### ######## ##########. ######## ### ### ### ########–#### ###### ######## ########## ##### ### ########### ### ########.

#########, ### ### ##### ######, ###### ############ ##### ########## ### ##### ### ## #### #######. #### ##### ############## ### ######## ######## #### ######, ### ########## ######## ######## ##### #### named. ### ###### ######### #### httpd ####### ### ### ################## ##### ###(8). #### ### ########## ### #### ##########. ### ##### ### ######### ######## ##### ############## sendmail ### ##### maild.

3.8.1. ########

#####, ######## ### ##(1) ### ###(1). #### ######### ##### ### ######### ########, ##### ####, ################## ### ### #############, ### ### ### ######### ######, ######## ### ### ##(1). ## #### ######### ######## ## ##### ######## ## #####, ### #### #### ######## ############ ####, ## #### ### ########## ##### ###### ### ### ######## #####, ######## ### ###(1).

##(1) ### ### ######### ########, ### ### ######## #######. ### ########:

```
% ps
 PID TT  STAT    TIME COMMAND
8203  0  Ss   0:00.59 /bin/csh
8895  0  R+   0:00.00 ps
```

##(1) ### ## ##### ###### ### ######## ############. ### PID ###### ##### ### ##########. #### ###### ### 1 ######### ### 99999 ########## ### ###### ###### ### ##### ##. ### #### ### ######## ########, #### ##### ########## ##### ###### ########. ### ###### TT ##### ### ########, ### ### ### ######## #####. STAT ##### ### ###### ### ######### ### TIME #### ### #### ##, ### ### ######## ### ### ### ######## ###. #### ### ##### ######### ### ####, ### #### ### ##### ### ######### ######### ###, ## ### ######## ######### ############## ### ######### ##### ######, ##### ### ######## ######## ###–########. ##### ### ###### COMMAND ###### #### ########### ### ##############, ### ### ### ######## ######### #####.

##(1) ######## ##### ########, ## ### ########### ############# ## #############. #### ######### #####–###### ### auxww. a ##### ########### #### #### ######### ######## ##### ########. ### #### ### #####–#### ### #########, ##### ############## #### ### ################## ###### ### u #########. x ##### #### ################ ##, ### ww ########## ##(1) ### ######### ############## ### ##### ###### ####–######, ######## ### ##############, #### ### ## #### ### ### ################ ####.

###(1) ##### ## #### ## ###:

```
% top
last pid:  9609;  load averages:  0.56,  0.45,  0.36            up 0+00:20:03  10:21:46
107 processes: 2 running, 104 sleeping, 1 zombie
CPU:  6.2% user,  0.1% nice,  8.2% system,  0.4% interrupt, 85.1% idle
Mem: 541M Active, 450M Inact, 1333M Wired, 4064K Cache, 1498M Free
ARC: 992M Total, 377M MFU, 589M MRU, 250K Anon, 5280K Header, 21M Other
Swap: 2048M Total, 2048M Free

  PID USERNAME    THR PRI NICE   SIZE    RES STATE   C   TIME   WCPU COMMAND
  557 root          1 -21  r31   136M 42296K select  0   2:20  9.96% Xorg
 8198 dru           2  52    0   449M 82736K select  3   0:08  5.96% kdeinit4
 8311 dru          27  30    0  1150M   187M uwait   1   1:37  0.98% firefox
  431 root          1  20    0 14268K  1728K select  0   0:06  0.98% moused
 9551 dru           1  21    0 16600K  2660K CPU3    3   0:01  0.98% top
 2357 dru           4  37    0   718M   141M select  0   0:21  0.00% kdeinit4
 8705 dru           4  35    0   480M    98M select  2   0:20  0.00% kdeinit4
 8076 dru           6  20    0   552M   113M uwait   0   0:12  0.00% soffice.bin
 2623 root          1  30   10 12088K  1636K select  3   0:09  0.00% powerd
 2338 dru           1  20    0   440M 84532K select  1   0:06  0.00% kwin
 1427 dru           5  22    0   605M 86412K select  1   0:05  0.00% kdeinit4
```

########. ## ### ####### #### ########## ####### #### ### ######## ########## ###, ### ################ (####. *load average*), ### ############### (### #### #### ### ######## ######) ### ### ######### ####. ### ######## ###### ## #### ########### ### ##### ######## ######## ######, ### #### ######## ### #### ########## ##### ### ### #### #### ### ###### ## ### ############## ######## #########. #### ### ############### ######## ###, #### ##### ### ##### ARC, ### ##### ##### ### ### ##### ######## #######.

######## ######## #### ###### ######## ### ######### ############## ### ## ### ######## ### ##(1), ###–########### ### ###, ### ########, ### ########### ######## ### ### ########, ### ### ######## ######–

###. ###(1) ##### ## #### ####### ### ################ ### ######### ##. ### ##### ###### #### ### ######## ################ ### ######### ##, ## ### ####### ###### #### ### ######## ######### #########.

###(1) ########### #### #### ######## ###########. ### ####### ######### #### ### -s ########### ######.

3.8.2. ####### ###

############, ### #### ### ######### ### *Signalen* ####### ####(1). ## #### #### ##### ### ############ ########. ###### ##### #### ##### #########, ####### ###### ## ### ############ ### ######### ########### ####. ### ######## #### ### ###### ### ## ##### ####### ######, ####### ### ######. #### ######## ### ###### ## ##### ####### ##### ####### ######### ## ######, ########## #### ## ##### ############## ####### ######### ##############. ### ######## ### ### root#########, ####### ##### ####### ####### ###### ####.

####### #### #### ### ###### ## ##### ####### ######. #### #### ######### ######## ########### ### ### ### ######## ########, ### ### ### ##### ######### ####, ## ###### ####### ### ####### ### *Segmentation Violation* ###### (SIGSEGV). #### #### ######### ########### #####, ### #####(3) ########### ## #####–###, ## #### ####### #### ############## ## ######, ####### ### ### ############## (SIGALRM) ########.

######, ## ##### ####### ## #######: SIGTERM ### SIGKILL. SIGTERM ####### ### ####### ####### ### ####### ###. ### ####### #### ### ###### ######## ### ### #### ########### ########## ## ######### ### ### ######, ### ## ###########, ##############. ## ####### ########### #### ### ####### SIGTERM ##########, #### ## #### ###### ##########, ### ##### ############ ###### ####.

SIGKILL #### ### ###### ####### ######### ######. #### ##### ####### SIGKILL #########, #### #### ####–### ###### ###### #######[1].

SIGHUP, SIGUSR1 ### SIGUSR2. ## ##### ####### ### ########## ###–### ########## ####, ###### ############ ########## ############### ### ##### ####### #########.

##########, ## #### ###### ########## ######, ##### ############# ### ## #####. ### ######## ### httpd ##### #### ######, #### ### ###### ### ##### #### ##### ########## ###. ###### ### ### ##### ########## ### SIGHUP########. ## ### #######, #### ############ ####### #### ###### #########. ##### ### ### ############# ### ############## ####### ## ## #######–###, ## ### ##### ### ##### SIGHUP ### ########## ########## #######.

######## 3.1. ########## ### ########

#####, ### ### #####(8) ### ###### ########. ### ################### ### #####(8) ### /etc/inetd.conf. ##### ################### ##### #####(8) ###, #### ## SIGHUP ########.

1. ###### ### ### #####(1) ### ### ### #########, ### ### ### ###### ######## ######. ## ###### ###–##### ### ### ### ### #####(8) 198:

```
% pgrep -l inetd
198 inetd -wW
```

2. ######## ### ####(1), ## ### ###### ## ######. ## #####(8) ### ######## root ######, ###### ### ###### ### ##(1) root ######:

```
% su
Password:
# /bin/kill -s HUP 198
```

[1]## #### #####, ## ##### ### ####### ##### ########### ###### ####. #### ### ####### ### ######## #### ##### ### ##### ####### ####### ### ### ######## ##### ### ###### ####### ##### ########## ###, #### ### ### ####### ##### ## ###########. #### ### ####### ### ########## #### ##### ####### ### ############ #### ####### #######, #### #### ## #######.

####(1) ####, ### ###### ####® ######### ####, ##### ####### ########, #### ### ######## ######–##### ###. #### ########, ##### ####### ### ##### ### ######## ######, ### ###### ## ######, #### #### ### ####### ####: *PID*: ######### ### ######### ##########. ### ########## ### ### ####### ### ### ##### ####, #### ### ###### ## ##### ######## ####### ######## ####, ### ## ######### #####–###### ###### ####, #### ### ###### #### ## #### ### ######## ### ####### ##### ## ######## ###, ### ## ### ###### ####: *PID*: ## #### ####### #####.

/bin/kill ########?

kill ### ######## ######## ### #########, ### ##### ### ##### ###### ### ###### ######, ####### /bin/kill ## #######. ######## ###, #### ### ################# ###### #### ###### ###### ########, ## ### ##### ### ####### #########. ####### #### ###### ## ######, #### ## ######### ####, /bin/kill ###### ##########.

########, ######## ### TERM #### KILL ## ### ############# ### ### ##### ### #######.

#######

#####. ###–######### ####(8), ### ### ### 1, ### ### ###########. /bin/kill -s KILL 1 ### ### ######–###, ###### ##### ########## ###, ### ###### ################. ########## ### ### ######### ### ####(1) *immer* ####### *bevor* ### ###### #######.

3.9.

Shell ###### #### ############################ ### ########## ### ### ############## ### ###–######. ### ######## ####### ### ##### ########### ### ##### ##### ###. ##### ###### ###### ########–## ##########, ### ### ######## ###### ###########, ############## #### ###############, ### #######–########## ### ########## (########), ####################, ##### ###### ### ##################. ####### ####### ###### ######, ######## ### ###### ##### (##(1)) ### ### ########## ####### (####(1)). ####### ######, ### zsh #### bash, ######## #### ## ### ##############.

##########. ### ###############, ###### ########## #### ######## ##### ### ####(1) ##########. ### #####®######### ######### ########## bash. #### ##### ### #### ########## ############, ### ### ### ########## ############## ### ######### ########## #### #### #####. ####### ###### ####### ###### ### #######.

############################. ####### ### ######## ###### ########## ##### ######### #### ##### ########## ######## ###, ############### ### ##### ### #### ##### ####### ### #########. ##########, ### ##### #### ####### foobar ### football. ## foobar ## #######, #### ### ######## rm foo ######## ### ### ####### ## ### ########## ## ################.

rm foo ########. ### ###### ### ########## ##### ###############, ## ###### foobar ### #### football ### foo ########. ###### ###### ##### ##### ######### ###, #### ###### #### #######–###### ##, #### #### ### ### #### ### ### ######### ###### ##############. ### ######## #### #### ###–#### ####### ########, ##### ### ##### ### ########## ########## ######### ####. ##### ####### ### t ### ######## ####### ### ### ### ### ##### ## ### ####, ### ########## ########## ## ################.

##################. #### #### ############ ############## ## ############# ### #####, ### ##### ### ### ##### ########## ######## ##### ####. ##### ####### ### ############# ##### ################## ### #########. ####### 3.4, ############## ################## ##### ########## ################## ### ##### #########. ######## ###, #### ### ##### ### ################## ##### ## ############## ########## ####:

####### 3.4. ############ #################

########	############
USER	#### ### ############ #########.
PATH	##### ### ############## (######## ##### ######–#####) ### ###### #### ##########.
DISPLAY	### #### ### ################, ### ### ######## ######## ######.
SHELL	### ######## #####.
TERM	#### ### ############ ### #########. #######, ## ### ########## ### ######### ## #########.
TERMCAP	################ ### ######## ###### #####, ####–#### ## ########## ################## #####–######.
OSTYPE	### ### ###############.
MACHTYPE	### ############### ### #######.
EDITOR	### ######## ########## ##########.
PAGER	### ######## ########## ###############.
MANPATH	##### ### ############## (######## ##### ######–#####) ### ###### #### ##########.

#####. ## ####(1) ### ###(1) #### #### setenv #######. ##(1) ### bash ######## export ## ################## ## #######. ###### ######## ### ### ####(1)###### ##### ### ######## EDITOR ### /usr/local/bin/emacs:

```
% setenv EDITOR /usr/local/bin/emacs
```

bash ####:

```
% export EDITOR="/usr/local/bin/emacs"
```

##########, ##### ### ## ### ############ ### ####### $ ### ###### ##### ###. ### ######## #### echo $TERM ### ######### #### ###$TERM ###.

##############, ## ######## ##########, ### ######### ############ ### #####. ### ######### ####### ### *, ### #### ######### ###### ####### ## ##### ########## ############. #######–#### ###### ### ################ ### ########## (########) ####### ######. ############### ####### echo * ###### ### ####### ### ls, ## ### ##### #### ########## ### ### * ###############, ## echo ##########.

##########, #### ### ##### ### ############ ############, ####### ### ##, ##### ### ##### ####–##### (\) ##########. ### ######## ##### echo $TERM ### ########## ### ######### ##, ########## echo \ $TERM ####### ### ############ $TERM #######.

3.9.1. ###### ###

######, ### chsh ## ########. chsh ####### ### ######, ####### ##### ### ################ EDITOR ####### ###. ############ ### #### ##(1). ###### ### ## ### ##### ### ### Shell: #######, ### ######### #### ### ##### ##### ###.

########## ##### chsh -s ### #####, #### ##### ##### ###### ##########. ## ### ##### ### ######## ### bash ## ######, ##### ### ######### ###### ###:

```
% chsh -s /usr/local/bin/bash
```

#########

muss ## /etc/shells ########## ####. ##### ### ##### ### ### ####### ############## ##########, ## ### ## ####### 4, *Installieren von Anwendungen: Pakete und Ports* ##########, ###### ### ########## ## ###### ##### ########## ###### ####. #### ### ####### #####, ###### ### ######### ######, ### ######## ### ### #### ### ### #### ### ########## #####:

```
# echo /usr/local/bin/bash >> /etc/shells
```

####(1) ###### ########## ######.

3.9.2. ################ #####

Geschrieben von Tom Rhodes.

####®###### ### ##### ### ### ########################, ### ### ### ################ ########, ### ######### ### ########## ### ######## ##########. ## #### ### #### ### ####### ######## ### #####–## ########## #########, ## ### ###### ####### ## ##########. ##### ##############, ####### ### ### ########## ########, ###### ### ######## #### ########, ###### ### ######### ######### ######## ####.

Redirection ########## ### ### ######### ### #### #### ####### ## ##### ####### ###### #### #####. ## ############## ### ######## ### ######## ##(1) ## #### ##### ## #########, #### ### ####### ########## ######:

```
% ls > Verzeichnis_Ausgabe.txt
```

Verzeichnis_Ausgabe.txt ####### ### ### #################. ###### #######, ### ############## ####(1), ###### ######### ###### ## ### ### ####### ## #####. #### ### ### ####### ######### #######, ###### ### ### ####### ########:

```
% sort < Verzeichnis_Ausgabe.txt
```

##########. ## ##### ####### ######## ## #### ##### ##########, #### ### ####### ### ####(1) ########## ######:

```
% sort < Verzeichnis_Ausgabe.txt > Sortierte_Ausgabe.txt
```

#########. ##### ####®####–### ######## #### #### ##################: ################ (#####), ################ (#######) ### ####–################## (#######). ##### ########## ### ##### ########## #####. ### ######## ###### ### ##### ########, ##### #### #### ##### ######## ############ ########. ### ######## ###### ### ########## #### ### ######## ####. ### ###################### #### ### ######## ### ### ############### #########. #### #### ############ ######## #/# ######## ### ###### ###### ### *Streams* ##########.

#####, ### #### ### ######## ### ############ ######### ########## ### ## ######. #### ######## ########### ### ######### ###### ### ############.

####® ############ #|# #### #########, ## ### ######## ##### ######### ## ### ######## ######## ## #########. ############ ######## ####, #### ### ############### ##### ######### ### ############### ### ### ######## ######## ######### ####. ### ########:

```
% cat Verzeichnis_Auflistung.txt | sort | less
```

Verzeichnis_Auflistung.txt ######## ### ### ####### ## ####(1) #########. #### ####### ## ### ########, ### ####### ####### ### ####### ### ## ####### ##### ## ##########.

3.10.

########. ####### ### ## #### #### ####, ### ##### ########## ######## ## ######. ####### ### ### #### ##### ## ########## ### #### #### #### ## ### ##############.

##(1), ### ### *easy editor* #####. ## ###### ###### ## #######, #### ### ## ### ############## ee*filename* ###, ##### *filename* ### ##### ### ## ############ ##### #########. ###### ## ######, ###### #### #### ################# #### ## ####### ##########. ### ################### (^) ##### ### ### #### (#### ####) #####, ### ^e ### #### ### ################# ####+# #######. ## ##(1) ## #########, ####### ### ### ### ###### #### ## ######### leave editor ###. ### ###### ##### ####, ## ### ######### #######, #### ### ##### ######### #####.

####### ####### #### ################# ######## ### ##(1) ### #### ### ############. ###### ######## ### #######/##### ### #######/### #### #### ### ##############. ##### ######## ###### ###### #######–#######, ###### ### ###### ##### ##### ############# #############. ### ######## ##### ##########–####### #######, ### ### #### #####, #### ### ##### ##### #### #########.

##########, ### ####### ######### #### ########## ########, ###### ########## ##### ####–###### ######. ## ### ############## ## ######, #### ### ################# EDITOR #######, ### ## ######### ######### 3.9, ######## ##########.

3.11. ###### ###

##########, ########, ############ #### ########## #########. ### ######## ### #########, ### #### ###### ### ####### ######### ######, #####–### #### ### ######### ######. #### ##### ###### ############# #### ## /var/run/dmesg.boot ###########.

############. ### ######## ##### ada0 ### ### ##### #### ##########, ####### kbd0 ### ######## ##############.

/dev ########## ########–###.

3.12.

3.12.1.

##########. ######### ##### ###–##### ## ###### ###### #### ##### ###################### ###, ### ### ############## ######## ### ###–######### ######### #######. ##### ####### ###### ### man ########## ######:

```
% man Kommando
```

Kommando ### ### #### ### #########, #### ### ### ##### ######## ####. ## ############## #### #### ### ######## ##(1) ## ########, ##### ### ###:

```
% man ls
```

##########, ### ####### ### ##### ##########. ## ####### #### ### ######### ######### #########:

1. ##################.

2. ############# ### #############.

3. ########## ### # ##########.

4. ##############.

5. ############.

6. ###### ### ###### ############.

7. ############ ##############.

8. ################## ### ##########.

9. ###### ###############.

##########. ## #### ### ######## ### chmod ################ ### ##### chmod() ############. ## ###(1) ###########, ### ####### ####### ### #####–###### ######### ###### ####, #### ### ############## ### ####### ######:

```
% man 1 chmod
```

#####(1) ######. ######## ### #### ####### ### ########### ###### ############ ## ######## #######. ## ####### #### #####(1) ### ### ########–######## ### #####(2) ### ### ############.

###, #### man -k ####### ######, ## #### ################## ## ### ###–################## ## ######:

```
% man -k mail
```

#########, ##### ############ ### ############ ###### #######. ### ####### ############## ######## ### ####, #### ### #######(1) ########.

/usr/bin ## #####, ##### ### ###:

```
% cd /usr/bin
% man -f * | more
```

######## ######### ### ##### ####### ###:

```
% cd /usr/bin
% whatis * | more
```

3.12.2. ### ####

####### ####### ############ ########## ### ######### ### #### ######## ########## (###). ######–#### ## ### ########## ###### ##### ######### ################### #########, ### info####### ####### ######. ##### ######### ###### ### ####(1) ####### ####. #### #######/##### ########## ###, #### #### ### ########## ### ##### ####### ######.

####(1) ## ########, ##### ### ###:

```
% info
```

h; #### ############### ######## ### ##### ####### ###: ?.

4. ############ ### ###########: ###### ###

Übersetzt von Uwe Pierau.
Überarbeitet von Björn Heidotting.

4.1.

####### ####### #### ########## ######## ### ################, ### #### ### ############ ####. ###–#### ###### ###### ####### #### #### ########## ######## ### ############ ### ################–#### ### #########: ### ############## ### ############ ### ### ######### ##### ###### ### ######–###### ### ############### ####### ###############. ##### ######## ###### ####### ######, ## #####–###### ### ####### ###### #### #### ### ######## ## ############.

######:

- ### ########## ######## ####### ############### ### #####.
- ### ### ###################### ######, ### #### ####### ######## #####.
- ### ########## ### ### ######### ######.
- ### ### ### ###################### ### ### ######### ######## ### ##############.
- ### ### ### ####### ######, ### ######## ### ### ######### ########## ######.
- ### ## ### ###, #### ### ############ ##### ######## ##########.

4.2. ############ ###

####® ###### ####:

1. ######## ### ########, ### ### ######### #### ## ########## ######### ####.
2. ######### ### ########. #### ### ############## ### ### ########(1), ####(1), ####2(1) #### ##(1) ############ ##########.
3. ########### ### ##############, ### #### ## INSTALL, README #### ######## ####### ## ########### doc/ ########, #### ###########, ### ### ######## ## ############ ###.
4. ########### ### ########, #### ### ### ######### ########. #### #### ########## ### Makefile ####–#####, #### configure ########## ######.
5. ###### ### ############ ### ########.

#######, ### ### ########## ### ########## ##### ######### ##############. ### #######, ### ### #### ####### ######### #### ########## ############## ## ### ######### ###############, ## ###########, ########## ### ## ############.

#####, #### ########## ##### ### ######### ######### ######, ##### ### ######## ############.

####### ###### #### 24,000 ########## ### ############## #### ####### ########. ##### #######, ###–### ##### ########## ### ############## *Pakete* ### ######### ########.

######.

##########. #### ### ##### #### ### ##########–#### ####### ####, ## #### ######### ## ###########, #### ###### ######## ########### ###### ######–#####, ###### ### ##### ##### ###### ########## #####.

#########, ##### ########## ##################### ### ##############. ###### ###### ### ### ###(8)#########, ### pkg install, ######–##### ######.

####, ## ##### ###### ### ##### ####### #### ####### #######. ###### ########## ########## ####, ##### ####### ##### ### ### ############## ##, ### ## #### #######–## ######### ######## ######.

- ### ############ ##### ##### ######### ### ############## ####### ### ### ############ ###### ### ##########.
- ###### ###### ##### #### ########## ######. #### ### ### #######, #### ##### ###### ### #######, ### #### ##### ### ######### ######### ########## ######.
- #### ### ###### #########, ######## ### ##### ## #########, ### ######## ##### ####### ########## ####.
- ## ### ###### ### ######### ###### ###### ###### ######, ###### ######## #### ########## ######–####### #######. #### #### ######### #### ### ##### #########, ###### ### ######## #### ####### ############ ######### ######.
- ### ############## ####### ########## ###### #### ######## ### ######### ### ########## ######–####. ###### #### ### ######## #### #### ##### ####### ## ########## ######## ############ ######.

  ### ###### ##### ########## ############ ###### ##### #########, ### #### ########## ##########–#### ############ ######. ### ########## #### ## ### ghostscript###### ### ### ghostscript-nox11######, ### #### ##### ### #### ############## ##############. ### ######### ### ############## ####### #### #### ####### ##########, #### #### ######### #### ### ### #### #### ######## ### ######### ### #######–#### #######.
- ### ################## ####### ######## ######### ### ########## ## ####### ####. ##### ######## #### ### #########, ### ##### ### ######## ########## ###### ####, ############ ######.
- ###### ##### ###### ####### ############## #####, #### ### ###### ## ### ### ######### ## #####, ## ###### #### ######### ######### ## ###########.
- ### ######### #### ########, ## ############ ########## ##########.

######, ##### ### ### ############## ####### ##### ### ####### ##### ####.

#######

############, ########## ### #### ### ### ##### #####://#####.#######.###/ #### ######## ################### ### ### #########, #### ###–### ### pkg audit -F ###, ## #### ############## ###### ### ######## ################## ## ##########.

##########, ### ### ######## ####### ### ####### ### ##### ##### ####### ########## ### #########.

4.3. ###### #####

#######. ## #### ###### ####, ## #### #####–###### ## ######:

- ### ################ ###### ##### #####://###.#######.###/#####/ #### ######## ### ############# ##### ##### ########## ### #########. ### ##### ###### #### ### ##### ### #########, #### #### ### ################## ########## ######.

- ### ######## ######### ##########.###, ### #### ######### ########## ###### ### ########## ### ########## ## ### ############## ########. ########## ######## ###### #### ######### #########, ## ########## #### ###### ## ########, ###### ### #### ### ###### ##### ########## #####.

- #### ### ### ### ##### #### ##### ########## ######### ##### ###### ######, ######### ### #### ###–##### ### ##########.### #### ######.###. ####### ### #### ### ### ################ ####, ## ### ######### ######## #####.

- ### ##### ########## #### ##### ######### ##########:

```
# pkg search subversion
git-subversion-1.9.2
java-subversion-1.8.8_2
p5-subversion-1.8.8_2
py27-hgsubversion-1.6
py27-subversion-1.8.8_2
ruby-subversion-1.8.8_2
subversion-1.8.8_2
subversion-book-4515
subversion-static-1.8.8_2
subversion16-1.6.23_4
subversion17-1.7.16_2
```

###############. #### ### #### ### ###### #######, #### #### ### ############### ### ###### ##########, ### ### ### ######### ###### #####. ### ###### ##### ###### ##### ####### ######### ### #########. ## #### ### ########## #### ## #### ############ #########, ### ################## ########. ## ###### #### #### ### ######## ### ########## ######## ########. #### ### ### ##### ############, ### ## ## ###### ### ######## ### ##### #########, #### ### #### ## ### ###############. ########### ### pkg search ### -o ## ### ######## ### ###### ##########:

```
# pkg search -o subversion
devel/git-subversion
java/java-subversion
devel/p5-subversion
devel/py-hgsubversion
devel/py-subversion
devel/ruby-subversion
devel/subversion16
devel/subversion17
devel/subversion
devel/subversion-book
devel/subversion-static
```

pkg search ### ##### ### ######### ##########, #### ######## ########, #### ### ############ #### #### ######## ######## ## ### ####################. #### ### ############ ### ##########/### #### ##########/#########, ###### ### ## ##########(8) ######## ########.

- #### ### ############## ####### ########## ###, #### ## ####### ########, ## ### ###### ####### ###### ############ ##########. ######### ### whereis *Datei* ## ##############, ## ####### ######### ### #### ###, ##### *Datei* ### #### ### ######### ###, ### ########## ###### ####:

```
# whereis lsof
lsof: /usr/ports/sysutils/lsof
```

  ########## #### ### ####(1)####### ######### ######:

```
# echo /usr/ports/*/*lsof*
/usr/ports/sysutils/lsof
```

  ######## ### ####, #### ###### ###### #### #### ####### ## ########## /usr/ports/distfiles ######, ### ### ### ########## ########## #####.

- ### ######## ### #### ######## ## ###### ####### #####, ### ########## ########### ### ##########–#### ## ########. ######## ### #### ## ### ########### /usr/ports, ### ##### ### make search name=*Anwendungsname* ###, ##### *Anwendungsname* ### #### ### ######## ###. ## ### ######## #### lsof ## ######:

```
# cd /usr/ports
# make search name=lsof
Port:   lsof-4.88.d,8
Path:   /usr/ports/sysutils/lsof
Info:   Lists information about open files (similar to fstat(1))
Maint:  ler@lerctr.org
Index:  sysutils
B-deps:
R-deps:
```

####

  ### ########## ########## ######### #### ##### ### ##########. ######### #### #######, #### ### INDEX ######## ####, ###### ### make fetchindex ###, ## ### ######## ########## ##########. ### ##### ########## INDEX ### make search ## ### ####, ### ########## ##### ##########.

  ### #####:####### ##### ##, ## ### #### ## ###### ###.

  ## ####### ############ ## ########, ######## ### ### ######## quicksearch:

```
# cd /usr/ports
# make quicksearch name=lsof
Port: lsof-4.88.d,8
Path: /usr/ports/sysutils/lsof
Info: Lists information about open files (similar to fstat(1))
```

  ########## ###### ###### ### ### make search key=*Text* #### make quicksearch key=*Text* ###. ##### ###### #########, ##########, ############## ### ############## #### *Text* ##########. #### #### #### ######## ####, #### ### #### ### ######### ##### ####### ###.

  ### ### ########## ### search ### quicksearch #### ##### ### ############## ### ### ##### #########. ### ##### #### ###### #### ######### ########## ### ### ##### #### ###### #######.

4.4. ######## ### ### ### ########## ###

#######. ## ###### ##### ##########, ### ### ###### ### ############ ######### ### ######### ######.

#######, ### ### ### ### ########## ### ####### ##########.

#########, ######### ### ### ######### ########################.

#########. ####### ##### ######### ###################### ###### ### ############ ### #### ### ### ############## ########### ######, ## ########## ### ############## ##########.

4.4.1. ##### ######## ###

####### ####### ### ##################, ####### ### ######## ### ### ########## ##########. ### ##### ### ####### ######### ## 10.*x* ##########.

#########

#######. #### ######## ##### ###### ### ##### #####://###.#######.###/. ########### #### ### ### ### ############## #### ### ########## ########## ######.

#######, ##### ### ######### ###:

```
# /usr/sbin/pkg
```

#####, ##### ### ######### ####### ############.

############, ##### ### ########## ######### ###:

```
# cd /usr/ports/ports-mgmt/pkg
# make
# make install clean
```

#######, ####### ############ ### ##### ###_# ######### ######### ###, #### ### ######### ## ### #### ###### ########## ######, ##### ### ##### ######### ######, ###### ###### ####### ########## ####. ###### ### ########## ###, #### ### ############## ### ### ######### ###### ### ############## ###### ## ### #### ###### ########## ######:

```
# pkg2ng
```

#########

########, ### ##### #### ##### ######## ### ############## ########## #####, #### ###### ####### #########.

#######

##############. ###### ### ############## ## ### ###### ### ### ########## #####, ####### ### ############## ###_# ######### ##### #### ####### ######.

#########

######, #### ### ####### ### ### #### ####### ########### ######. ## ########### ###### ##### ###### ######### ######. #### ###2## ###### ###, #### #### ##### ### ######## ###–#######, ### ##### ########### ########### ###### ######. ##### ########### ###–### ####### ### ########### ######.

###############, #### ### ############## #### ###### ### ### ### ##### ### ### ############## ###–##### ###########, #### ## ####### 10.*x* ### ######## ######### ######## ##### ## /etc/make.conf #######–#### ######:

```
WITH_PKGNG=    yes
```

(### *Repository*). #### ### ### ####### ################ ######### #######, ##### ### ######### 4.6, ####### ### #########

####### ###################### ### ### #### ## ###.####(5) ###########.

############ ### ######### ### ### ### ## ###(8) #########. ########## #### pkg #### ########### ####–##### ########## ######.

###########. ## ############## ### ########## ### pkg install ## #####, ##### ### ##### ### ######### ####### ###:

```
# pkg help install
```

```
# man pkg-install
```

###########, ### ### ### ######## ###### ######. ##### ######## ######## ####### #### ########, ## ### ######### ##########. ####### ### ####### ######### ###### ### ## ### ########### ### ######### #########.

4.4.2. ############## #### ############ ######

############## #### ####### ############ ###### ###### ### pkg info ######### ######. ##### ####, #### ##### ######## ######## ######### ######, ### ####### ### ### ############ ##### ###### #### ##### ######### ###### ##########.

###, ##### ### ######### ###:

```
# pkg info pkg
pkg-1.1.4_1
```

4.4.3. ############ ### ############## ###

######, ##### *paketname* ### #### ### ## ############–### ###### ###:

```
# pkg install paketname
```

#########, ###### ####### ### ######## ### ###### ############## ########## ###### ######. ## ############## #### ## ############:

```
# pkg install curl
Updating repository catalogue
/usr/local/tmp/All/curl-7.31.0_1.txz          100% of 1181 kB 1380 kBps 00m01s

/usr/local/tmp/All/ca_root_nss-3.15.1_1.txz   100% of  288 kB 1700 kBps 00m00s
```

```
Updating repository catalogue
The following 2 packages will be installed:

      Installing ca_root_nss: 3.15.1_1
      Installing curl: 7.31.0_1

The installation will require 3 MB more space

0 MB to be downloaded

Proceed with installing packages [y/N]: y
Checking integrity... done
[1/2] Installing ca_root_nss-3.15.1_1... done
[2/2] Installing curl-7.31.0_1... done
Cleaning up cache files...Done
```

#####, ### ### ############ ########## #####, ### ## ### ##### ### ############ ###### ## #####:

```
# pkg info
ca_root_nss-3.15.1_1     The root certificate bundle from the Mozilla Project
curl-7.31.0_1     Non-interactive tool to get files from FTP, GOPHER, HTTP(S) servers
pkg-1.1.4_6       New generation package manager
```

########, #### ## ### pkg delete ######## ######. ### ########:

```
# pkg delete curl
The following packages will be deleted:

     curl-7.31.0_1

The deletion will free 3 MB

Proceed with deleting packages [y/N]: y
[1/1] Deleting curl-7.31.0_1... done
```

4.4.4. ############ ######

############ ###### ###### ### ###### ######## ### ### ######## ######### ############ ######:

```
# pkg upgrade
```

####–######.

4.4.5. ############ ######

########## ###### ################## ## ###################### ########. ### ####### ##### #####–###### ####################. ## ### ### ### ###### ############ ######## ### ################## ## ######, ##### ### ######### ###### ###:

```
# pkg audit -F
```

4.4.6. ############## ######### ###########

############, ### ##### #### ######## ######. ######## ######, ### ### ############ ### ####### ####### ########### ######, ###### ######–##### ####### ### ######## ######:

```
# pkg autoremove
Packages to be removed:
   ca_root_nss-3.15.1_1

The autoremoval will free 723 kB
```

```
Proceed with autoremoval of packages [y/N]: y
Deinstalling ca_root_nss-3.15.1_1... done
```

######, ### ### ############## ########### ######, ########## ### ### *automatische* ######. ########–######## ######, #### ### ######, ### ######## ##### ### ############ ### ##### ####### ##### ######–##### ######, ###### ### ##### ######### ######:

```
# pkg prime-list
nginx
openvpn
sudo
```

pkg prime-list ### ### ############, ### ## /usr/local/etc/pkg.conf ######### ###. ## #### #### ####### ####### ### ### ######### ######, ## ### ############## ### ######## ##########. ############## #### ### ###### pkg prime-origins ######## ######, ## ### ############## ############### ### #### ######### ##### ## ########:

```
# pkg prime-origins
www/nginx
security/openvpn
security/sudo
```

######, ## #### ### ##### ###### ############# ###### ### ##### ### ####–###### ### ##########/######### #### ##########/##### ### ## #########.

############, ###### ### ######### ###### ########:

```
# pkg set -A 1 devel/cmake
```

###, #### ## ##### pkg autoremove ########.

nicht ########### #### ### ##### ####### ######:

```
# pkg set -A 0 devel/cmake
```

4.4.7. ################## ###

#####–#### ### ###############. ##### ############## ### ############# #########.

########, #### ######### ### ############## ## #########, #### ## ########.####(5) daily_backup_pkgdb_enable="NO" ######## ######.

###################, ##### ### ######### ######## ### ### ######## ### */path/to/pkg.sql* ##### ### ########### ### ########### #########:

```
# pkg backup -r /path/to/pkg.sql
```

#########

################, ### ### ##### periodic ###### ######## ###–##, ###### ### ##### ###### ###############.

#########, ###### ### ### ######### ###### ###, ### ######## ### */path/to/pkg.sql* ##### ##### ########## ##########:

```
# pkg backup -d /path/to/pkg.sql
```

4.4.8. #### ######

############# ######### ### ###### ## ##### ##################, ####### ## ###.####(5) ## ### ######### PKG_CACHEDIR ######### ####. ### ###### ### ####### ############# ###### ###### ##########. ###### ######### ### ### ##### #### ###### ##########. ## ##### ########## ###### ## #########, ##### ### ######### ###:

```
# pkg clean
```

#######, ##### ### ###:

```
# pkg clean -a
```

4.4.9. ############ ###

#########, #### ### ################## ######## ####. ##### ### ### ### ########## ########, ## ### ###### ##### ###### ## #############. #### ### ########, #### ### ######## ####/###5 ## ####/###53 ######### #####, ##### ####/###5 ##### ### ####### 5.4 ########## ####.

######, ##### ### ######### ###:

```
# pkg set -o lang/php5:lang/php53
```

########: ## ####/####18 ### ####/####19 ## #############, ##### ### ######### ###:

```
# pkg set -o lang/ruby18:lang/ruby19
```

libglut ### ########/######## ### ###–#####/######## ########:

```
# pkg set -o graphics/libglut:graphics/freeglut
```

#########

#########, ### ###### ### ## ############, ###### ### ### ##### ######## ####, ### ##### ########## ######## ###. ## #### ############### ### ########## ####### ## #########, ###### ### ######### ###### ###:

```
# pkg install -Rf graphics/freeglut
```

4.5. ######## ###

Makefiles, ####### ### ##############. ### ####### ### ### ### ### ### ############ ### ######### ########## ##### ####### ###### ### *Port* ##########.

/usr/ports ##########.

####, #### ###### ### ############## ########## ######. #### #### ##### ####### ### ### ########### ### ####### ######### ###, ######## ### #### ### ###### ######## ## ### ## ############:

######## 4.1. ############ ### ########

######## ########### ######## ### ######## ### ######### ### ##################### ######## ### ############ ### ############### ### ### ########## #### ### ### ######## ########. ###### ######## ###### #### ########## ## ##### ############### ###, ######### ### ########### ######### ### #### #### ######## ##### ### ############### ########. ### ######### #### ########, ## ### ########## ### ###–############## ######## ## ###########.

1. ##### ### ##### ############# ######## ### ############## ## /var/db/portsnap:

   ```
   # portsnap fetch
   ```

2. #### ### ######## ### ##### ### #########, ###### ### ### ######## #### /usr/ports ###########:

   ```
   # portsnap extract
   ```

3. #### ### ###### ######## ### ########, #### /usr/ports ### ##### ############ ######:

   ```
   # portsnap fetch
   # portsnap update
   ```

   ### ### ########## ### fetch ###### ### extract #### update ########### ############ ########## ######, #### ##:

   ```
   # portsnap fetch update
   ```

######## 4.2. ############ ### ##########

########, #### #### ### ######## ########## ########### ###### ######, #### ########## ######## ######, ## ### ############## ## #####. ##### ### ### ########## ###### ### #### ############ ############ ### ##########.

1. ########## #### ########### ####, ##### ### ############## ######## ###### ####. ### #### ###### ##### ### ############## ######## #########, ############ ### ########## ### #####:

   ```
   # cd /usr/ports/devel/subversion
   # make install clean
   ```

   #### ##### ###### ##### ### ############## ######### ###, #### ### ### ########## ### ######## ######## ####, #### ########## ### ##### ########### ######:

   ```
   # pkg install subversion
   ```

2. ##### ### #### ##### ### ###############:

   ```
   # svn checkout https://svn.FreeBSD.org/ports/head /usr/ports
   ```

3. #### ### ########### *checkout* ### ########## #### /usr/ports ### ##### ############ ######:

   ```
   # svn update /usr/ports
   ```

###############, ### ######## #### ################# #####–#########. #### ######### ### ### #### ######## ######### ### ######## ################. ##### #####–########### ######## ########, ### ######## #####, ### ### ######## ########## ### ########### ###### ####. ##### ######## ###### #### ############## ########. ##### ############## ########## ### ######### ######## ### ##############:

- Makefile: ######## ###########, ### ##############, ### ### ######### ########## #### ### ##### ### ###–######## ########### ###### ########.
- distinfo: ######## ### ##### ### ### ########## ### ########, ### ################ ###### ######, ## ### #### ## #####.

- files: ###### ########### ######## ########, ###### ### ########## ### ############ ### ######### ###### ######## ###########. ###### ###### #### ######## ########, ### ### ### ########### ### ###### ######### ######, ######### ####.

- pkg-descr: ######## #### ############## ############ ### #########.

- pkg-plist: #### ##### ##### #######, ### ##### ###### #### ########### ######. ######## #### #### #####–######## #########, ### ### ######### ### ##### ######## ######.

pkg-message #### ######## ########, ### ### ########### ######## ######, ## ######### ########### ## #########. #### ### #### #### ##### ######## #### ### ########### ######## ######, ##### ### ### ######## ######## ########.

#########, ### #### ### ########## ######## ###. ### ########–######## ######### #### ########### #### /usr/ports/distfiles ##########.

4.5.1. #####

###############, ## ######## ## ######–###### #### ## ###############. #### ############ ############ ### ######### make######## ###### ### ## #####(7).

########

######## ### ######, #### ### ############### ######## ###, ##### ### ##### #### ###–########. ########### ### #### ###### ########## ##### #####://#####.########.###/ #### ######## ################### ### ## ################ #####. ########## ###–### ### pkg audit -F #########, ##### ### ##### ##### #### ############. ### ######## ######## ################### ### ######## ############ ######### ### ######### ### ##### ############ ########### ### ########## ####################. ######## ############## ###### ### ## #########(8) ### ########(8).

###############–## ######.

############, ######## ### ## ### ########### ### #####, ### ### ############ #######. ##### ### #### make install ## ###### ###:

```
# cd /usr/ports/sysutils/lsof
# make install
>> lsof_4.88D.freebsd.tar.gz doesn't seem to exist in /usr/ports/distfiles/.
>> Attempting to fetch from ftp://lsof.itap.purdue.edu/pub/tools/unix/lsof/.
===>  Extracting for lsof-4.88
...
[Ausgabe des Auspackens weggelassen]
...
>> Checksum OK for lsof_4.88D.freebsd.tar.gz.
===>  Patching for lsof-4.88.d,8
===>  Applying FreeBSD patches for lsof-4.88.d,8
===>  Configuring for lsof-4.88.d,8
...
[configure-Ausgabe weggelassen]
...
===>  Building for lsof-4.88.d,8
...
[Ausgabe der Übersetzung weggelassen]
...
```

```
===>  Installing for lsof-4.88.d,8
...
[Ausgabe der Installation weggelassen]
...
===>   Generating temporary packing list
===>   Compressing manual pages for lsof-4.57
===>   Registering installation for lsof-4.57
===>  SECURITY NOTE:
      This port has installed the following binaries which execute with
      increased privileges.
/usr/local/bin/lsof
#
```

lsof #### ######### ###, ### ### ######## ####### #####, #### #### ### ############ #### ##########–####### #########. ###### ### ############ ############# ###, ######### ###### ### ######.

#############, ######### ###### ###### #### ##### ### ########## ######### ## ### ##### ### ################# PATH ######### #############. ######## ### tcsh ###### ######### rehash #########, ## ### ### ############# ######### ######## ## ######, #### ### ########–##### #### #########. ######## ### ##### sh ###### ########## hash -r #########. ####### ############# ###### ### ## ### ############# ### ########## #####.

########, ### #### ########## ####### #######, ### ####### ### ########## ######## ######. #### ###### ########## #### ### ############ ######## ####, ##### #### ############ ### ######### ######## ######## ### ### ############## ### ##### ### #### ###### #######:

```
# make clean
===>  Cleaning for lsof-4.88.d,8
#
```

#########

######, #### ### ### ### ############ ### ##### ###### make install clean ########.

4.5.1.1. #### ############

########, ### ##### ########## ########## #### ################## ########## ###### ######. ######### ##### #### ###/#######, ########/##### ### ####/###############. #### ### #### ### ####### ##### ######## ### ### ##### #### ########## ############## ### ######## ########, #### ######## ### #### ##########, ## ### ######## ############ ######## ###### ####. ## #### ## ######–### ### ### ############# ## ##### ##### ## #########, ######## ### ## ### ########## ### ##### ### ##### ### make config-recursive ###. ###### ### ###### make install [clean] ###, ## ### #### ## ########## ### ## ############.

####

config-recursive #### #### ##### ### #####, ### ############ ###–###, ### ###### all-depends-list ########. ## #### #########, make config-recursive ## ##### ###–########, ### #### ######## ### ########## ##### ######### #### ### ##### ######## ### ##### #### ##########. ##### #### ############## ######, #### #### ######## ############ ######.

#############, ###### #### #### ### ### ##### ##### ###### #########, ## ######## ## #########, ############ #### ##########. ### ###### ############## ### cd ## ### ########## ### ##### ######## ### #### make config ########. #### ###### ########## ### make showconfig. #### ####### #######–#### ###### make rmconfig, ### #### ########### ######### ######## ########## ### ## ##### ####### ##########, ### ############# ###### ## ########. ### #### ######### ######## ###### ########## ## #####(7) ###########.

#####(3), ### ####### ##############–#### ###########. ### ######### FTP_PASSIVE_MODE, FTP_PROXY ### FTP_PASSWORD ###### ##### ######### ####### ######, #### ### ############## ###### ##### ######## #### ##### ###/########## ########. #### ########### ##### ### ############ ######### ###### ### ## #####(1).

######## #### #### ######## ################## ###### make fetch ## ########### /usr/ports #########, ## ### ########## ####### ###############. ## ### #### #######, make fetch ### ## ##### #### ### #####, ### /usr/ports/net, ##########. ### ####### ### ##### ########## ##### ###### ### ###### ######## ########## ##### ###############. #### ### ##### ####### ######### ############ ######, ######## ### ########### make fetch-recursive.

############, ### ########## ####### ### ##### ####### ### ### ### ## #### ########### MASTER_SITES ###############. ### ###### MASTER_SITES ### ### ######### ######## #############:

```
# cd /usr/ports/directory
# make MASTER_SITE_OVERRIDE= \
ftp://ftp.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ports/distfiles/ fetch
```

WRKDIRPREFIX ### PREFIX ############ ### ############### #### ### ###############. ### ########:

```
# make WRKDIRPREFIX=/usr/home/example/ports install
```

/usr/home/example/ports ### ########### ### ##### /usr/local.

PREFIX #### ### ######################### ####:

```
# make PREFIX=/usr/home/example/local install
```

/usr/ports ###### ### #### /usr/home/example/local ###########.

########:

```
# make WRKDIRPREFIX=../ports PREFIX=../local install
```

########## ###### ##### ######### #### ### ################## ####### ######. ## ### ########## ##### ##### ###### ### ###########, ### ################## ####### ######.

4.5.2. ######### ##############

############ ##### ###### ### pkg delete ###### ############ ######. ######### ### ###### ######## ###–### ### ## ##########(8).

########## #### make deinstall ## ########### ### ##### ########## ######:

```
# cd /usr/ports/sysutils/lsof
make deinstall
===>  Deinstalling for sysutils/lsof
===>   Deinstalling
Deinstallation has been requested for the following 1 packages:

        lsof-4.88.d,8
```

```
Thee deinstallation will free 229 kB
[1/1] Deleting lsof-4.88.d,8... done
```

#####, ### ########## ######, #### ### #### ############# ####. #### ### #### #### ########### ###, ### ### ### ######## ####, ####### ##### ## ########## #########, #### ### ############## #### ##########. ## ####### ###### ### ## ######, ### ######### ### ## ######–######, ## ######## ############## ## #########.

4.5.3. #####

#########. ## ###### ######### #### ###########, ### ### #########, ###### ######## ############ ###### #### ### ### ### ####### ############# ###.

#############, ## ###### ######### ### ############# ##### ######### ####, ####### ### ######, #### ### ####### ####### ### ############## ########### ###. #### #### ## ######## 4.1, ############# ### ######### ### ######## 4.2, ############# ### ########### ###########. ###### ### ##### ####### 10 ### ####### #########, ###. ### ######## ### ####### ### ### ########, ### ######### ###### ###, ## #### ##### ### ############# ##### ## ######## ### ### #### ######## ####### #########:

```
# pkg version -l "<"
```

9.*X* ### ####### ######### #### ########### ###### ###### ######### ######:

```
# pkg_version -l "<"
```

> ### #######
>
> ##### ### ###### /usr/ports/UPDATING, ##### ### ##### #### #############. ## ###### ##### ###### ######## ### ########## ############### ######## ### ### #####–######### ######### ##### ###########. #### ####### ###### ##### ### #######–## ############, ########### ####################, #### #### #############–##### ## ##### ################. ######## ### #### #### ########### ### #####, ### ############ ###### ######. ###### ### ### ###########, #### ### ### ####### ###########.

4.5.3.1. ######### ### ### ############### ### ########## ###

#########, ## ### ########### ############### #############. ##### ### ##### ####### ### #########.

########## ####### ######### ### ####### ############### ######## ########## #### ###########. ##### ### #### ###### ###########.

> ### #########
>
> ## ###### ### ################### ##########, ####### ###### ######### ### ### ########## ###### ## ###### ######## ###. ## #### #########, ### ##### ## #######, ##### ### ##### ###### ######### #########.

4.5.3.2. ##### ### ##########

##########/########## ### ### #### ####### ######## ### ############ ### #####. ## ##### ##########, ## ### ### ########## ### ### ####### ########## ## ########, #### ##### ### ####### ##### #### #####–###### ######## ## ####. ### ###### ### ######## ### ### ############ ###########:

```
# cd /usr/ports/ports-mgmt/portmaster
# make install clean
```

########## ##### ##### ## #### ########## ###:

- #### ####: ### ##### ############## ### ###### ##### #### ##### ### ###### #### ########.
- ##### ####: ### ##### ##############, #### ###### ##### #### ### ###### #### ########.
- ###### ####: ### ############## ### ###### ##### #### ### ###### #### ########.
- #### ####: ### ##############, #### ###### ##### #### ##### ### ###### #### ########.

######, ######### ###:

```
# portmaster -L
===>>> Root ports (No dependencies, not depended on)
===>>> ispell-3.2.06_18
===>>> screen-4.0.3
      ===>>> New version available: screen-4.0.3_1
===>>> tcpflow-0.21_1
===>>> 7 root ports
...
===>>> Branch ports (Have dependencies, are depended on)
===>>> apache22-2.2.3
      ===>>> New version available: apache22-2.2.8
...
===>>> Leaf ports (Have dependencies, not depended on)
===>>> automake-1.9.6_2
===>>> bash-3.1.17
      ===>>> New version available: bash-3.2.33
...
===>>> 32 leaf ports

===>>> 137 total installed ports
      ===>>> 83 have new versions available
```

############, ######### ### ######### ######:

```
# portmaster -a
```

#########

################, ##### ### ######–####### #### ######## ####. ### ### ############ ### ##### ####### ###########, #### ###### ###### ###### ########. ###### ### ### ###### ###### ####### #######, ######### ### ### ###### -b #### ###### ### ##########. ##### ### ########## ### -i #### ########## ## ############ ##### ######### ### ##### ### ##### ## #######–######### #### ####, ### ###### ########### ###### ####. ##### ####### ######## ###### ### #########. ##### ### ### ########## ### ##########(8) ### ####### ###–######### ## ##### ### #### #######.

###, ######### ### ### ###### -f, ## #### ##### ## ##########–### ############### ### ## #####:

```
# portmaster -af
```

########## ### #### ## ### ####, #### ##### ## ############, ##### ##### #### ########## ##### #####–####### ######. ## ##### ######## ## ######, ##### ### ### #### ### ##### ## ### ############## ##:

```
# portmaster shells/bash
```

####### ############# #### ##########/########## ###### ### ## ### ############ pkg-descr.

4.5.3.3. ##### ### ###########

##########/########### ### ### ######## ######## ### ############## ### #####. ## ########### #### ##### ### ###########, ### ### ### ########## ### ##### ######### ###### ######. ### ######## ### ###### ### #### ########. ## ### #### ## ############, ##### ### ###:

```
# cd /usr/ports/ports-mgmt/portupgrade
# make install clean
```

########### ### ### ##### ###### ### ##### ### ############## ##### ### pkgdb -F ### ####### ### #### ########## ########.

######## ### portupgrade -a, ## ########### #### ########## ##### ### ### ###### ## #############. ######–### ### ########## ### ######## -i, #### ### ########### ########### ######, ## ### #### ############ ###### ####:

```
# portupgrade -ai
```

#############, ######### ### portupgrade *Paketname*. ## ### ####### ### ######## -R ## ########, ## ##### #### ##### ## #############, ### ### ### ######### ######### ########.

```
# portupgrade -R firefox
```

############, ######### ### ### ######## -P. ### ###### ###### #####–##### ########### ### ## ### ################## PKG_PATH ############ ############# #### #######. #### ##### ##### ###### #########, ######## ########### ### ###### #### ### #### ###############. #### ## ### ###### ##### ##### #### ### ########## ########, ###### ### ##### #########. ## ### ####### ### ##### ######## ## ##########, ######## ### ### ###### -PP. ########### ##### #### #########, ##### ##### ###### ### ######### ######.

```
# portupgrade -PP gnome3
```

#####, #### ### ###### ### -P ############# #######, #### ### #####–#### ## ##### #### ## ############, ##### ### ### ######## -F ##. ####### ############# ## ### ######–##### ######### ###### ### ## ### ########## ### ###########(1).

####### ############# #### ##########/########## ###### ### ## ### ############ pkg-descr.

4.5.4. ########### ###

############. #### ### ### ### ### ############ ##### #####, #### make clean ### ########## ################### work #########. ########## #### ###### ########## #### ### ############ ##### ##### ########## ######### (## ### ####, ### ###### -K #### #########). #### ########## ########## ###, #### ### ######## ###### #### ################### ### ####### ############## #########:

```
# portsclean -C
```

########## ###### #### ## ##### ### #### ########## ######### ######### ## /usr/ports/distfiles #########. ### ########## ###### #### ######### ######## ######, ### ### ###### #### #### ######## ######:

```
# portsclean -D
```

########## #### #### ######### #######, ### ### ###### ####### ############ #### ######## ######:

```
# portsclean -DD
```

###, ######## ### ###### ######:

```
# portmaster --clean-distfiles
```

###########, ##### ### ######## ######## ####.

########## ## ###### ######### #### ## #### #########/###_#########. ###### ######## ############# ### ############## ### ############# #####, ### ##### ###### ######## ######.

4.6. ###### ### #########

######### ### ### ##### ### ########## ######### ######## ### ######### ### ###### ### ###########–###. ###### ######## ##### ####### #####, ## ### ###### ## ##### ########## ######## ## #####. ##### ##### ###### ######### ######, ## ###### ### ###### ######### ### ####### ## #####, #### ## ### ##### ###64####### ###### ### #386 ## #####. ###### ### ###### ###### ####, ##### ### ### ####### ###### ### ### ### ########### ########. ### ###### ###### #### ### ###(8) #### ####### ####################–###### ####### ######.

######### #### #### ### ##### #### ### #### ##########/######### ###########. ### ############ ########## #### ##################### ## /usr/local/etc/poudriere.conf.sample. ######## ### ##### ##### #### /usr/local/etc/poudriere.conf. ########## ### #### ### ######## #####, ## ### ############ ##########.

###, ## ### ### ####### #### ###### ########. #### ### ##########, #### ## /usr/local/etc/poudriere.conf ### ######## ZPOOL #########, ### ### ######## FREEBSD_HOST ### ##### #### ######### ####### ####### ######. ### ########## ### CCACHE_DIR ####### ### ########## ### #####/######, ## ### ####### ### ###### ############ #### #########. ## #### ########## ####, ### ################## ## ##### ######### ########## ### /poudriere ###########. ### ##### ### ####### ####################### #### ## ### ##### ########## ### ######## ##### ######## ######.

#########, ### ##### ########## ######## ###–####### ######. ######## ### ########## ########## ######## ######, ######## ## #### ### ### #### ### ############. ### ### ######### ######## ############, ###### ### ########## ## ### ### ##### ####–### ##, ### ## ######### ############### #####.

4.6.1. ##### ### ##############

######, ##### ## #### #### ### ### ########## ############# #######. ##### ### ### -j ### ##### ### #### ### ### -v ### ########## ############### ##. ### #######/###64######### #### ### ########## ### ### ######## -a ### i386 #### amd64 ####### ######. ### ############### #### ### ### ########## ###### ### #### ### uname ######## ######.

```
# poudriere jail -c -j 10amd64 -v 10.0-RELEASE
====>> Creating 10amd64 fs... done
====>> Fetching base.txz for FreeBSD 10.0-RELEASE amd64
/poudriere/jails/10amd64/fromftp/base.txz      100% of   59 MB 1470 kBps 00m42s
====>> Extracting base.txz... done
====>> Fetching src.txz for FreeBSD 10.0-RELEASE amd64
/poudriere/jails/10amd64/fromftp/src.txz       100% of  107 MB 1476 kBps 01m14s
====>> Extracting src.txz... done
====>> Fetching games.txz for FreeBSD 10.0-RELEASE amd64
/poudriere/jails/10amd64/fromftp/games.txz     100% of  865 kB  734 kBps 00m01s
====>> Extracting games.txz... done
====>> Fetching lib32.txz for FreeBSD 10.0-RELEASE amd64
/poudriere/jails/10amd64/fromftp/lib32.txz     100% of   14 MB 1316 kBps 00m12s
```

```
====>> Extracting lib32.txz... done
====>> Cleaning up... done
====>> Jail 10amd64 10.0-RELEASE amd64 is ready to be used
```

```
# poudriere ports -c -p local
====>> Creating local fs... done
====>> Extracting portstree "local"...
Looking up portsnap.FreeBSD.org mirrors... 7 mirrors found.
Fetching public key from ec2-eu-west-1.portsnap.freebsd.org... done.
Fetching snapshot tag from ec2-eu-west-1.portsnap.freebsd.org... done.
Fetching snapshot metadata... done.
Fetching snapshot generated at Tue Feb 11 01:07:15 CET 2014:
94a3431f0ce567f6452ffde4fd3d7d3c6e1da143efec76100% of   69 MB 1246 kBps 00m57s
Extracting snapshot... done.
Verifying snapshot integrity... done.
Fetching snapshot tag from ec2-eu-west-1.portsnap.freebsd.org... done.
Fetching snapshot metadata... done.
Updating from Tue Feb 11 01:07:15 CET 2014 to Tue Feb 11 16:05:20 CET 2014.
Fetching 4 metadata patches... done.
Applying metadata patches... done.
Fetching 0 metadata files... done.
Fetching 48 patches.
(48/48) 100.00%  done.
done.
Applying patches...
done.
Fetching 1 new ports or files... done.
/poudriere/ports/tester/CHANGES
/poudriere/ports/tester/COPYRIGHT

[...-]

Building new INDEX files... done.
```

######### #### ### ##### ######### ######## ##### ### ######## ############### #####, ## ######## ##### ### ### ################## ################. ########### ############### ### ##### #######–###### ###### *Sets* ########. ##### ### ### ######### ############# ## #########(8) ### ######## ######–###### #### ### ############ ### #########/######### #### ##########/################.

#####, ##### ### ############### make.conf ## /usr/local/etc/poudriere.d. ### ########## ######### ## ###### ######## #### ### ##### ########### ### ######–###, ######### ### ######## ######## ########: *10amd64-local-workstation*-make.conf. ### make.conf ### ######## ### ##### #### ##### ###### #########, ## ### make.conf ### ### #### ## ########.

10amd64-local-workstation-pkglist ###########:

```
editors/emacs
devel/git
ports-mgmt/pkg
...
```

###########:

```
# poudriere options -j 10amd64 -p local -z workstation -f 10amd64-local-workstation-pkglist
```

########## ###### ### ###### ###### ### ### ################ ########:

```
# poudriere bulk -j 10amd64 -p local -z workstation -f 10amd64-local-workstation-pkglist
```

######## ### ########## ##### ####+# ### ######### ###### ### #### ##. ######### ######### ##### #####–## ## /poudriere/logs/bulk/jailname. ##### ######## #### ### ######### ######, ## ############# #### ### ### ####–######.

#########.

####### ############# ## ######### ###### ### ## #########(8) ### ##### #####://######.###/#######/#########/####.

4.6.2. ############# ### ########### ### ### #########

######, ### ## ######## ######## ### ########## ########## ## ############. #### #### #### ################### ########, ###### ### ########## ################### ############. ######## ### #### /usr/local/etc/pkg/repos/FreeBSD.conf ### ### ######### ######:

```
FreeBSD: {
    enabled: no
}
```

##, ### ######### ########## #### #### ### ######### ## #######. ###### ### ##### ######### ###, ### ### ####### ### ################### ##########, ### ######## /usr/local/poudriere/data/packages/*10amd64*. *10amd64* ########## ##### ### ##### ### ####.

http://pkg.example.com/10amd64 ###, #### ###### ### ############# ### ############ ## /usr/local/etc/pkg/repos/custom.conf ### ##### ########:

```
custom: {
 url: "http://pkg.example.com/10amd64",
 enabled: yes,
}
```

4.7. #### ###

########## #####, ## ### ######## ### ##### ####### ##### #### ### ##### #### ########## ####, ######–### ### ####### ########## ### ############## ### ######## ### ## ############, ####### ### ######–##### ######. ### ######### ######### ### ############ ###### ##### ##### ############, ### ### ### ######### ######## ########## #####.

- ### ####### ########## ############ ########## #### ################### #### /usr/local/etc. ##### ### ######### ##### ################### #######, #### ### ################ ######## ## ### #####–## ## #########. ### ###### ### ################### ### ##### ###### ### ############## .sample ##########. ### ################### ####### ######### ### ###. ########## ######, ## ### #####–######## ### ####### ## ########. ## #### ################## ## ##########, ######## ### ##### ######## #### ### ########## .sample.

- #### ### ######### ############# ### ######### ######, #### ##### #### /usr/local/share/doc ##########. ##### ########## ############ #### ##########. ##### ############# ####### ### #####, ##### ### ##########.

- ###### ########## ###### ### ###### ### ###### ### ### ###### ##### ## /etc/rc.conf ########## ######. ##### ########## ############ ##### ### ###### ## /usr/local/etc/rc.d. ####### ############# ###### ### ## ######### 11.2, ###### ### #########.

> **Note**
>
> #########
>
> ## ### ############## ###### ########## ##### ### ########## ### ### ######–###### ###, #### ###### ### ### ########## ####### ### ############## ###. ##### ############ ###### ### ######### ################## ##########.

- ######## ### ###(1) ####### rehash #########, ## ### ### ############ ######### ###### ## ######.

- ######## ### pkg info, ## ### #######, ########### ### ######## ## #########, ### ### ### ######### ########### ######.

4.8. #######

#####, ######### ### #########:

1. ####### ### ####, ## ### ######### ### ### ################ ####### ##### ################ #######. ### #### ### ####, #### ### ############## ###### ######## ######.

2. ###### ### ### ######## ### ##### ## #####. ##### ### #### make maintainer ### #### ##### ### ### Makefile ## ########### ### #####, ## ## ### ############## ## ######. ######### ### ##### ### ##### ### $FreeBSD: ### ### Makefile ### ### ####### ### ### ############ ############.

   ### #########

   ###### ##### ###### ##### ### ##### ############, ####### ### ##### #######–##### ########. ##### (#### ##### ####) ###### ######## ##### ### #### <freebsd-*Name-DerListe*@FreeBSD.org>. ###### ### #####, #### ### #### ###### ############.

   #### #### ############ ### #####, ### ### <ports@FreeBSD.org> ####### ######. ###–###### ##### ##### ######### ###### ########. ############ ### ############## ###### ##### ### ### ########, ### ##### ############ ######### #####. ###### ## ###### ####### ###### ######### ########### ########### ###### ########!

   ######## ### ### #### ####### ##### #######, ######## ### ########, ## ##### ############## ## #########. ##### ### ##### ####### ####### #########, ##### ### ### ####### ####### ####### ####### #######.

3. ########## ### ###! ### ####### ######## ######## ####### #### ############ ############ ### ####–#######. ##### #### ### ## ### ####, ##### ########## ######## #### ## ########## #### ##### ####### #### ## #########.

4. ############ ### ### ##### ######## ### #####. ########### ###### ###### ### ## ######### 4.4, ######### ### ### ### ########## ### ##############.

5. ###

Übersetzt von Martin Heinen.

5.1.

########–######### ##########. ###### ####### ########## ### ############ ### ############ ### ####, ### #### ######### ######## #### ### ########## ############### ### ######### ######. ######### #### ##########, ### ### #### ################ #### ##### ###### ####### ###### ### ############ ######.

#########

######## ### #### ################### ##########, ###### ########## #### ###–######### ### ##### ### ####### ##### ###### ######## ####### ### ############ ########, ####### #### ### ####://###.######.###/ ######## #######.

####### ############# #### ##############, ### ### #### ########## ####, ###### ### ### ### #.### ########.

####### ### ###### ####### ####### #####, ###### ###

- ### ########## ### ################ ### ### ############ ######.
- ######, ### #### ########## ### ############ ####.
- ######, ### ############ ############## ### ################## ########## ### ############ ###–###.
- ######, ### ########®############## ### #### ####### ######.
- ######, ### ### ### ######### ######### (###) ##########.

#####, #######

- ######, ### ### ######## #######, ### ## ####### 4, *Installieren von Anwendungen: Pakete und Ports* ##########, ############.

5.2.

###, #### ####### ### ############ ########## ### # ###### ####### ### ##### ############ ## ######, #### ## ######## ######## #### ### ########## ###### ########## ## ######–###:

########

####################. ## ###### ###### ##### ### ########## ### ### #######, ## ### ### ########, ### ########## ### ### #### ############ ###. ### ###### ### ### ##### ### ### ########## ### ########## ### ### ###–######### ### ######### ### ############ ##### ####### #### ### ############, ### #########–##### ### ###### #### ### ##############, ##############. ###### ###### ######## ##### #####, ### ########, #### ### ########## ### ############### ####### ## ############ ### ### ########## ### ################## ###.

########

###########, ### ############## ##### #### ####### ### ### ##########. ### ###### ###### ### ###### ########## ### ######## ## ###### ########## ### ######## ### ### ###### ###### ### ###### ########## ### ### #### ######## ### ###### ### ######## #########.

#######. ## ### #### ###–####, ### ######## ### ##### ####### ################ ####### ###### ## ###### ### ### #######–###### ### ##### ################## ####### ## #########. ## ###### #### ############ ### ## ###### ### ### ######### #### ### ########.

##############

###, ### ####### ### ### ########## ########## #####, ### ### ### ### #### ## ########## ####, ###### ################## ####### ###### ###### ## ######## ### ######## ## ########, ### ### ############ ########, #### ## ##### ############ ### ######### #####. #####–###### #### # ### ############ ### ### ##### ###### ## #### ######## *Window-Manager* ######### ##. ## ###### zahlreiche Window-Manager ### #########. ##### ############## ###### ### ####### #######–#########: ###### ########### ######### ##########, ###### ######## ################## ### ########## ### ##########. ###### ######## #### ####### ########### ### ## ####### ##### #### ### ######## ### ######### ### ######### #### *Themes* ######## ##########. ############## ###### ## ### ######### x11-wm ### ############## ### #########.

###########. ###### ######## #### ####### ######### ##################, ####### ###### ### ########## ######## ### ### ####### ################–###### ########.

##################

##########, ## ### #### ##### ##### ### ########## ### ######## ################ #########. #### ###### ############## ############, ########## ### ######.

#####

##############, ### ### ### ####### ### ##### #######. ###### ######, ### ####### ######### #### ##########, ### ### ####### ######### ####, ##### ## ######## ######### ####. ### ###### ####### ###### ##### ######## ############## ######.

#######. ### ####### #### #####, #### ## ### ### #### ########## ####. #### ####### ####### ### ####################. #### ### ##### ### ##### ### ### #######, ### ### #### ### ########## ########. #### ### ########## ## ### ####### ####### ######, ## ###### ###### ####### ### #####. #### ###### ####### ### ###############. #### ######## ### ##### ### ####, #### #### ### ########## ## ### ##### ####### ###### ### #####, #### ## ### ###### ####### ########. ### ### ########## ### ### ####### ##########, ## ###### ### ##### ### ### ####### ########## #######. ### ### ####### ################ #### ### ###### ####### ##### ##### ######### ######–####. ##### #### ### ####### ### #### ####### ####### ####### ######. #### ######## ###### ####, ########## ### ### ######## ### ###########, ### ####### ####### ##########.

########. #### ############ ###### ################ ### ### ####### ### ##### #### ### ####### ########. ##### ### ### ############# ### ############### ## ##############, ###### ######## ### ######### ######.

#######

Widget ########## #######, ### ## ########### ##### ######## #### ########### ###### ######. #### ####### *buttons* (##############), *check buttons* (############ ### ################), *radio buttions* (############ ### ################), ##### ### #############. #### ############### ### #### ##### ### #######, ### ######### ###### ## ######### ########### ## #########. ## #### ####### ######## ################, ############## ##, ### ### ### ####### ####, ### ###+, ### ### ##### ####### ####. ### ##### ######, ##### ########## ##### ########## *look and feel*, ## ####### ###### ###–############ ####### #####, ## ### ######### ## #########.

5.3. ####

######.

#########, ##### ###### ####### ######## ######### ######:

```
# pkg install xorg
```

##############:

```
# cd /usr/ports/x11/xorg
# make install clean
```

##########. ### ### ####### ######## ### ### ############ ### ########## ### ####### ######.

#11/############ #########. ### ####### #########, ############ ### ########## ###### ####### ##### ##########. ###### ########## ######### ###### ##### ############ ##########, ## ############ ## ##############.

5.4. ####

Warren Block
Björn Heidotting

5.4.1.

############, ########## ### ##########.

############, ######## ### ############## ###### ########## ####### ### ###### ##### ####### ############ ######. ######### ### ##### xorg.conf ### ###### ### ##### -configure ###, ## ### ####, ### ############ ############## ####### ####.

1. #### #### ####### ##### ### ###### ######## ######### #####, ########## #### ######### ### #### ########## ####################:

   ```
   # mv /etc/X11/xorg.conf ~/xorg.conf.etc
   # mv /usr/local/etc/X11/xorg.conf ~/xorg.conf.localetc
   ```

2. ##### ### ### ########, ### #### #########, ### ###### video #### wheel #####, ## ### 3############–#### ## ##########. ## ### ######## *jru* ## #### ### ########## ####### ############:

   ```
   # pw groupmod video -m jru || pw groupmod wheel -m jru
   ```

3. ### ############## ### ### ############# ######### ### #### #### #########, #### #### #######:

   ```
   % startx
   ```

4. ### ####### ####### ######### ### ####### #### ### ############# ### ##(4) ########## ####, ##### ### ######## ### ### ####### ############# ############. ############# #### ###### ### ## ######### 5.4.3, ####### #### ####### (###)#.

5.4.2. ############### ###

3################ ### ############ ## ###########, ### ### ####### ### /dev/dri #########. ## ### ##### ### ## ## ###########, ### ######## ### ###### video #### wheel ############. ## ###### ######## #### ##(8) #########, ## ### ######## *slurms* ## ### ###### video ############, ###. ### ###### wheel, ##### ### ###### video ##### #########:

```
# pw groupmod video -m slurms || pw groupmod wheel -m slurms
```

5.4.3. ###### #### ####### (###)

########, #### ### ################## ########## ######. ###### ######### ### #### ######### #### ### ###### ######### ### #######, ## ###### ##### ########## ## ######. ###### ######### ### ####### ######–### ##### ##(4), ####### ###### ##### ### ### ########## ####### ####. ### ##### ####, #### #### ### ######### ### # ### ####### #### ######, ###### ### ######### ############. ### ###### ##(4) ####### ######### ###### #######.

/boot/loader.conf ### ## ##(4) ## ##########:

```
kern.vty=vt
```

5.4.4.

############. ##### ######### ### ##### ######### ####################, ## ### ####, ### ############ ############ ############ #####.

5.4.4.1.

####################. ##### ####### ### /usr/local/etc/X11/ ### ########## ########### ### ##### #######. ### ########## ###### ############## ##### #####, ################# ### ############## ######## ## ######.

/etc/X11/ ############ ##### ####, ########## ######### ##### ####### ################# ### ######## ### ############ ### #### ##### ##### #########.

5.4.4.2. ######## #### #######

####### ### ############# xorg.conf ## #########, ### ## #########, ####### #######, ### ####### #### ######### ########### ##############, ## #########. ##### ####### ###### ## ################ xorg.conf.d/ ### ################### ###########. ### ############ #### ### ############# /usr/local/etc/X11/xorg.conf.d/.

######### ### ##### ####### ###### ###### ## ###### ######### ###########.

#############, ######## xorg.conf ############ #########, ### ###### ##### ## ############# ### ###–##### ### ### ########## ### ######## ####### ## ################ xorg.conf.d/.

5.4.5.

######## ### ########## ## ####### ######### ### ####### ### ## ### #######, ############# ## #####–###, ### ### ### ############## #### ### ###### ############## ######. ### ######### ####### #### ### ########/######## #########:

######, ###### ### ######, ### ###

2## ### 3################ #### ### ### ####### ##### ### ###### ############ ### #####® #####–######.

########: i915kms

2## ### 3################ #### ### ### ####### ####### ### ### ###### ########### ### ###® ##########.

########: amdgpu

#####://##.#########.###/####/####_##_##–###_########_##########_##### ### #####://##.#########.###/####/####_##_###_########_######–####_#####.

#####®

3################ #### ### ### ####### #####®########### ##########, ############## ###### (## ######## 2500, 4000 ### #4000), #### #### (## ########) ### ##### ###### (## ######## 2000).

##########: intel

####### ############ ###### ### ##### #####://##.#########.###/####/####_##_#####_###–#####_##########_#####.

###® ######

2## ### 3################ #### ### ### ####### ############ ### ### ##6000###### ##########.

##########: radeon

####### ############ ###### ### ##### #####://##.#########.###/####/####_##_###_########_###–#######_#####.

######

############ ###### ####### #### ## ### ######### x11 ### ############## #########. ############ ### ### #######, ### ### ### ########## ######## ####.

####### ############ ###### ### ##### #####://##.#########.###/####/####_##_######_###–#####/##########_#####.

####### #############

###############. *Optimus* ########## #####® ### ###### ########. *Umschaltbare Grafik* ###. *Hybride Grafik* ### #### ########### ### #####®, #### ###® ######### ### ###® ###### ###.

####, #### ######### ### ######## ## #########.

##########, ## #### ### ###### ########### ## ############ #### ### *diskreten* ##### ############. ### ######## ### ## ######## #######, ### ###### ### ## ##### ############## ## ############. ######® ##### #### #### ### ##### #####® ####### ######### ######.

#########. ## ####### ########### ###### ##### #### ######### #######. ## ##### ### ###### ######### ## ###### ###### ## #######, ### ### ######### ## ######### Device ### ################### ## ######.

############

####### ### ####### ############ ############ ###### ### ## ### ######### x11-drivers ### ###### ########.

######, ### ##### ##### ##### ########## ####### ########## ######, #### ########## #### ### ### ####### #11########/##86########## #######. ###### ####### #### ### #11/#### ###########. ### ####### #### #### ####### ### #11########/##86########## ########## ######. #### ######## ##### ###### ####### ## #########, #### ### ### ########## #### ######### ####### ######## ####.

#11########/##86########### ### ### ######### #######, ### ### ###### #### ### ###® ######### ############.

############# #### #### ##### ##########

#####® ####### ## ##### ################### ##########:

5.1. ### #####® ####### #### #### #####

/usr/local/etc/X11/xorg.conf.d/driver-intel.conf

```
Section "Device"
 Identifier  "Card0"
 Driver      "intel"
 # BusID     "PCI:1:0:0"
EndSection
```

###, #### ### ####### BusID ######### ######, ### ### ########## ##### ##########. #### ##### ### BusID# ### ############ #### ### pciconf -lv | grep -B3 display ########## ######.

##########:

5.2. ### ###### ####### #### #### #####

/usr/local/etc/X11/xorg.conf.d/driver-radeon.conf

```
Section "Device"
 Identifier  "Card0"
 Driver      "radeon"
EndSection
```

##########:

5.3. ### #### ####### #### #### #####

/usr/local/etc/X11/xorg.conf.d/driver-vesa.conf

```
Section "Device"
 Identifier  "Card0"
 Driver      "vesa"
EndSection
```

scfb ### ##### #### ###########################:

5.4. ### **scfb** ####### #### #### #####

/usr/local/etc/X11/xorg.conf.d/driver-scfb.conf

```
Section "Device"
 Identifier  "Card0"
 Driver      "scfb"
EndSection
```

5.4.6.

(####). #### ###–###### #### ## ### ### ####### ## ############# ### ### ############# ########## ### ##########–############# ## ########. #### ##### #### ### ### ### ####### ## ###### ######### ########## ### ##############.

####### ### ####### ############ ##########, ###### ## ### ###################, #### #### ### ##### ### ######### ### ######(1) ####### ######.

######(1) ########

######(1) #### ######### ###, ## #### ##### ### ############### ### ######### ####–######## ## #####:

```
% xrandr
Screen 0: minimum 320 x 200, current 3000 x 1920, maximum 8192 x 8192
DVI-0 connected primary 1920x1200+1080+0 (normal left inverted right x axis y axis) 495mm x 310mm
   1920x1200     59.95*+
   1600x1200     60.00
   1280x1024     85.02    75.02    60.02
   1280x960      60.00
   1152x864      75.00
   1024x768      85.00    75.08    70.07    60.00
   832x624       74.55
   800x600       75.00    60.32
   640x480       75.00    60.00
   720x400       70.08
DisplayPort-0 disconnected (normal left inverted right x axis y axis)
HDMI-0 disconnected (normal left inverted right x axis y axis)
```

#####, #### ### DVI-0 ####### ####### ####, ## #### ################### ### 1920#1200 ### ##### ################## ### 60 ## ##########. ## ### ########### DisplayPort-0 ### HDMI-0 #### ##### ######## #############.

######(1) ########## ######. ## ############### ### 1280#1024 ### 60 ## ############:

```
% xrandr --mode 1280x1024 --rate 60
```

#########.

####–#### ### ####### ## ########. ### ### ### ##### ####### HDMI-1 ###, ##### ### ####### ####### ####–###### HDMI1. ###### ### ##### ######## ######(1) ###, ## #### ########### ########## ###########.

```
% xrandr
Screen 0: minimum 320 x 200, current 1366 x 768, maximum 8192 x 8192
LVDS1 connected 1366x768+0+0 (normal left inverted right x axis y axis) 344mm x 193mm
   1366x768      60.04*+
   1024x768      60.00
   800x600       60.32    56.25
   640x480       59.94
VGA1 connected (normal left inverted right x axis y axis)
   1280x1024     60.02 +  75.02
   1280x960      60.00
```

```
   1152x864     75.00
   1024x768     75.08   70.07   60.00
   832x624      74.55
   800x600      72.19   75.00   60.32   56.25
   640x480      75.00   72.81   66.67   60.00
   720x400      70.08
HDMI1 disconnected (normal left inverted right x axis y axis)
DP1 disconnected (normal left inverted right x axis y axis)
```

########: ### ########### ##### LVDS1, ##### ### ######## ########## VGA1, HDMI1 ### DP1.

VGA1 #############. ######(1) #### ### #########, ## ##### ####### ### ### ###### ######### ### ########## ############ ### ### ############ ##### ### ### ####### ##### ### ######## ############:

```
% xrandr --output VGA1 --auto --right-of LVDS1
```

--auto ##### ### ######### ### ################### ### ### #### ######### ######. #### ### ######### ##### ####### ######### #####, #### ### ###### #### ### --mode ######## ### --auto ######### ######. ############## ###### ### ####### ########## ### ##### ######### ### 1024#768 ######### ######, ### ### --mode 1024x768 ####### ####.

######(1) #### ###### ### .xinitrc ##########, ## ### ############## ##### ## ###### #### # #######.

################## #### #### ##### ##########

1024#768 ## ##### ################## ##########:

5.5. ### ################### ## #### #####

/usr/local/etc/X11/xorg.conf.d/screen-resolution.conf

```
Section "Screen"
 Identifier "Screen0"
 Device     "Card0"
 SubSection "Display"
 Modes      "1024x768"
 EndSubSection
EndSection
```

########, ### #### ##### ###########, ###### ##### ###### ### HorizSync ### VertRefresh ### ### ####### ### ### ####### ############ ########## ########### ######.

5.6. ######### ########## ###

/usr/local/etc/X11/xorg.conf.d/monitor0-freq.conf

```
Section "Monitor"
 Identifier   "Monitor0"
 HorizSync    30-83  # kHz
 VertRefresh  50-76  # Hz
EndSection
```

5.4.7.

5.4.7.1.

##############

Layout ##########. ####### ### ###### ############ ######### ###### ## ################(7) ############.

#####. ## ### ############ ###### ## ###–###, ###### ### ### ######## XkbLayout ### XkbVariant ## ### ###### InputClass. #### #### ### #### #####–######## ### ############## ###### ########## ######.

######## 5.7. ############## ##### ###############

/usr/local/etc/X11/xorg.conf.d/keyboard-fr-oss.conf

```
Section "InputClass"
 Identifier "KeyboardDefaults"
 Driver  "keyboard"
 MatchIsKeyboard "on"
 Option  "XkbLayout" "fr"
 Option  "XkbVariant" "oss"
EndSection
```

######## 5.8. ############## ######## ###############

#######, ####### ### ####### #######. ### ###+##### ###### ### ######## ### ########## ######## ######## ### #### ########### #####–#### ### ####### #### #11/#### #### #11/##### ####### ######.

/usr/local/etc/X11/xorg.conf.d/kbd-layout-multi.conf

```
Section "InputClass"
 Identifier "All Keyboards"
 MatchIsKeyboard "yes"
 Option  "XkbLayout" "us,es,ua"
EndSection
```

#######

######. ############## ### ### ################## ###### ##### #######, ## ### ### ################ ### ###### ########### ## ######## #####. ### ########### ###### ###### ######### ########## ## ### ####### InputDevice ### ### ########:

######## 5.9. # #### ### ######## #######

/usr/local/etc/X11/xorg.conf.d/keyboard-zap.conf

```
Section "InputClass"
```

```
 Identifier "KeyboardDefaults"
 Driver  "keyboard"
 MatchIsKeyboard "on"
 Option  "XkbOptions" "terminate:ctrl_alt_bksp"
EndSection
```

5.4.7.2. ##### ### ###########

######. ########(4) ####### #### ############ #####.

##########

xorg.conf ## ######### InputDevice ### ### #### ##########. ## ### ###### ### ###### ### 7 ## ######:

5.10. ### ###### ### ##########

/usr/local/X11/xorg.conf.d/mouse0-buttons.conf

```
Section "InputDevice"
 Identifier  "Mouse0"
 Option     "Buttons" "7"
EndSection
```

5.4.8. ######## ##############

########, #### ## #### #### ###### ############# ########. ### ##### ##### #### #### ################## ################–### ######## ######.

#######

######### ### ##### ######### ####################, ###### #### ##### ########–#### ###. #### ######## ######## ############# #### ### ############### ####### ##########.

####, ######### ### ### ### #### ######### ######## ####### ######. ##### ################### ### ### ##### ############# ### ########## ###############.

######### ##### xorg.conf:

```
# Xorg -configure
```

/root/xorg.conf.new ###########. ###### ### #### ########### ########## ## ###### #####. ###### ###### ### ### ##### ###:

```
# Xorg -config /root/xorg.conf.new
```

####### ### #### ############# ######### ### ######## #####, #### ### ############# ## ######## ####### ##### /usr/local/etc/X11/xorg.conf.d/ ########## ######.

5.5. ############ ## ####

5.5.1. #### 1

############, ### ### #### ############ ######, ###### #### #### ### ### ##### ### ##############–################. ##### ############ ###### ### ############## ######### ############ ### ###### ############ #### #### ###########. ## #### ########## ####### ########## #### 1 ############ (###–#######®), ### ### #### ####### ###### ######. ############## ######### ### ################ (#11#####/########) ########### ######### ######## #### 1 ############ (##### ####### ##### #####®, ###–######®, ########®). ### ######## ######### (#11######/#########) ####### ##### ####### #########–###, #### #### ##### ### ### ####### ## ################ ### #### ####### ### ##### ### ### ########–#### ########. ######### #### #### ### ##### ####### ## ####### ########### ######, ##### ########®# ########### ####### ###### ######. #### #### ######## ### ## ### ########## #(7) ### ## ######### 5.5.2, ########®###############.

1 ############ ###### #### ### ##### ### ##### ############:

```
# pkg install urwfonts
```

########## ###### ### ############ ### ### ############## ###### ### ########### ######:

```
# cd /usr/ports/x11-fonts/urwfonts
# make install clean
```

############. ##### ### ######## ##### #######–##### #######, ##### ### #### ############# ##### ## ### ################### ### ######### (/etc/X11/xorg.conf) #####:

```
FontPath "/usr/local/share/fonts/urwfonts/"
```

########## #### ## ### ######### ### ######## ######## ######### ######:

```
% xset fp+ /usr/local/share/fonts/urwfonts
% xset fp rehash
```

############, ###### ### ### ## #### ### #######. #### ### ######## ######### ####, ###### ### ####### ## ~/.xinitrc ########### ######, #### # ####### startx ######### ####, ############### ## ~/.xsession, #### ### ########## ############, ### ### ######### ####. #### ###### ########### ####### #####, /usr/local/etc/fonts/local.conf ## #########, ### ## ######### 5.5.3, ############### ############ ####.

5.5.2. ########®##############

########®##############. ###### ####–###### #### ############ ######, ### ##### ############## ########## ######. ## ###### ######## ######## ### ############## #######, ## ## ###### ### ####### ##########, ### ########®############## ###–#######, ##############. ## ### ############## ## ##########, #### ### ######## ##### ### ######### "Module" ## /etc/X11/xorg.conf ########### ######.

```
Load "freetype"
```

######### ### ### ########### ### ### ########®############## (############## /usr/local/share/fonts/TrueType) ### ######## ### #### ############ #######. ######## ###, #### ### ############ ### #### ## ####®/######®/#######®####### ######### ###### ### ##### ###### ### ##### ######® ###® ########## ###### ######. ###### ### ####### ## ### ########### ####### ######, ######### ### ######### ## fonts.dir ## #########, ##### # ####, #### ##### ##### ####### ########### ######. mkfontdir #### ### ##### ########### ######:

```
# pkg install mkfontdir
```

######### ### #### ##### ##### ### ############ ### #:

```
# cd /usr/local/share/fonts/TrueType
# mkfontdir
```

########®############, ### ## ######### 5.5.1, ##### 1 ############ ###########, #######:

```
# xset fp+ /usr/local/share/fonts/TrueType
# xset fp rehash
```

FontPath###### ## xorg.conf ###.

####, ###### ########## ### #### ####### ############ ### ########®############ ########. ###### ###### ############ (#########, ### ### ##### ######### ########## ######) ### #### ##### ############ (## ##########™) ###### ##### #### ###### ########.

5.5.3.

####, ### ## ### ############## /usr/local/share/fonts/ ### ~/.fonts/ ######## ######, ###### ########## ### ############ ## ########## ### ######### ########, ### ### ##########. ### ######## ######### ########## ########## ###, #### ####### #### ###, ##### ### #######.

/usr/local/etc/fonts/local.conf ###### ### ############, ### ### ### ###################### ####### ###### ###### ### ### ############ ### ########## ##########. ## ###### ######### #### ### ### ############ ############ ### ### ##########. ####### ####### ######### ### ##### ### ########## ##########(5).

local.conf ### ### ############. ###### ### #### ######### ### ##### ##### ### ### ######## ##### ### ############### ### ######, #### #### #### ########## ####. ### ##### ####### ### ### ######## ############### ####### ### ##### ################## ### ### <fontconfig>####:

```
<?xml version="1.0"?>
    <!DOCTYPE fontconfig SYSTEM "fonts.dtd">
    <fontconfig>
```

#######, ###### ##### #### ############ ## /usr/local/share/fonts/ ### ~/.fonts/ ### ##########, ### ### ############, ### #########. ## ### ########## ######### ###### ###### ##### ## ########, ##### ### #### ##### ### ### ############ ## /usr/local/etc/fonts/local.conf #####:

```
<dir>/path/to/my/fonts</dir>
```

#####, ###### ### ### ################## ### ########:

```
# fc-cache -f
```

########, ####### ###### ###### ######### ###### ###### ### ### ################### ### #### ###### ######### #########. ### ####### ############ ###### ### ######### #### ##### ########## ######, ## #### ### ##### ## #### #########. ## ######## ############ ### 14 ##### ### ### ######### ##############, ##### ### ## local.conf ### ############ ###### ###:

```
    <match target="font">
  <test name="size" compare="less">
    <double>14</double>
  </test>
  <edit name="antialias" mode="assign">
    <bool>false</bool>
  </edit>
 </match>
 <match target="font">
  <test name="pixelsize" compare="less" qual="any">
    <double>14</double>
  </test>
```

```
  <edit mode="assign" name="antialias">
    <bool>false</bool>
  </edit>
 </match>
```

##########, #### ##### ######### ##### ### ###. ### ###### ### ####### #######, ##### ### ### ######## ###### ######### ### ### #### 100 ##########. ##### ### ### ############ ###### #####:

```
    <match target="pattern" name="family">
      <test qual="any" name="family">
        <string>fixed</string>
      </test>
      <edit name="family" mode="assign">
        <string>mono</string>
      </edit>
    </match>
    <match target="pattern" name="family">
      <test qual="any" name="family">
        <string>console</string>
      </test>
      <edit name="family" mode="assign">
        <string>mono</string>
      </edit>
    </match>
```

"mono" ##########. ### ##### ######### ###–### ### #### ### ####### ####:

```
    <match target="pattern" name="family">
      <test qual="any" name="family">
        <string>mono</string>
      </test>
      <edit name="spacing" mode="assign">
        <int>100</int>
      </edit>
    </match>
```

######### ############, ### #########, ###### ######## ### ### ###################### ###########. ## ### ##### ########## ##### ############ #### ######## ########. ## ########### #### ####### #####–###### ### ##### ##### ##. ### ######### ####, ##### ### ########## ############ ## local.conf ### ### ######### #########:

```
    <match target="pattern" name="family">
      <test qual="any" name="family">
        <string>Helvetica</string>
      </test>
      <edit name="family" mode="assign">
        <string>sans-serif</string>
      </edit>
    </match>
```

####### ### local.conf ######## #####, ###### ### ##############, #### ### ##### ### ### ### </fontconfig> #####. ### ### ##### ### ####, ###### ### ########## ##### ###############.

######## ###### ############### ############# ## ~/.fonts.conf #########. ##### ##### ######### ### ####–### ########## ### ## ###### ########.

sub-pixel sampling ######## ### ############# #########. ###### ######### ######### ### ########## ########## ####, ##### ### ################ ##### ###### ######### ### ###–####### ##### (######### #### #######) ### ########### #########. ### ############ ##### ## local.conf ######### ##### ########:

```
    <match target="font">
```

```
    <test qual="all" name="rgba">
      <const>unknown</const>
    </test>
    <edit name="rgba" mode="assign">
      <const>rgb</const>
    </edit>
  </match>
```

#########

######## ### ### ### ##### ########## ###### ### ######## ### rgb ##### ### ###–###### #########: bgr, vrgb #### vbgr. ############### ### ### ##########, ### ###### ########.

5.6. ###

Beigetragen von Seth Kingsley.

###, ## ######### ## #########. ### ###### #### ########## #####–####### ### #########, ## ### ### ### ######, ### ### #### ####### ###### ####, ######### ###### ### ## ### ### ### ############################, ### ############ ### ########, ######## ######.

#####, ### ### ################ ############ ####. ###### ######### ########## ######### #### ####### ########## #############. #### ######### ### ############# ### ##### ###–############# ###### ### ## ######### 5.7.1, #######. #### ######### ### ############# ### ### ####### ######## ###### ### ## ######### 5.7.2, #####.

5.6.1. ###

#11/### ########### ######. #### ### ############ ##### #### ### ##### ##### ####### ## /etc/ttys ### ##### ##### ### ######## ##########:

```
ttyv8   "/usr/local/bin/xdm -nodaemon"  xterm   off secure
```

off ## on ### ######### ### ### #####. ttyv8 ##### ##, #### ### ### ### ####### ########## ######## ########## ####.

/usr/local/etc/X11/xdm. ###### ########## ####### ####–## #######, ### ##### ### ######### ### ######## ### ### ########## ###### ####, ##### ### #### ####### ### ######### ### ########### ### ########. #### ################ ### ######## ###### ####### ########## ### ####### 5.1, #### ###################### ### ####. ### ###### ###### ### ########## #### ## ###(1) ###########.

####### 5.1. ### ###################### ### ###

#####	############
Xaccess	############ ## ### ###### #### ### ## ###–#### ####### ########## ######### (#####) #####–######. Xaccess ####### ### ###################### ### ######### ### ################## ########## #########. ## ### ############## ####### ##### ##### ##### ########### ### ########## ######–###.
Xresources	##### ##### ####### ### ################ ### ################# ### ############# ### ###.

#####	############
	## ### ############## ######### ### #####–###### ##############, #### ### ######### ### ##### ############# ### ######:# ### ########## #######. ### ###### ###### ##### ########## ### ####### ## ########### app-defaults, ### ## ### ####–######### ### #### ########### ####.
Xservers	##### ##### ####### #### ##### ########## ####–###, ### ## ### ################# ######### ###–###.
Xsession	###### ###### #### ### ### ##########, ####### #### ### ######## ########## ########## ###. ## ######## ### ### ########### ###### ## ~/.xsession.
Xsetup_*	##### ######## ###### ########### ##########, ##### ### ################# #### ### #######–###### ######### ######. ### ##### ####### ####–###### #### ## ### ###### ###### Xsetup_*, ##### * ### ###### ################ ###. ############# ###–### ##### ### #### #### #########, ### xconsole, ## ########### #########.
xdm-config	############# ### #### ### ### ######## ########–### ###########.
xdm-errors	####### ######, ### ### ###### ######### ######. #### ### ### ### ########### ########## ###### ######, ###### ### ## ###### ##### #### #########–######. ### #### ####### ###### ### ######### #### ## ### ##### ~/.xsession-errors ### ######### ########–###.
xdm-pid	### ########## ### ###### ######### ##########–###.

5.6.2. ###########

########. ## ## ######### ####### ####### ## ###########, #### ### ### ################# ## #########, #### ### #############–#### ########## ### ### ######## ######### ######.

#############, #### #### ########## ########## ####, ############ ### ### ##### DisplayManager.requestPort ## /usr/local/etc/X11/xdm/xdm-config ###, ##### ### ### ##### ### ! ############.

```
! SECURITY: do not listen for XDMCP or Chooser requests
! Comment out this line if you want to manage X terminals with xdm
DisplayManager.requestPort:     0
```

######### ### ### ########## ### ####### ### ### ###. ## ### ########## ## ###########, ##### ### #### ### ######### ## /usr/local/etc/X11/xdm/Xaccess ##. ########### ############# ###### ### ## ###(1)

5.7. #########

Beigetragen von Valentino Vaschetto.

########. #### ########## #### ##### ### ##### ######### ############## ### ### ## ##########–#####

####. #### ### ########## ######### ########### ###### ## ### ######### x11-wm ### ##########–#### ### #########.

5.7.1.

##########. ## ####### #### ######, ### ### ########### ######–### ###### ### ### ################### ######## ####. ######### ### ##### ###### ### ### ########## ######## ###### ### ################## ###### ### #########. ## #### ############, ### ## ########–### ###### ######, ################## ### ### ############ ################ ###########. ######## ############# ## ##### ##### ####### ###### ### ##### #####://###.#######.###/#####. ### ######## ###–#### ########### ############# #### ### ############, ############# ### ########## ### ##### ##### #######.

######:

```
# pkg install gnome3
```

##########, ###### ### ### ######## ########. ##### ### #### ##### #########, ### ##### ### ##### ######### ######## ###### #### ### ########### ########.

```
# cd /usr/ports/x11/gnome3
# make install clean
```

/proc ###########. ##### ### ##### ### ######## ##### ## /etc/fstab ###, ##### ######(5) #### ########### ########## ########## ####:

```
proc           /proc       procfs  rw  0   0
```

###########. ##### ########### ###### ########### ### ############## ### ##### ###########. ########## ### ### ####### ## /etc/rc.conf, ###### ### ########### ######### ###### #### ### ###### ######:

```
dbus_enable="YES"
hald_enable="YES"
```

##, ##### ## #######. ### ########## ###, #### ## ###, ### #### ### ##### ####### ####### ###, ### ### #### ### ############## ########### ####. ## ### ## #########, ##### ### ######## ##### ## /etc/rc.conf ###:

```
gdm_enable="YES"
```

######, #### ############ ## #######. ## #### ## #########, ##### ### ### ######## ##### ## /etc/rc.conf ###:

```
gnome_enable="YES"
```

#########, #### ### ###### #########.

######, #### #### ########### #######–###### ~/.xinitrc ########. ######### ##### ##### #######, ######## ### ### ###### ### ############### ##### /###/#####/###/##############. #### .xinitrc ##### #########, ######### ### ### ##### ### ######### ######:

```
% echo "exec /usr/local/bin/gnome-session" > ~/.xinitrc
```

###, ### ### ############### ## #########. ## ###### #### ######### ### #### ###–######## ~/.xsession:

```
% echo "exec /usr/local/bin/gnome-session" > ~/.xsession
```

5.7.2.

#######, ###### ## ########## ################. ###### ####### ###### #### ######## ### ########## ### ############# ################ (*look and feel*), ############# #####, ############–###, ####################, ############, ###################### ### ##### #########, ##############–### ####################. ####### ############# ## ### ###### ### ##### ####://###.###.###/. #####–###### ############# ### ####### ###### ### ##### ####://#######.###.###.

############, ##### ### ###:

```
# pkg install x11/kde5
```

##########, ######### ### ### ######## ########. ### ### ############ #### ### #### ### ####### ### ########## #########. ### ### #### ##### #########, ### ##### ### ##### ######### ######## ###### #### ### ########## ########.

```
# cd /usr/ports/x11/kde5
# make install clean
```

/proc. ##### ### ##### ##### ## /etc/fstab ###, ## ### ########## ########## #### ########## ##########:

```
proc           /proc       procfs  rw  0   0
```

##########. ##### ########## ###–### ########## ### ############## ### ### ###########. ########## ### ### ####### ## /etc/rc.conf, ###### ### ########## ######### ###### #### ### ###### ######:

```
dbus_enable="YES"
hald_enable="YES"
```

5 #### ### ### ############### ### ##### ################. #### ######## ########## ### ####. ### ###### ### ##### ### ##### ############:

```
# pkg install x11/sddm
```

/etc/rc.conf ###:

```
sddm_enable="YES"
```

#######, ### startx ## ### ############ ##########. ##### #### #######–#####, #### ######## ##### ## ~/.xinitrc ########:

```
exec ck-launch-session startkde
```

#######. ## #### ## ###, ######### ### #### ########## ~/.xsession ### #####:

```
% echo "exec ck-launch-session startkde" > ~/.xsession
```

####, ###### ### ## ############ ########## ####### ############ ### #####–#### ### ############ ##### ### ##########.

5.7.3.

################, ######### ### ### ### ##### ########## ###+############. ## ### ##### ######### ############ ### ###### ##### ##### #########, ########## ### ####### ## #####–###### ####### ### #########. #### ### ########## ############, ####### #### #### ##########–## ### #####, *Applets* ### ##### ###############. ##### #### ### ############ ### ### ############ ######### ### ### ######## ### #### *Themes* #########. ## ## #######, ###### ### ######### ###, ###### #### #### ##### ### ###### #### ########## ####### ### ##### ########. ######## ############ ## #### ###### ### ##### ####://###.####.###.

############, ##### ### ######### ###:

```
# pkg install xfce
```

##########:

```
# cd /usr/ports/x11-wm/xfce4
# make install clean
```

###############. ### ########## #### ########## ### ########### ### #### ###########. ## ##### #### ########## ### ####### ## #######, ##### ### ######## ##### ## /etc/rc.conf ###:

```
dbus_enable="YES"
```

###, ####### #### ###### ####### #############. ##### #### ### ### ######–####### ### startx ######### ###### ####, #### ######## ~/.xinitrc ### ###### ###### ######## ######:

```
% echo ". /usr/local/etc/xdg/xfce4/xinitrc" > ~/.xinitrc
```

########## #### #### ### ######### ######. ## ##### ####### ## #############, ######### ### #### ###–######## ~/.xsession:

```
% echo ". /usr/local/etc/xdg/xfce4/xinitrc" > ~/.xsession
```

5.8. ###### ######

3########## ### #### ###########, ### ###################### ##### ####–############ ## #######.

#######, #### ### ### ############# #### ### #### ######## #########, ### ##### ## ### ############# ### ##### ########### ######.

5.8.1. ############## ### ########

############### ######## #### #### #### ### ### ###########. ### ############### ############ #### ### ############ ####### ### #### #### ######## ############. ######## ####### ############ ###### ###### ######### ############ ### ### ### ############# ### #### ##########.

#####, ## ###############, ### ### ######## ############## ######### ###### ####.

####### ### ######## ####### ### ### ##### ######### #####, #### ## ### ##### ###### ##### ########### ######.

############:

```
# pkg install x11/nvidia-driver
```

###########, ####### #### ########### ####### ###### ####. ##### ######## ##### ## /boot/loader.conf ###:

```
nvidia_load="YES"
```

#########

#####, #### ### ###### kldload nvidia ######## ######. ########## ##### ############, #### ###### ######### ### #### ##### ####### ##############, #### ### ####### ##### #### ########### ####### ###–##. #### ### ######## ## /boot/loader.conf #### ##### ### ######## ### ####### #########.

###, #### ## ### ##### ### #### #### ####### ##### ## xorg.conf ######## ######, ## ### ########### ####### ## ##########:

/etc/X11/xorg.conf:

```
Driver     "nv"
```

##:

```
Driver     "nvidia"
```

#######, ######## ### ### ###### ############### ######## ######. ##### ###### ### ######## #############.

5.8.2. ############## ### ################ ## ####.####

##########, #### /etc/X11/xorg.conf ######### ######:

#####, ## ################ ## ##########:

```
Section "Extensions"
   Option         "Composite" "Enable"
EndSection
```

########, ### ######## ### #### ######## ######## ######:

```
Section "Screen"
   Identifier     "Screen0"
   Device         "Card0"
   Monitor        "Monitor0"
   ...
```

(#.#. #### #########):

```
DefaultDepth    24
Option         "AddARGBGLXVisuals" "True"
```

############, ### #### ### ### ########## ################### ########. ##### ### #.#. 1280#1024 ######### ########, ###### ### ### ######### #########. ###### ### ########## ###–###### ##### ## ##### ################ ######### ####, ###### ### ### ############## ######## ######## ##########:

```
SubSection     "Display"
   Viewport    0 0
   Modes       "1280x1024"
EndSubSection
```

24 ### ########. ###### ### #### ### ###### ######### ### #####:

```
SubSection     "Display"
   Viewport    0 0
   Depth       24
   Modes       "1280x1024"
EndSubSection
```

######## #### #### ############## ######, #### ### ###### ##### ### ######## ## ######### ######## ######## ######:

```
Section "Module"
   Load           "extmod"
   Load           "glx"
```

```
...
```

#11/############## ######## ######, ##### ### ######## ######### ### #### #########:

```
# nvidia-xconfig --add-argb-glx-visuals
# nvidia-xconfig --composite
# nvidia-xconfig --depth=24
```

5.8.3. ############ ### ############# ### ######

######:

```
# pkg install x11-wm/compiz-fusion
```

###, ####### ### (### ######## ########) ### ########## ####### ### ######### ######:

```
% compiz --replace --sm-disable --ignore-desktop-hints ccp &
% emerald --replace &
```

########, ## ### ###### ####### (#.#. ########, #### ### ###–## ########) ### ###### ###### ####### ####. ####### ####### #### ## ### ################## (#.#. ### ############## #########, ########## ### ##########, ############, ###.).

(#.#. ##### ########## ### ########## #### ##############):

```
#! /bin/sh
compiz --replace --sm-disable --ignore-desktop-hints ccp &
emerald --replace &
```

######### ### ### ##### ## ##### ##################, ############## ### start-compiz ### ###### ### ### ##### ##########:

```
% chmod +x ~/start-compiz
```

######## ### #### ### ######### ##########, ## ### ###### ## ################## ############ (#### ############# ##### ###############, #############, ########).

#############, ####### ### (###### ### ######## ########) ### ###### ###### ####################:

```
% ccsm
```

#########

###############, ###–##########.

#####, ###### ### ##### ############# #### ## gconf-editor ##### apps/compiz ######.

5.9.

############, ###### ### ##### ###### #############. ## ####### ######### ### #### ###### ### InputDevice########### ## xorg.conf #########, ## ########### ### ###########

#########. ## ### #### ######### ##################, ##### ### ######## ##### ### ######### ServerLayout #### ServerFlags ###### ##### #####:

```
Option "AutoAddDevices" "false"
```

#########

#######, #### ############# ### ########## ########## ### ######## ########. ## #### ###### #########, #### ### ############## #### ### ###### ###### ####### ####### ####. ######### ########## ### #####, ### #### #### ####### ####–##### ### ### ############# ### ######## ######. ## ### ########## #### #######, ### ##################### ###### ## ######, ######## ### ##### ### #########(1) #### ### ##### ################### ### ####.

102####### ######## ### ############# ###### ###–###### #######, ###### ### #### ########################## x11-input.fdi ### #### ## ########## /usr/local/etc/hal/fdi/policy #######. ##### ##### ###### ### ######### ###### #########:

```
<?xml version="1.0" encoding="iso-8859-1"?>
<deviceinfo version="0.2">
  <device>
    <match key="info.capabilities" contains="input.keyboard">
      <merge key="input.x11_options.XkbModel" type="string">pc102</merge>
      <merge key="input.x11_options.XkbLayout" type="string">fr</merge>
    </match>
  </device>
</deviceinfo>
```

#########, ######## ### ### ### ###### ## ### #####, ###### ### ################### #########.

#######, ## #### ## #######, ##### ##### ##########.

#######, ### ####### ############# ### ##### ########## #### ##### ###### #### ### ######### ###### ###### ## #######:

```
% setxkbmap -model pc102 -layout fr
```

/usr/local/share/X11/xkb/rules/base.lst ####### ### ### ######### ######### ######### ### ###–###########.

xorg.conf.new #### ### ## ######### ########## ######### ######. ###### ### ### ##### ## ##### ######, ### #####(1) #### ##(1). ##### ### ####### ### ####### #### ############### ###### ### ### ##### ############ ######### ##########, ###### ### ######################### ## ######### "Monitor" ### xorg.conf.new ########## ######.

```
Section "Monitor"
    Identifier   "Monitor0"
    VendorName   "Monitor Vendor"
    ModelName    "Monitor Model"
    HorizSync    30-107
    VertRefresh  48-120
EndSection
```

########################, ## #### #### ######## ####### ### ##### ##### ############ ###. ### ### ####### ########, ### ##### ####–

######## ######### ############, ######## ### ### ### ########## ### ######### ########## ##### ###–####### ######, ## ##### ######### ######## ## #########.

(####, ###### ####) ### ########. ### ####(1) ###### ### ####–###### ### ### ######### ########, ########, ### ########, ##### ######## ######### ######. ### ##### ########## ###### ### ### ######### ##### ## ######### "Monitor" ######### ######:

```
Option        "DPMS"
```

"Screen" ###:

```
Section "Screen"
    Identifier "Screen0"
    Device     "Card0"
    Monitor    "Monitor0"
    DefaultDepth 24
    SubSection "Display"
     Viewport  0 0
     Depth     24
     Modes     "1024x768"
    EndSubSection
EndSection
```

DefaultDepth ##### ### ############## ######### #########. ### ### ###### -depth ### ####(1) ##### ##### ### ########### ######### ##############. Modes ##### ### ######### ### ### ########## ########## ##. ### ######### ## ######## ######## 24 ##### ### #####, ### ########## ########## ### 1024#768 #####. ######### ###, ##### ## ### ############## ### ################## ### ########## ######### ###### ######.

######## ### ### ###################. ###### ### ############ ### ##############, ### ##### ###########.

#########

#########. ### ########## ######### ############# ##### ##### ######, ### ### ### ########## ###–###### ###. ### ##### ### ################### ##### ### ###### /var/log/Xorg.0.log. ### ###### ##### ### ##### ######## ##### ### Xorg.0.log ### Xorg.8.log, ### ## ######.

############, ############ ### ### ##### ## ##### ###, ## ### ####(1) ### ###### ####. ####–########## ### ##### /etc/X11/xorg.conf ##### /usr/local/etc/X11/xorg.conf.

```
# cp xorg.conf.new /etc/X11/xorg.conf
```

##############. ##### ##### ### ### ### ######## ######(1) ######–### ######. ########## ##### ### ########## ##### ######## ### ###(1) ######### ######.

5.9.1. ############## ### #####® i810 ########

#####® #810######## ######## ### ######## agpgart, ### ################## ### ####. ### ########## ### ### ######## ###(4) ######## ######## ##############.

######. ######## ###, ##### ### ######## ###(4) ##### ############ ## ##### ######### ###### ######## ###### ####. ## ##### ######## ##### ## ###### ########## ####, ##### ##### ########## ##### /boot/loader.conf ######## ######.

5.9.2. ##### ##################

######. ###### #### ### ################# ### ############### ### ###### ####### ##### ### ###### ######, #### ## ## ### ################ ##### ############, ### ##### ### ######### #### ##### ####–########### ######## ############ ######. #####, ### ### #### #########, ### ### ##########.

######## ################## (### #####, #####+, #####, ####, ####+, ### ###### ####) ########### ###–############## ### 16:10 #### 10:9, ### ##### # ######## ########## ######. ### ##### ############–### ### 16:10 #### ############## ######## ########## #######:

- 2560#1600
- 1920#1200
- 1680#1050
- 1440#900
- 1280#800

########## #### ### ############ ########## ######, #### ### #### ### ######### ### Mode ## Section "Screen" ########## ####, ## ### ####:

```
Section "Screen"
Identifier  "Screen 0"
Device     "Card 0"
Monitor     "Monitor0"
Default Depth 24
SubSection  "Display"
 ViewPort  0 0
 Depth   24
 Modes   "1680x1050"
EndSubSection
EndSection
```

#####, ## ### ############ ## ### ########## #### #2#/### ## ########, ### ##### #####, ###### ########## ### ########## ### ################## ###########.

ModeLines ## ### ############## ##### ######### ####, #### ## ####, #### ### #### #### ###### ### ######### ##### ############ ######. #### ########### ### ### ########## ############ ### /var/log/Xorg.0.log ### ######## ###### #### ############### ModeLine. ###### ### #### ###### ####### ### ###–######:

```
(II) MGA(0): Supported additional Video Mode:
(II) MGA(0): clock: 146.2 MHz   Image Size:  433 x 271 mm
(II) MGA(0): h_active: 1680  h_sync: 1784  h_sync_end 1960 h_blank_end 2240 h_border: 0
(II) MGA(0): v_active: 1050  v_sync: 1053  v_sync_end 1059 v_blanking: 1089 v_border: 0
(II) MGA(0): Ranges: V min: 48  V max: 85 Hz, H min: 30  H max: 94 kHz, PixClock max 170 MHz
```

##########. ## ###### #### ############### ModeLine ## ########, ###### ######### ### ###### ## ### ######## ########## ######## ######:

```
ModeLine <name> <clock> <4 horiz. timings> <4 vert. timings>
```

ModeLine ## Section "Monitor" ##### ### ###### ######## ############## ########:

```
Section "Monitor"
Identifier     "Monitor1"
VendorName     "Bigname"
ModelName      "BestModel"
ModeLine       "1680x1050" 146.2 1680 1784 1960 2240 1050 1053 1059 1089
Option         "DPMS"
EndSection
```

####### ##### ######### ############ ####, ###### # #### ### ##### ##### ################## #######.

5.9.3. ########## ## ######

#: ### #### ###### ###### ########## ### ############ ### #### ######### ######### ##########. ### ###### ### ######## ### ############ ### #############. ### #### ### ###?

#: ############## ##### #### ########## ## /etc/X11/xorg.conf. ########## ### ##### ##### #########, ### ########## ### ############ ### ########## DefaultDepth ### AddARGBGLXVisuals.

#: #### ### ###### ###### ######, ###### #### ### ######## ### #######. ### #### ### ###?

#: #### ### /var/log/Xorg.0.log ##########, ###### ### ############## ###############, ### ####### ### ###### ### # ########## ######. ### ######### ####### ###:

```
(EE) NVIDIA(0):   Failed to initialize the GLX module; please check in your X
(EE) NVIDIA(0):   log file that the GLX module has been loaded in your X
(EE) NVIDIA(0):   server, and that the module is the NVIDIA GLX module.  If
(EE) NVIDIA(0):   you continue to encounter problems, Please try
(EE) NVIDIA(0):   reinstalling the NVIDIA driver.
```

####, #### ### #### #############. ### ###### ### ##### #11/###–########## ### ############, ##### ### ### ###### ####.

##. ### ########

#######. ### ####–### ######### ### ############# ######:

- ######## ### ######### ######### ### #######, ############### ### ######### ### ######## ### ####–######.
- ################### ### #######.
- ########## ##### ########## ###############, ## ########## ########## ## ##########.
- ############ ############ ### ############, ###### ### ###### ############## ####### ### #### ### ###############.
- ########## ### ################# ### ##### ##############.

#########, ####### ### ###### ###### ####### ####### #####. ### ######### ## ##### ####### ##### ### ############### ### ### ########## ############# ### ######## ###.

##################

6. ################## 135
6.1. ######### 135
6.2. ####### 135
6.3. ############### 137
6.4. ######## ### ########## 140
6.5. ############## 142
7. ########## 145
7.1. ######### 145
7.2. ########## ########## 145
7.3. ##3###### 150
7.4. ###### ########## 152
7.5. ######### 156
7.6. ###### 158
7.7. ####### 159
8. ############# ### ############### 163
8.1. ######### 163
8.2. ##### ##### ####### ###### #####? 163
8.3. ############# #### ### ########## ######## ########## 164
8.4. ### ######################### 165
8.5. ##### ########## ###### ##### ### ############ 166
8.6. #### ##### ########## 167
9. ####### 169
9.1. ############ 169
9.2. ################## 170
9.3. ############# ########################## 171
9.4. ######## ####### 172
9.5. ### (#### ####### ######) 173
9.6. ###### ############ 180
10. #####®################### 181
10.1. ######### 181
10.2. ############# ### #####®################### 181
10.3. ############## ###### 183

6.

6.1.

###, ## ### ## #### ### ### ######### ####### ### ####### ########. ### #### 24,000 ###########, ### ### ###### #### ##### #########, ### ## ###### ##### ############# ####### ## #####, ### ### #### ######## ### ################## ######. ###### ####### #####, ### ### ### ########## ##################, ### ##########, #############, ################## ### ##############, ############ ######.

#########

######## ### ## ######### #### ################ ############### ### ####### ## ############, ####### ### ###### ### ##### ### ## #############, ####### #### ### ######.### ####### #######.

#####, ####### ### ######:

- ### ########## ########## ### ##### #### ### ### ############## ########## ######. #### #### ## ####### 4, *Installieren von Anwendungen: Pakete und Ports* ##########.
- ### # ### ### ############## ########## ####. #### #### ## ####### 5, *Das X-Window-System* ########–###.

############# ### ############# ### ###################### ###### ### ## ####### 7, *Multimedia*.

6.2.

####### ####### ###### ################ #######, ########## ####### ### ############### ### ###### ######## ##### #######, ### ### ##### #### ### ### ############## ########## ###### ######.

############. ####### ############# ### ########## ###### ########## ###### ### ## ######### 5.7, ########## ############.

######### ######## ####### #### ###/#####2, ###/##### ### ###/#3#.

############, ### ### ######### ######## ######### ########## ######, ##### ### ################, ### ################### #### ########## ### #####, #### ## ### ######### ######## ############## ########.

#########	################	################### ### ### #####	##########
#######	######	####	#######, #####® ### ########## ######### #### #########
#####	#######	#######	## #### #### ######## ### #### ##############. ### ############# ##### ### ### ##########–

#########	################	################### ### ### #####	##########
			######### (*Linux Binary Compatibility*) ### ###### ######### ##.
#########	######	####	######## ##########–###
########	######	####	######## ###+

6.2.1.

####### ### ### ########## #######. ## ###### #### ### ############ ######## #######, ##########–### ### ####, ########## ### ###############, ############, ########## ########## ### ####. ####–### ####### ### ### ####### #########.

############ ### ### ##### ### ######### ############### ### #######:

```
# pkg install firefox
```

(###) ####### ## ###########, ######## ###:

```
# pkg install firefox-esr
```

############ ######### ###### ### ## ###/#########18# ### ###/##############18#.

########## #### #### ### ############## ######### ######, ## ### ########## ####### ### ####### ### ### ######### ## ############. ###### ######## #### ###/#######, ##### #### firefox ##### ### ### #### ### ############ ####### ######## #####.

```
# cd /usr/ports/www/firefox
# make install clean
```

6.2.2.

#######, ### ##### ####### ##### ### ####### ###. ## ####### ##### ########## ######## ### ##########, ##### ##########, ##### ###/#################, ##### ####### #########. ##### ### ### ###### ####### ### #######, #### ### #####®######## #########.

#####. ######## ### opera ##### linux-opera, #### ### ########## ### #####®######## ########### ######.

```
# pkg install opera
```

########## ###### ### ##### ######### #### ### ############## ############. ###### ######## ####–##### ### ###### #######:

```
# cd /usr/ports/www/opera
# make install clean
```

#####®######## ### ######## ######### ######, ######## ### opera ##### linux-opera.

#####® #####®####### ############# ## ############, ########## ### ######## ### #### ###/########## ###########. ### ##### ### ### ################# ######## ##### #########. ############ ### ########–#### ###/###################. ###### ######## ######### ###### ### ### ###############:

```
# cd /usr/ports/www/linux-flashplayer
# make install clean
# cd /usr/ports/www/opera-linuxplugins
```

```
# make install clean
```

##########, ####### ### ### ####### ### ##### ### ## ### ########## about:plugins ###. ##### ####### #### ### ##### ######### ######. ####### #### #### ##### #######, ### #### ############# ####### #########.

####™####### ###########, ###### ### ### ######################## ### ####/###########.

6.2.3.

######### ### #### ### ### ### ##########, ## ## ######### ############ ### ###################### ###. ## ### ### ##### #### #### #11/###4######### #########.

######### ########## ###### ###### ### #### #### ####### #####. ###### #### ### ###### ######## ####–#### #########, ############## ########. ## ###### ### ######### ##### ####### ## #########, ######–###### ### ### ##### #### ### #### ###/###########. ###### ######## ########### ### #####:

```
# pkg install kwebkitpart
```

########## ###### ### ### #### ###########:

```
# cd /usr/ports/www/kwebkitpart
# make install clean
```

##########, ####### ### ### ##########, ########## ##########. ####### ### ### ### ##### ######### ### ############# ##### ######## ### ####### ####### ### ###### ### ####### ### ########.

######### #### #### #####®####### ##########. ### ### ### #####®############## ##########, ###### ### ##### http://freebsd.kde.org/howtos/konqueror-flash.php #########.

6.2.4.

######## ### ### ############ ############## ### ### #### ### ########, ########## ### #######–### ############ ## ### ## ###########. ######## ########## ###### ### ####, ########## ### #######, ############# ### ###### ####. ######## ### ### #### ###### #######, ####### ### ### ###### ###### ########## #######.

######## #### ### ##### ##### ### ####### ### ######### ####### ########## ######:

```
# pkg install chromium
```

######:

```
# cd /usr/ports/www/chromium
# make install clean
```

> **Note**
>
> **#########**
>
> ### ########## ##### ### ######## ### /usr/local/bin/chrome ### ##### /usr/local/bin/chromium.

6.3.

###########–####. ###### ########## ########### ### ### ######### #### ### ############, ##### ###### ##### ####–

##########. ########## ### ### ############ ########## ########## ###### ####### ############ ######### ########## ######.

############, ### ### ######### ######## ############### ########## ######, ##### ### ################, ### ################### #### ########## ### #####, #### ## ### ######### ####–#### ############## ########.

#########	################	################### ### ### #####	######## ##########–###
########	#######	####	###
#######	#######	#######	###+ #### #####
### ####	#######	####	###+
###### ##########	####	#####	###™ ### #######
##########	##### ####	#####	###+, ###/ ##### #### ###™

6.3.1.

######, ### #### ####### ### ### ########## ###### ####. ######## ####### ###################, ### #### ## ####### ############## ######### ####. ##### ### ### ################, ###### ### ###################, ### ##### ###### ############## ######## ### ###### ### ### ################.

########/######## ### ##### #### #### ########## ######. ## ### ##### ## ############, ##### ### ######### ###:

```
# pkg install calligra
```

###, ######## ### ########## ### ###############:

```
# cd /usr/ports/editors/calligra
# make install clean
```

6.3.2.

####### ### #### ##### ################, ### ### ################ ### #########® #### ####### ###. ### ######## ### #######, ######## ##### ########## ### ### ###################.

####### #### ##### ############ ########## #### ##########, ##### ####### #### ########## ### #########® .rtf.

#####:

```
# pkg install abiword
```

######, #### ## #### ### ############## ########## ######:

```
# cd /usr/ports/editors/abiword
# make install clean
```

6.3.3. ###

######. ## #### ###### ### ######### ############### #### ### ############ ### ########## ####### ######. ### ######## ####### #### ########## ############## ### ## ########## #### ##### ####–

###. ### #### #### ########## ####### ##### ### ######### ### ###### ############## ## ######## ### ####### ### #########.

############, ##### ### ###:

```
# pkg install gimp
```

######## ### ########## ### ##############:

```
# cd /usr/ports/graphics/gimp
# make install clean
```

graphics (#######.###/#####/########.####) ### ############## ####### ### ### #### ###–######### #######, ############ ### ##########.

6.3.4. ######

############, ### ##### ####### ### ###### ######## ####–###### ################ ####. ## ####### ### ######### ########### ##### ############: #########–#######, ###################, ############ ### ### ###############. ### ######### ####### ####### ############## ### ### ######## #### ########## ############ ########### ### ###########. ## #### ############ ######### ### ########### #####, ######################## ### ############.

##########. ####### #### ### ###–########### ### ####### ### ####### ######## ###### ### ### ########## ### ##### ###########. ### ################### ####### #### ############ ### #### ############# ## ###########. ###### ####–###### ##### ###### ### #######®, #######™, #####®, ####### ### ### ##® #. ####### ############# #### ###### ########## ###### ### ### ##########.###. ########### ############ ### ####### ###### ### ### #######.##########.###/#######/.

#####:

```
# pkg install apache-openoffice
```

####### ### ##### ########### ###, ##### ### ######### ###, ## ###### ########## ## #######:

```
% openoffice-X.Y.Z
```

X.Y.Z ### ############## ### ###### ########## #########. #### ### ###### ##### ###### ###### ###### ########. ######## #### ## ################## ### ######### ### ########### .openoffice.org ####–####.

###, #### ##### #### ### #### ######### ######. ## ######### ###### #### ##### ############ ### ######## #### #### ## ### ####### ## ####–#######.

```
# cd /usr/ports/editors/openoffice-4
# make install clean
```

#########

#####, ######## ### ### ####### ###### #####:

```
# make LOCALIZED_LANG=Ihre_Sprache install clean
```

######## ### *Ihre_Sprache* ##### ### ######### ########. #### ##### ### ############# ##### ##### ## files/Makefile.localized, ### #### ## ################ ########.

6.3.5.

########### ### ### #### ########### ############, ####### ### ###################.### ########## ####. ## ### ####### ###### ############## ########## ### ### #### ######## ### ########### ######–####. ## ### ### #### ### ###### ########## ##### ##### #####, ### #### ########### ## ##### #######–### ############ ########: ################, ##################, ##################, ##########–#####, ########################## ### ### ######## ### ######### ### ########## ### ############## #######. ### ######## ##### ## ############# ######## ### #########, ### ### ###################### ##### ### ### ##########, ###################### ### ### ############ ###########.

###–######### ### ############. ### ################### ####### #### ############ ### #### ### ######## ########### ############ ##########. ########### ### ###### ### ##### ##### ### #######®, #####®, ####### ### ### ##® #. ####### ############# ## ########### ###### ### ##### ###########.###.

############, ##### ### ######### ###### ###:

```
# pkg install libreoffice
```

editors (#######.###/#####/#######.####) ### ############## ####### ##### ############–### ### ###########. #### ### ### ############# ##### ############, ######## ### libreoffice ##### ### ##### ### ############# ######.

###, ##### ### ######### ######## ###, ## ########### ## #######:

```
% libreoffice
```

####### ### ###### ###### ###### ###### ###### ########. ######## #### ## ################## ### ######### ### ########### .libreoffice ########.

###, #### ##### #### ### #### ######### ######. ## ######### ###### #### ##### ############ ### ######## #### #### ## ### ####### ## ###########. ###### ######## ######### ### ######### #######:

```
# cd /usr/ports/editors/libreoffice
# make install clean
```

> **Note**
>
> **#########**
>
> ## #### ############ ####### ## #####, ######## ### ### cd ## ### ############### ### ########### #######. ############ ######## ###### ### ## ### ######### *editors* (#######.###/#####/#######.####) ### ###############.

6.4. ######## ###

###############, ### #### ####### ###### ########## ########, ###### ### #### ### ### ## ########## ########## ########## ############## ##### #######. ###### ######### #####, ### ### ### ######### ################## ########### ######:

#########:

#########	################	################### ### ### #####	######## ##########–###
####	#######	#######	########

#########	#################	###################### ### ### #####	######## ##########–###
##	#######	#######	###3#
######	#######	#######	###+ #### #####
########	#######	#######	###+
######	#######	####	###

6.4.1.

########, ### ##### ######### ############## ##########, ###### #### #### ######## ### ########## ###########, ### ##### ########## ########. ## ### ######## ### ######## ############## #######, ### ## ##### ### ###### ######## ##########.

############, ##### ### ######### ###:

```
# pkg install xpdf
```

###, ######## ### ### ##############:

```
# cd /usr/ports/graphics/xpdf
# make install clean
```

####### ### #### ### ############ xpdf ### ########## ### ### #### ### ### ####### #########.

6.4.2.

##########®# ### ############## ########. ## ###### ### ######### ##, ### #### ##### ### ###3## ########## #### ######## ##################. ## ####### ##### ############### ##########, ### #. #. ###########, ###########, ########## ### ############### (*Anti-Aliasing*). #### #### ######### #### ###### ### ### ######## ### #### ### ### #### ############ ######.

############ ### ### ######## ### #####:

```
# pkg install gv
```

######## ### ### ##############, #### ### ##### ##### ### ######### #####:

```
# cd /usr/ports/print/gv
# make install clean
```

6.4.3.

########, ### ### #### ### ########### ###### ###–########## ### ########## ################## ## ###########. ### ###### ###### #### ###### ######–###. ## #### ##### ####### ###### ########, ##### ######## ###### ####### ### #### ######## (*thumbnail*) ########. ##### ########## ###### ##### ############# ### ###### ############ ################, ### ### ########## ### ####### ### ### ######### ### ######### ####### ###########. ###### ########## ################ ### ####################.

############, ##### ### ######### ###:

```
# pkg install geeqie
```

###, ######## ### ### ##############:

```
# cd /usr/ports/graphics/geeqie
# make install clean
```

6.4.4.

######## ### ### ################# ##############, ### ### ### ###+# ### ################### ####–####. ## ######## #### ####### #### ## ###########, #### #### ####### ### ####### ########### (#### ##############) ######, ######### ### #### #### #######.

############, ##### ### ######### ###:

```
# pkg install epdfview
```

######## ### ### ##############, ##### ### ##### ##### ######### ###:

```
# cd /usr/ports/graphics/epdfview
# make install clean
```

6.4.5.

#######. ## #### ### ####### ###–#### ######, ############## ###, ##########®, ####, ###, ### ### ####.

############, ##### ### ######### ###:

```
# pkg install okular
```

######## ### ### ##############, ##### ### ##### ##### ######### ###:

```
# cd /usr/ports/graphics/okular
# make install clean
```

6.5.

######. ###### ### ##### ############ ########## #######, ######## #####–#######, ### ### ####### ### ##### ######### ######.

###########:

#########	################	################### ### ### #####	######## ##########–###
#######	#######	####	#####
########	#######	####	#####
########	#######	####	###

6.5.1.

####### ### #### ### ##############, ### ### ####, ###### ## ########## ### ############### ########–### ################. ### ####### ###### ######### ### ########, ########## ### ########### ######### ######. ### ######## ### ###### ## ######## ### ###### ####### ##### ##########.

####### ###### ### ########, ####### ### ## ##### ########## ### ### ############## ###### ### ###–### ### #########. #### ########### #### ## ######## ##### ############ ######. ####### #### ###–############ (###) ########### ### #########. ######### ########### ### ######## ### ####### #####–########## ####### ### ########### ### #########. ### ######### ### ######### #### ##### ########## ################### ### ### ############# ################ ### ######## ############ ######.

#####:

```
# pkg install gnucash
```

#####, ######## ### ### ##############:

```
# cd /usr/ports/finance/gnucash
# make install clean
```

6.5.2.

######## ### #### ###################, ### ### ### ################## ########## ####. ### ######## #### ######## ###### ### ############# #### ##### ##### ### ######## ################. ####### ###–######### #######, ### ### ### #####, ##### 1#2#3 #### ####### ### ###### #### ###########. ## ####### ##### ########## ########## ### #############, ######## ### ######## ### ####, #######, #####, ####, ### ##### #######.

############ ### ### ############## ### ######### ########:

```
# pkg install gnumeric
```

#####, ######## ### ### ##############:

```
# cd /usr/ports/math/gnumeric
# make install clean
```

6.5.3.

######## ### ### ######## ### ########## ### ########### ########, ### ### ### ################ ###–####### ####. ######## ### ### ####, ######## ########## ## ######, ### #### ### ############ #######–### ### ########## ### ############ ######## ########### ######. ##### ###### #### ######## #####–#### ##### ######## ######## ########### ## ### ############## ########### ###### #########. ###–##### ########### ### ###### ### ############ ## ###### ####### (###), #### ########### #########, ########### ############ ######### ### ###### ############ ###################.

############, ##### ### ######### ###:

```
# pkg install kmymoney-kde4
```

####, ######## ### ### ##############:

```
# cd /usr/ports/finance/kmymoney2-kde4
# make install clean
```

7.

Überarbeitet von Ross Lippert.

7.1.

####### ########### ##### ################ ###########, ### ######### ### ###### ### ##########–########## ### ### ######## ###########. #### ###### ##### ####### ### ###########, ########## ## ### ######## #### ##### ##### 3 (##3), ######## ##### #### (###), ### ###### ### ###### ######## ######## ########### ### ##############. ####### ###### ####### ### ####### ############## ###########, ### ### ########## ### ############## #########, ### ########## ### ############# ### ### ######### ### ############### ########### ########.

####### ########### #### ### ########## ### ###### ### ####. ### ####### ############## ####### ###########, ## ############ ########### ############, ## ######## ### ## ############.

###########, ################, ######## ###### ### ######## ##### #######. ## ###### #### ###### ########## ###########, ### ### ### ########## ###### ###### ### ######### ######.

######:

- ############# ##### ########## ## #######.
- ########### ### ##### #############.
- ########## ### ######### ### ##3# ### ####### ###############.
- ############ ### ####### ### ### ########## ### ######.
- ########## ### ####, .mpg# ### .avi########.
- ###### ### ### ### ####.
- ############# ### #########.
- ############ ### ############# ### ######.
- ############# ### ########
- ############# ### ####################

#####, ####### ###:

- ######, ### ### ########### ############ (####### 4, *Installieren von Anwendungen: Pakete und Ports*).

7.2. ###########

Von Moses Moore.
Aktualisiert von Marc Fonvieille.
Übersetzt von Benedikt Köhler und Uwe Pierau.

########, ####### ### ## ######### ####### ####### ################# ### ####### #### ####### ####. ####### ########### #### ##### ###########. ### ############### ###### #### ############# ###### ### ##### ####### ### ####### ###.

######, #### ### ######## ############ ####### ######. ## ########### ### ##, ### ########### ### ### ########## ### #######(8) ## #####. ###### ######## #### ### ######## ### ##### ############ ########, ######### ### ### ##### ############:

```
# kldload snd_hda
```

#####, ##### ### ######## ##### ## /boot/loader.conf ###:

```
snd_hda_load="YES"
```

####### ####### ########### #### ## /boot/defaults/loader.conf ##########. #### ### ##### ###### ####, ####### ############ ### ##### ######, ##### ### ### ##### snd_driver:

```
# kldload snd_driver
```

snd_driver ### ### ############, ### #### ############## ####### #### ### ### ##### #### ### ######### ####### ###########. ##### ########## ### ############ ## /boot/loader.conf ###### ########## #### ############ ####### ######.

#########, ####### ####### ### ### ########## ### ############ snd_driver ####### #####, ##### ### cat /dev/sndstat ###.

7.2.1. ########### ## ### ###################

######. ####### #####–######## #### ### ### ##### ####### ###### ### ## ####### 8, *Konfiguration des FreeBSD-Kernels*.

############, #### ### ####### ### ### ###### ######### ## ### ######################### ######### ###:

```
device sound
```

######. ## ### ######## ### ### ############ ##### ############## ### ### ########## ######### ############, ######### ### ### ###–##### ##### ## ### ##########################:

```
device snd_hda
```

########, ## ### ############## ########### ##############.

############, ### ### ### #/###### ## /boot/device.hints. ####### ### ############ ##### ### ######(8) ##### ##### ### ###### ### ############ ## ### ###### ######. ### #### #### ######## ############® 16 #########, ### ###### ### ###_###(4)# ### #### ### snd_sb16######## ########, ###### ### ######### ###### ## ### ######################### ########–### ######:

```
device snd_sbc
device snd_sb16
```

#/###### 0x220 ### ### 5 #######, ###### ######## ###### ########## ## /boot/device.hints ########### ######:

```
hint.sbc.0.at="isa"
hint.sbc.0.port="0x220"
hint.sbc.0.irq="5"
hint.sbc.0.drq="1"
hint.sbc.0.flags="0x15"
```

/boot/device.hints #### ## #####(4), ##### ## ### ########## ### ########## ######## ########–###.

#####. ##### ### ################### ###### ##### ########, ###### ### ##### ## ### ################### ######### ######. ####### ############## ## ###### #####–##### ###### ### ## ###_###(4).

7.2.2. ### ##########

####### ### ### ##### ###### ######### #### ### ############# ##### ####### #####, ###### ### #####–##### ####### ######. ###### ### dmesg | grep pcm ###, ## #### ## ##########. ##### ####### ###### ### ##### ###### ### ##### ############ ######## ##20590 ########:

```
pcm0: <NVIDIA (0x001c) (HDMI/DP 8ch)> at nid 5 on hdaa0
pcm1: <NVIDIA (0x001c) (HDMI/DP 8ch)> at nid 6 on hdaa0
pcm2: <Conexant CX20590 (Analog 2.0+HP/2.0)> at nid 31,25 and 35,27 on hdaa1
```

######:

```
# cat /dev/sndstat
FreeBSD Audio Driver (newpcm: 64bit 2009061500/amd64)
Installed devices:
pcm0: <NVIDIA (0x001c) (HDMI/DP 8ch)> (play)
pcm1: <NVIDIA (0x001c) (HDMI/DP 8ch)> (play)
pcm2: <Conexant CX20590 (Analog 2.0+HP/2.0)> (play/rec) default
```

########. #### ### ##### pcm ##### #########, ###### ### ### ######################### ### ####### ### ######, #### ### ######## ####### ####### #### ## ### ###### ########## #####. ## ######## ######### ###### ###### ########### ######## ##### ##### #####–### ##########.

##############. #### ### ### #### ############ ## ### #####–##### ############# ###, ###### ### ##### ### #########(1) #### ## #########:

```
% cdcontrol -f /dev/acd0 play 1
```

#######

#########. ##### ####### ### ##### ### #####(8) ## ### ########### ########### ######.

###########, ### #####/#######, ### #### ####### ################### ########. ### ########## ### ##3############# #### #####/###123 ########### ######.

######, ### ##, ##### ## ### ##### /dev/dsp ## ######:

```
% cat Datei > /dev/dsp
```

Datei #### #### ######### ##### ######### ######. #### ### ###### ######### #####, ############ ### ##########.

#########

/dev/dsp* ###### ########### #######, #### ### ### ##### ### ####–#### ######. ###### ### ##### #########, #### ### ######## ##### ######### ### ###–#### ##### #### ##### ## ### ####### ### ##(1) ###.

7.2.3. ############# ###

#########. #### ###### ### ####### ############# ## ######### 31.5, ###########.

############, ###### ######## ###### #####/#######_### ############:

```
# pkg install virtual_oss
```

#####/#######_### ##### ######, #### cuse ## ### ###### ####### ####:

```
# kldload cuse
```

###, ##### cuse #### ########## ########## ####### ####:

```
# sysrc -f /boot/loader.conf cuse_load=yes
```

#####/#######_### ## #########, #### #### ### ########## ### ##### ###############–##### ### ########## ##### ######## ######:

```
# virtual_oss -C 2 -c 2 -r 48000 -b 16 -s 768 -R /dev/null -P /dev/bluetooth/headphones -d dsp
```

#########

headphones ### ## ###### ######## ### ######## ### /etc/bluetooth/hosts. ########### #### #### BT_ADDR ######### ######.

####### ############# ###### ### ## #######_###(8).

7.2.4.

####### 7.1, ######### ################ ##### ######## ############### ##### ##### ########:

####### 7.1. ######## ###############

######	######
##_#####(##) ##### ###	### #/###### ### ##### ####### #########.
### ### ##	### ### ### ###### #########. ######## ### ######, #### ### ########## ### ### ### ##### ### #######–######.
###: ### ### ### ########, ### ## ######	## ### ##### ##### ######## #########, ## ### ##### ## #########.
###: ##### #### /###/###!	########## ### ### fstat|grep dsp ## #### ###### #####–#### ### ##### ######## ###. ######## ########### #### ###### #### ### ################### ### ###.

####### ############ ########## ### #### #### ####### ############, ## #### ## #########. ##### #####–###### ###### ######## ### ### ############, ######### ########## ########## ### ######## ##### ### ### ############## ### ######### ### ##### #######. ## ## ######, ## ### ### #### ###, ###### ### ##### ### ### ###### ### #### ### ############ pcm. ### ######## ##### ## #### ## ###:

```
...
hdac0: HDA Driver Revision: 20100226_0142
hdac1: HDA Driver Revision: 20100226_0142
hdac0: HDA Codec #0: NVidia (Unknown)
hdac0: HDA Codec #1: NVidia (Unknown)
hdac0: HDA Codec #2: NVidia (Unknown)
```

```
hdac0: HDA Codec #3: NVidia (Unknown)
pcm0: <HDA NVidia (Unknown) PCM #0 DisplayPort> at cad 0 nid 1 on hdac0
pcm1: <HDA NVidia (Unknown) PCM #0 DisplayPort> at cad 1 nid 1 on hdac0
pcm2: <HDA NVidia (Unknown) PCM #0 DisplayPort> at cad 2 nid 1 on hdac0
pcm3: <HDA NVidia (Unknown) PCM #0 DisplayPort> at cad 3 nid 1 on hdac0
hdac1: HDA Codec #2: Realtek ALC889
pcm4: <HDA Realtek ALC889 PCM #0 Analog> at cad 2 nid 1 on hdac1
pcm5: <HDA Realtek ALC889 PCM #1 Analog> at cad 2 nid 1 on hdac1
pcm6: <HDA Realtek ALC889 PCM #2 Digital> at cad 2 nid 1 on hdac1
pcm7: <HDA Realtek ALC889 PCM #3 Digital> at cad 2 nid 1 on hdac1
...
```

(NVidia) ### ### ########## (Realtek ALC889) ##########. ## ### ########## ### ################### ##########, ###### ### hw.snd.default_unit ### ### #######, ###### ### ### ######### ####### ###### ####:

```
# sysctl hw.snd.default_unit=n
```

n ### ###### ### ##########, ### ######### ###### ####, ## ###### ######## #### 4. ### ###### ##### ######## ######### ######, ##### ### ### ######## ##### ## /etc/sysctl.conf ##########:

```
hw.snd.default_unit=4
```

7.2.5. ####### ##########

Beigetragen von Munish Chopra.

######. ####### ######### #### *virtuelle Tonkanäle*. ######### ###### ####### ### ########## ## ######, ###### ####### ###### ####### ###### ######, ### ### ### ######## ########### ######.

######(8) ######## ###### ### ############# ### ########## ###### ### #########:

```
# sysctl dev.pcm.0.play.vchans=4
# sysctl dev.pcm.0.rec.vchans=4
# sysctl hw.snd.maxautovchans=4
```

############, #### ## ########## ############ ######. ###### dev.pcm.0.play.vchans=4 ### dev.pcm.0.rec.vchans=4 #### ### ###### ### ########## ###### ### ###### pcm0, ### #### ######### ### ######### ######### ###### ### ### ###### ############ ######, ###### ### ##### ####–#####. ## ### ##### pcm ########## ### ### ################## ####### ###### ####, #### hw.snd.maxautovchans ### ###### ### ########## ###### ##, ### ###### ############ ########### ########. ##### ### ###(4) ### ####### ##############.

######, ####### ### ##### ####### ####. ######### ### ##### ###### #### ######### ### ###################### #### ###############, ### ### ###### ##### #########.

pcm############ #### ########## #########, #### ### ######## ### ##### /dev/dsp0 #####–####.

7.2.6. ### #####

Beigetragen von Josef El-Rayes.

###(4) #### #######. ## #### #### ##### ########## ### #######, ### ### ##### ########## ###### ### ### ############## ##### ### ##### ##### ###### ######,

##########, ### ############# ### ### ##### ###### ## ####### ###########. ### ##### #### ### ### ############## ###### ## /boot/device.hints ########## ######:

```
hint.pcm.0.vol="50"
```

###(4) ### ### #### 50.

7.3. ##3######

Ein Beitrag von Chern Lee.
Übersetzt von Benedikt Köhler.

##3#######. ##### #### ##########, ### ######### ####### ### ##3# ####### ### ######### ######.

7.3.1. ##3#######

##3####### ### #########, ####### ########### ### ########## ####### ##########. ### ###################### ### ###### ## ######## ### ####### #### ########, ##### ###–######## ######### ### ###### ####. ##########, ### ####### ### ###### ######## ####, ###### ######### #### ###### ## ######## ######. ##### ####### #### ######### ### #### #### ##### ##########/######### ########## ######. ######### ### ### ####### ### ####.

#####/###123 ### ### ############, ######################### ##3#######. #### ### ######–###### #### ### ############# ##3###### ### ### ############# ######### ######. ##### ### #### ### ############ ########## ##, ##### ### ###### #### ####### ########## #######:

```
# mpg123 -a /dev/dsp1.0 Foobar-GreatestHits.mp3
High Performance MPEG 1.0/2.0/2.5 Audio Player for Layer 1, 2 and 3
        version 1.18.1; written and copyright by Michael Hipp and others
        free software (LGPL) without any warranty but with best wishes

Playing MPEG stream from Foobar-GreatestHits.mp3 ...
MPEG 1.0 layer III, 128 kbit/s, 44100 Hz joint-stereo
```

####### ##3####### ###### ## ### ####### ############## ### #########.

7.3.2. ######## ######

##3####### ########## ###### ####, ###### ### #####–##### ### ### ## ### ### ########## ####### ######. ##### ###### ### #### (## ####### #####) ######## ## ########## #######.

cdda2wav, ### ## ########/######## ##### ######### ###, #### ### ###### ### ########## ### ### ####### ######.

#####, #### ### ######## ###### ### root ########## ######, ## #### ##### ## ## ######## ########## ## ######:

```
# cdda2wav -D 0,1,0 -B
```

-D *0,1,0* ### ### ########## 0,1,0, ### ### ## ######## ## #######. ######## ### cdrecord -scanbus ## ### ######### ################ ### ### ###### ## #########.

######, ######## ### -t ### #####:

```
# cdda2wav -D 0,1,0 -t 7
```

######, ### ######## ### ###### #### ### ######, ###### ### ### ##### ##### ####### #######:

```
# cdda2wav -D 0,1,0 -t 1+7
```

(###) ############### ######, ##### ### ### ########## ######## ### ##### ########### ##. ###### ######## ##### ##### 7 ### ##### ###########:

```
# cdda2wav -D /dev/acd0 -t 7
```

########## ###### ### dd ######### ############ ### ################ ####### ######. #### #### ## ######### 17.5.5, ######### ### ########## #########.

7.3.3. ##3######## ######## ###

##3########, ### ### #### #####/#### ########## ###### ####. ##### ############### ### #### ##### #########.

audio01.wav ## *audio01.mp3* ##:

```
# lame -h -b 128 --tt "Foo Liedtietel" --ta "FooBar Künstler" --tl "FooBar Album" \
--ty "2014" --tc "Gerippt und kodiert von Foo" --tg "Musikrichtung" audio01.wav audio01.mp3
```

128 ##### ### ### ########## ##3########, ########## ### ######## 160 ### 192 ##### #### ###### ###–##### ######. ## ##### ### ######## ###, ##### #### ############# ######## ### ############# ##3######. ### ###### -h ######### ### ######## ######## ### # ###### ######## (###### ########, #### ##### ######–###) #####. ### ########, ### ### --t ########, #### ##3#####, ### ## ### ##### ############# #### ### #### ######### ### ## ### ##3###### ########### ####. ######## ######## ###### ## ### ########## ### #### ########### ######.

##3######## #### ##### ## ## #########, ###### ##### ###### ## ### ##### ############# ###### ########## ######. ######### ### #### ## ### ##### ## ########## ## ######### ### ###123, ## ### ##3# ##### ## #### ############## ###########.

audio01.mp3 ### ###123 ###########, ##### ### ### ##### ### ######### ##:

```
# mpg123 -s audio01.mp3 > audio01.pcm
```

##3###### ## ### ########## ## ############:

######## 7.1. ### #### ## ### ########## ############

1. ####### ### ####.

2. ####### ### ### ### ######## #########, ## ### ######### ## ######.

3. ###### ### Preferences ## ######### Options.

4. ###### ### ### ############## ## ##### ###### ########.

5. ####### ### Configure.

6. ##### ### ### ########### ###, ## ### ### ### ############### ##### ######### ######.

7. ##### ### ### ##3###### ### ######## ## #### ### ##### ########## ### 100% ### ##### #########–##### ##.

8. ####### ### Play ### ## #### ## ########, ### ###### #### ### ##3###### ##, #### ##### ##### ### ## #####. ### ###### ########## ### ##3###### ## #### #####.

9. ######### ### #####, ### ############## ###### ## ### ############### ############## ## ###### ##3######## ######## ## ######.

######## #### ### ###### ######## ######### #########. ### ######### ### ########### ####### ## ###### ### ###### ### ########. ### ######### ### ### #### #### ##### #####/### ######## ######:

```
% sox -t wav -r 44100 -s -w -c 2 track.wav track.raw
```

17.5, ########## ### ######### ### ####, ## #### ############## ### ######### ### ########### ### ######## ## ########.

7.4. ######

Beigetragen von Ross Lippert.

########, ######## ### ### ###### ### ### ######### #### ### ########## ######. ###### #### ##### ########### ###########, ###### ##### #### ###### ###### ######## ##### ###########. #### ##### ### ##############, ### ### ########### ### #### ########## ###########, ######### ### ##### ######### #### ### xdpyinfo.

######, ### ### ### ################### ### ##### ######## ###### ######. ## ###### ########### ## ### ############### ### ######### ### /dev/dvd ########## #### ###### ##### #### ########## #####, ### ## ########## ######### ########### ##### ### ### ######### ###### #########:

```
# ln -sf /dev/acd0 /dev/dvd
```

######## ### ############### #####(5) ##### ######### ######### ##### ### ##### ### ##### ######## ### ######## ########. ##### ### ############ ##### ########### #### ######## ### ######## ######## ######, ##### ### ### ######## ##### ## /etc/devfs.conf ###:

```
link acd0 dvd
```

##########, ##### ############### ### ### #########.

#########, ### ############## ######(8)########## ### ### ######### ##### ## ########:

```
kern.ipc.shmmax=67108864
kern.ipc.shmall=32768
```

7.4.1.

##############, ###### ##### #### ###########. ###### ########### ############, ##### ##### ### ### ########### ######## ##.

############# ################### ####:

1. ####: ######## ######## #### ##############.

2. ######: #### ############ ### ###################, ### ###### ## ##### #11######### ######## ####. ##### ########### ###### #### ### ################### ######### #### #### ######## ### ##########. ### ######## ######### ##########, ### ### ###########, ## ##### ########### ########## ####.

3. ###: ###### ########### ##### ### #### ######## ############## ### ############ ###############, ### ##### ########### ################### ### ######### ### ### ###### ######## ######. ### ###–### #### ############ ##############, ### ######## ######### ### ### ### ##################. ##### ######## #### ### #### ### ##### #### ### #### #####/###20 ########### ######.

4. ###: ###### ######## ###### ### #### ################ ### ## ########### #######, ## ########### ###### ###### ## ### ########### ## #########. ## ### ######### ### ### ########### ### ##########

################ #########, ###### ### ########## ##### ### ######## root ######. ### #########–###### #### ### ###(1) ######## ######. #### ### ########## ####, ###### #### ### ##### ### ####–#######, #### #### ##### ######## ####. ####### ### ### ####### #.

5. #######: #### ############# ### ############# ### ### #######.

7.4.1.1. ######

#####, ######### ### ### ####### ### xvinfo:

```
% xvinfo
```

##########, #### ### ####### ## #### ### ##### ########:

```
X-Video Extension version 2.2
screen #0
  Adaptor #0: "Savage Streams Engine"
    number of ports: 1
    port base: 43
    operations supported: PutImage
    supported visuals:
      depth 16, visualID 0x22
      depth 16, visualID 0x23
    number of attributes: 5
      "XV_COLORKEY" (range 0 to 16777215)
            client settable attribute
            client gettable attribute (current value is 2110)
      "XV_BRIGHTNESS" (range -128 to 127)
            client settable attribute
            client gettable attribute (current value is 0)
      "XV_CONTRAST" (range 0 to 255)
            client settable attribute
            client gettable attribute (current value is 128)
      "XV_SATURATION" (range 0 to 255)
            client settable attribute
            client gettable attribute (current value is 128)
      "XV_HUE" (range -180 to 180)
            client settable attribute
            client gettable attribute (current value is 0)
    maximum XvImage size: 1024 x 1024
    Number of image formats: 7
      id: 0x32595559 (YUY2)
        guid: 59555932-0000-0010-8000-00aa00389b71
        bits per pixel: 16
        number of planes: 1
        type: YUV (packed)
      id: 0x32315659 (YV12)
        guid: 59563132-0000-0010-8000-00aa00389b71
        bits per pixel: 12
        number of planes: 3
        type: YUV (planar)
      id: 0x30323449 (I420)
        guid: 49343230-0000-0010-8000-00aa00389b71
        bits per pixel: 12
        number of planes: 3
        type: YUV (planar)
      id: 0x36315652 (RV16)
        guid: 52563135-0000-0000-0000-000000000000
        bits per pixel: 16
        number of planes: 1
        type: RGB (packed)
        depth: 0
        red, green, blue masks: 0x1f, 0x3e0, 0x7c00
      id: 0x35315652 (RV15)
        guid: 52563136-0000-0000-0000-000000000000
        bits per pixel: 16
```

```
    number of planes: 1
    type: RGB (packed)
    depth: 0
    red, green, blue masks: 0x1f, 0x7e0, 0xf800
  id: 0x31313259 (Y211)
    guid: 59323131-0000-0010-8000-00aa00389b71
    bits per pixel: 6
    number of planes: 3
    type: YUV (packed)
  id: 0x0
    guid: 00000000-0000-0000-0000-000000000000
    bits per pixel: 0
    number of planes: 0
    type: RGB (packed)
    depth: 1
    red, green, blue masks: 0x0, 0x0, 0x0
```

#######, ### ###2 #### ###12 ########## ## ###### ######################## #####. #### #### ## ######### ### ######## ######## ######.

###########, #### ### ######## ### ##### ########:

```
X-Video Extension version 2.2
screen #0
no adaptors present
```

#####, #### ## ### ##### ###########, ### ##########–### ### ### ########## ### ###### ## ########.

7.4.2.

######################, ### ### ### ########## ### ###### ######## ###### ######.

7.4.2.1. ######## ###

######## ### ### ### ############### ### ########### ########## ############# ### ### ###########–## ### ########## ########## ##########. ######## ########## ########## ### ######## ###### ## ### ######## ############### ### #########.

######## #### ### ##### #### #### ##########/######## ########### ######. ### ### ### ######## ######–######## ### ########## ######## ### ## ###### ########## ######## ########## ######. ### ###### ######## ###### ## ###### ######## ###, ### #### ## ##########, ######## ### ##### ## ############.

######, ## ### ###### ### #############, ### ### ### #### ###### ####, ## #########. #### #### ###### ##### ########## ####, ### ######## ##### ## ### ####, ##### ### ### ############ #############. ### ### ########### ### ### ######### ###### ### ########–###### ######## ########## ######. #### ### ###### ####, ######## ### #####, ## ### ### ### ### ######–###### ############.

mplayer###################### ### ### ######–#### ######## gmplayer #####. ## ###### ## ##########, ############ ### ### #### ##########/########. ### ################## ######## ##### ### ##### ### ######## ##### ### #########.

######## ######## #### ###### ##### ~/.mplayer ## ################## ### #########. ###### ########### ######## ### ################ ########################## ### ### ########.

######################. #### ############ ############ ### ########### ############# ###### ### ## ### ########## ### ########(1).

testfile.avi ###########, ##### ### ### ################### ### -vo ##:

```
% mplayer -vo xv testfile.avi
```

```
% mplayer -vo sdl testfile.avi
```

```
% mplayer -vo x11 testfile.avi
```

```
# mplayer -vo dga testfile.avi
```

```
# mplayer -vo 'sdl:dga' testfile.avi
```

####, #### ###### ## ######. ### ######## ############### ##### ### ###### ######## ## ### ######## ############ ## #### ############ ########.

######, ######## ### *testfile.avi* ##### -dvd://*N Gerät*. *N* ### ### ###### ### ######, ### ### ######### ###### ### *Gerät* #### ### ########### ### ### ##. ### ############ ######## ###### ### ###### ##### ### /dev/dvd:

```
# mplayer -vo dga -dvd://3 /dev/dvd
```

#########

WITH_DVD_DEVICE=/pfad/zum/gerät ########## ######. ### ############## ######– ### ### ##### /dev/cd0. ######## ######## ###### ### ## Makefile.options ### #####.

#########, ######## ### ############ ### ########## ######### ### ### ####### ### mplayer -h #### ### #######(1) ##########.

####### ######### ######## ### ### ########## #### -fs -zoom ### ########## ## ############## ### -framedrop ### ########## ### ################.

~/.mplayer/config #########:

```
vo=xv
fs=yes
zoom=yes
```

mplayer #### ######### ######, ## ########## ## .vob######## ## ######. ### ###### ##### ##### ### ####### ### ### ##### ## #### ##### ##:

```
# mplayer -dumpstream -dumpfile out.vob -dvd://2 /dev/dvd
```

out.vob #### ## ########### #############.

########, ### #### ############# #### ##### ##### ####® ####### ######, ###### #######–##.##/#### ############, ## ## ######### #### ########## ###. ##### ############## ###### ######### ######## ######, ##### ############## ########### ######.

mencoder ### ## #########, #### ### ### ### #########.##/####/####/##/###–#####.#### ############## ######## ######## ## ######. ## #### ######### ############## ### ######## ## ##########, ### ####### ## ########## ### ####### ## ############. ###### ##### ##### ########## ############ ### ### ###############. ####### ############## ### ######################## ####### ######### #######, ### ###### mplayer ##### #### ########### ####.

#####:

```
% mencoder input.avi -oac copy -ovc copy -o output.avi
```

######, ######## ### ### ###### -dumpfile ### mplayer.

input.avi #### ####4 ### ####3 ### ### ### ## ############, #### ######## ### #### #####/#### ######–##### ######. ### ################## ####### ### ### ##### ##### #########. #### ### #### ########### ###, ##### ### ###:

```
% mencoder input.avi -oac mp3lame -lameopts br=192 \
  -ovc lavc -lavcopts vcodec=mpeg4:vhq -o output.avi
```

mplayer #### xine #########.

input.avi #### ##### -dvd://1 /dev/dvd ####### ### ### ######## ### root ########## ######, ## ### ######### ###### ## ############. ## ########## ### #### ######## ##### ####, ## ### ########## ######## ## ########, ######### ## #### ### ##### ###### ## #### ##### ## ######### ### ############ ### ##### ###### ## ##########.

7.4.2.2. ### ############

########, ### ##### ####–### ######### ###### ####. ## #### ### ##### #### #### ##########/#### ########### ######.

######–#####, #### ### ##################. ## ########### ##### #### ### ### ##################.

##################. #### ### ##### ###### #### ######### ####### ######## ######.

########## #### #### #### #### ### ############ ########## ######, ## ####### ###### ############:

```
% xine -g -p mymovie.avi
```

####### ############ ### ##### ### ############ ###### ### ##### ############.###/###.

7.4.2.3. ###

######### ### #### ######## ### ########## ### ########## ### ###### ### ############. ######### ###### ############ ### #### ####### ############ ##########. ### ######### ###### ### ###### ###–######, ### ##### ### #### ### ######## ######### #####/######.

##########/######### ########### ######. ##### ######## ########## ## ### #### ## #####, ## ## ### #### ############, ## ### ############## ####### ### ### ### ########## ###### ######. ### ### ########### ### ### ######### ###### ### ############## ####### ########## ######. #### ### ###### ####, ####### ### #####, ## ### ### ### ### ############ ############.

#####, ### #### ########## ## #### ### #####1###### ########### ####:

```
% transcode -i input.avi -V --export_prof vcd-pal -o output_vcd
% mplex -f 1 -o output_vcd.mpg output_vcd.m1v output_vcd.mpa
```

##########, *output_vcd.mpg*, #### ############## ### ####### ########## ######. ### ##### #### #### ### ##### ######## ### ##########/######### #### ########/###### ### ######## ### #### #### ######## ######.

########## ## ### ########## ### transcode, ####### ### #### ### ############# ### ######### ## #####–######.###/#######/######### #####.

7.5.

Beigetragen von Josef El-Rayes.
Überarbeitet von Marc Fonvieille.

#########. ### ####### ###### #####–
###############. ###### ###### ##### #### ##### ##################.

####(4)######## ### ####### ########## ############ ### ##### ######### ##848/849/878/879 ####.
######. ### ##### ###### ##### ###
######### ########, ### ## ####(4) ########## ####.

7.5.1. ### #######

######, #### ### ####(4)######## ####### ######. ##### #### ####
########## #######, #### ### ######## ##### ## /boot/loader.conf ########## ######:

```
bktr_load="YES"
```

########## #### ### ####### ### ### ######## #### #### ## ### ###### ########## ######. ## ###### ####
######:

```
device  bktr
device iicbus
device iicbb
device smbus
```

########, ## ### ########## ### ##### #### ##### #2#####
####. ##### ### ############ ### #### ### ##### ######.

######, #### ### ###### ### ######### ######. ####### ### ######### ###### ###
######:

```
bktr0: <BrookTree 848A> mem 0xd7000000-0xd7000fff irq 10 at device 10.0 on pci0
iicbb0: <I2C bit-banging driver> on bti2c0
iicbus0: <Philips I2C bus> on iicbb0 master-only
iicbus1: <Philips I2C bus> on iicbb0 master-only
smbus0: <System Management Bus> on bti2c0
bktr0: Pinnacle/Miro TV, Philips SECAM tuner.
```

######## ### ### ########## ######## ###### ### ######### ######### ###### ########. ### ##########
######(8) #### ## ### ######################### #############. #### ### ###–
########## ##### ###################### ######### ######, ##### ### ### ######## ##### ### ###–
###################### #####:

```
options OVERRIDE_TUNER=6
```

########## ###### ### ######(8) ########:

```
# sysctl hw.bt848.tuner=6
```

####### ############## ## ### ############## ############## ### ######(8)########### ###### ### ##
####(4).

7.5.2. #########

########, ############ ### #### ### ############ ###########:

- ##########/#### ##### ### ############### ## ##### ####### ###### ### #### ######, ##### ### #####
  ###########.
- ##########/##### #### ####### ############ ### ############## ##########.
- ### #####/####### ##### #### ### ##################, ### #### ### ######### ########, ########.

####### ########### ###### ### ## ### ####### ###############.

7.5.3.

#####, ###### ### ######, ## ### ################## ### ### ######–### ### ####(4)######## ########### ###### ### ## ### ### ######### ######## #########. ####### ##### ## ############# ######### ###### ### ### ### ############ ##################.

7.6.

#############. ###### ######### ########## ### ############ ### ############# ### ###### ##### #######. ####### ############# ### ######### ### ###### ###### ### ##### ######.###/####.

#######. ##### ########### ###### ######## ### ### ######## ###–###, #### ### ################## ######### ########### ######.

##########/################ ########### ######. ##### #### ####, ### ## ####### 5, *Das X-Window-System* ###########, ########### ### #####–####### ####. ############ ####### ### ###### #### #### ##########, ### *X-Video Motion Compensation* (####) ###########, ##### ######## #### ################ ##############.

######## ### ##########/######, ## ###### ### ######## ### #### ### ####### ## ############. ### #####™ ################ ### ######### ############ ### ###### ########### ### ############ ######–##### ######. ######## ###### ### ###### ##### ######### ### ########### ############# #####, ## ### ############### ##### ######### ## ######.

7.6.1.

#4# ## ### ##################, ### ######## ### ######### ###########. ##### ####–### ############ ###### ## ###### ### ### #####/#/# ######, ### ### ##########/####### ########### ######, ## #### #### #4########### ### ######### ######, ### ### ################ #####. #### #### #####, ### ### ####### ########### ####, ###### ### ###### ##############, ###### #### ## #### ##### ### ######, ### ##### ####.#######.###/############ ######### ###### ####. ## ########## #### ####### ### ################ ## ### ######### #######: ##########/###250 ### ##########/######, ##########, ###–#### ##### ### #### ####################, ### ##### ### ######## ########## ### ### ##### ### ####### ######### ####### ### 0.23 #############. ### ################# ####### ### ### ##### ##### ######–###, ###### ### ###### ##### ######### ###### ######.

####.#######.###/#### ####### #### ##### ### ##### ########## ###########.

7.6.2. ###### #######

###, ## ###### ### ########## ## ###########:

```
# pkg install mythtv
```

########## ###### ### ### #### ############:

```
# cd /usr/ports/multimedia/mythtv
# make install
```

####### ### ############ ### ################ ###:

```
# mysql -uroot -p < /usr/local/share/mythtv/database/mc.sql
```

############# ### #### ### #######:

```
# mythtv-setup
```

#######:

```
# sysrc mythbackend_enable=yes
# service mythbackend start
```

7.7.

Beigetragen von Marc Fonvieille.

(####### ###### ### ####) ### ### ############## #### ########### #######–###### (###) ### ### ####### ### ####### ######. #### ######## ###### ### ####### ######## ####### ############### ##.

####### ########## ###### ##### ### #### ##########. ######## ### ### ############ ### ########, ###### ################ ####### ########. ###### ### ### ### ############ ######## ### ##### ### ############ ###### ## ### ####### ### #### ########## ####.

##########, ### ### ########## ######, ## ### ####### ### ####### ####### #####. ##### ####### ## ##### ######### #### ### ############ ### ########## ### #### ##### #######.

7.7.1. ### #######

GENERIC####### #### ##### ####, ### ##### ########## ########## ####### #########. ######## ### ##### ########## ###### ####### ############, #### ### ################## ### ############ ###–### #######:

```
device usb
device uhci
device ohci
device ehci
```

####, ######### ### ### ########## ##. ###### ### #### ### #####(8), ## ### ####### ## ### ############### #########:

```
ugen0.2: <EPSON> at usbus0
```

##########® 1650 ########## ## /dev/ugen0.2 #######.

#######, ### ### ################## ######## ### ######–##### ###############. ### GENERIC####### ########## ### ############## ###############. ### ####–##### ####### ###### ### ## /usr/src/sys/conf/NOTES. ##### ### ############ #### ### ################## #### ### ############# ###### #########:

```
device scbus
device pass
```

####### ### ##### ###### ###### ### ########## #####, ###### ### ####### #### ######## ## ### ###–########### ##########:

```
pass2 at aic0 bus 0 target 2 lun 0
pass2: <AGFA SNAPSCAN 600 1.10> Fixed Scanner SCSI-2 device
pass2: 3.300MB/s transfers
```

###, ###### ### ### ############## ######–###, ##### ### ### ######## ###### ########. ######### ### #### camcontrol:

```
# camcontrol rescan all
Re-scan of bus 0 was successful
Re-scan of bus 1 was successful
Re-scan of bus 2 was successful
Re-scan of bus 3 was successful
```

##########:

```
# camcontrol devlist
<IBM DDRS-34560 S97B>              at scbus0 target 5 lun 0 (pass0,da0)
<IBM DDRS-34560 S97B>              at scbus0 target 6 lun 0 (pass1,da1)
<AGFA SNAPSCAN 600 1.10>           at scbus1 target 2 lun 0 (pass3)
<PHILIPS CDD3610 CD-R/RW 1.00>     at scbus2 target 0 lun 0 (pass2,cd0)
```

####### ############## #### ########### ##### ####### ###### ### ## ####(4) ### ##########(8).

7.7.2. ####

######, ### ######## (########/##############) ### ### ######### (########/########## #### ########/#####). ### ####### ###### ### ### ####### ##. ##### ### ####://###.########–####.###/########################.#### ## ###############, ######## ######## ######## ######## #####–######. ### ######### #### ### ###########, ### ##### ######## ####. ########/############### ######–##### ##########, ######## ########/###### ##### ###########.

############ ### ### ###### ########### ### #####:

```
# pkg install xsane sane-frontends
```

########## ###### ### ### ########### ### ### ############## ############:

```
# cd /usr/ports/graphics/sane-frontends
# make install clean
# cd /usr/ports/graphics/xsane
# make install clean
```

####### ### ### #### #### ### ##### ########/############## ########### #####, ###### ### ### ### ###### sane-find-scanner ######, ## #### ### ######## ########:

```
# sane-find-scanner -q
found SCSI scanner "AGFA SNAPSCAN 600 1.10" at /dev/pass3
```

########. ### ########## ### ### ###### ###### ## ### ######## ######.

######. ##### ### ########## ########(1) ### ####(7) ### ######## ########.

######, ## ### ######## ### ######## ######## ####. ### ############## ###### ### ### ###################### scanimage #########. ### ###### ######## ###### ### #### ######## ######## ###### ### ### ############ ### ### ############## ########. ### ###### -L ##### ### ######## ##. ### ##### ######## ### ### ##### ############, ### ###### ### ### ##### ###########:

```
# scanimage -L
device ‘snapscan:/dev/pass3' is a AGFA SNAPSCAN 600 flatbed scanner
# scanimage -L
device 'epson2:libusb:/dev/usb:/dev/ugen0.2' is a Epson GT-8200 flatbed scanner
```

'epson2:libusb:/dev/usb:/dev/ugen0.2' ## ######## ######## ##### ### ######## (epson2) ### ### ########### (/dev/ugen0.2), ### ### ######## #########.

scanimage ### ######## ##### ######## ####, ######### ######## ########:

```
# scanimage -L

No scanners were identified. If you were expecting something different,
```

```
check that the scanner is plugged in, turned on and detected by the
sane-find-scanner tool (if appropriate). Please read the documentation
which came with this software (README, FAQ, manpages).
```

########, ###### ### ## ### ################### ### ######## ######### ### /usr/local/etc/sane.d/ ### ########### ####### #########. #### ### ####### ##### ##########® 1650, ### ### ####### epson2 #######, ##### ####### #####, #### /usr/local/etc/sane.d/epson2.conf ######### ######. ##### ### #### ##### ### ### ############# ### ### ########### ## ### ##### ###. ## ###### ######## ##### ### ############ ##### #########:

```
usb /dev/ugen0.2
```

######### ### ### ########## ### ###### ###, ## ### ####### ### ### ######### ####### ### ########### ####### ####:

```
# scanimage -L
device 'epson2:libusb:/dev/usb:/dev/ugen0.2' is a Epson GT-8200 flatbed scanner
```

scanimage -L ### ####### ####### ###, ### ### ####### ############ ### ######, ## #######.

scanimage ### ### ############# ####### ####, ### #### ######### ######### ### ####### ###### ########. #### ###### ### ######### ### ########### ########: ##########.

########## ### #####, ### #### ### #### #### ### ##### ########/##### ########### ####, #### ####### ######## ########## #########. ###### ######## ####### ########## ########## ### ### ##########, #### ############# ### ###########. ##### ########### ###### #### ### ########### #########.

7.7.3. ############### ### ###

######, ###### ### ##### ### ############# ### ### ######–##### ### ######## ########. ## ########## ######## #### ### ##### /dev/ugen0.2 #########, ### ######## ### ### ####### ### ### ##### ###########, /dev/usb/0.2.0 #######, #########. ###### ### ####### ### #### ### ########## #### ####### ## ###### ### ####### wheel ### operator. ##### ### ######## ### ####### #####–### ####, #### ## ######## ## ##### ### ###### ####### ####. ########## ###### ### ################## ##### ######## ######, ###### ######## ## ####### ###### ########### ######, ######### ### ### ###### wheel. #### ####### ###### ### ##, #### ######### ###### ### ### ####### ######### ### ### ####### ### ########## ###### ###### ########## ## ######.

usb:

```
# pw groupadd usb
```

############ #### ### /dev/ugen0.2######## ### ### ########## /dev/usb/0.2.0 ### ### ###### usb ### ### ############## 0660 #### 0664 ############ ######. ### #### #### ##### ### ########## ### ######### ###### ## /etc/devfs.rules ######## ######:

```
[system=5]
add path ugen0.2 mode 0660 group usb
add path usb/0.2.0 mode 0660 group usb
```

usb ########### ######, ## ##### ### ####### ### ### ####### ## ########:

```
#pw groupmod usb -m joe
```

####### ####### ###### ### ## ##(8).

8. ############## ### ########

8.1.

######################. ## ### ############## ### ### ##############–####, ### ########## ### ####################, ##################, ################## ### ######## ####. ###### ####### ## ##########, ######### ########## ## ######, ### ## ## ### ## #########, ###### ########## ###### ## ############ ### ## ##########.

####### ### ###### ####### ####### #####, ###### ### ######### ######:

- #### ### ##### ########## ###### ########## #######.
- ### ### #### ################ ##########.
- ### ### #### ######################### #########.
- ### ### ### ### ################## ##### ##### ###### ##########.
- ### ### ### ##### ###### ###########.
- ### ## ### ###, ##### ##### ##########.

#########, ### ### ########## ###### ########, ###### ### root######## ########## ######.

8.2. ##### ##### ####### ###### #####?

########### ##### ####### ##### ############## ######. ### ###### ### ### ######## ###### ########, ### #### ######### ####### ## ######## ###########. ## ### ############### ## ######, ###### ### ##### ##### ###### ########## ### #### ### ##### ###### ######.

########## ######## #### ### ####### ########## ### ############### ## #######, ### ## #### ###### ######### ####### ### ######## ###### ######. #### ####### ##, ##### ######### ###### ##########, ###### #### ######## ### #### ########## ## ###########. #### ### ### ######### ###### #######.

########### ### ## #### #########, #### ######### ###################### ##############. ## ####### ###### ### ### ######## ## #########, ## ##### ### ##### ########## ## ######. ###### ########## ###–####### ########## ### ##### ### ######## ### ############## ### #########, #### ### ### ######### ############## ######## ## ### ###### ########## ####.

############. ###### ###–### ####### ##### #### #### ## ######## #####, #### ## #### ##### ######## ### ### ############### #######. ## ######### ### GENERIC#######, ### #### ######## ### ######## ############ ####, #### ### ########## ###### ## ############# ######, #### ## ### #### ### ######## ### ######## ###########. #### ### ###### ########:

- ########## ###########. ## ### ###### ### #### ### ######## ### ####### #####, #### #### ### #### ### ##### ########## #########.
- ########## ###############. ### ####### ###### ######## ## ### ##### ####### ######## ### ### GENERIC####### ##### ### ######### ### ########## ### ###############. ### ### ###########, #### ### ###### ######## ##### ## ### ### ########## #######, #### ###### ######## ### ########## ####### ####. ####### ### ### ########## ###### ### ##### ###### ### ##### ### ########.

- ########## ####################. ### ########## ###### #### ############ ### ###### ######, ### ## GENERIC####### ##### ######### ####.

#########, ######### ### #### #####, ##### ### #### ### ######. #### ### ######### #### ######### ##################### #########, ######### ##### ########## ##### ### ##########.

########## ########## ## /boot/kernel ### ###### ### #######(8) ######### ## ### ######### ###### ####–### ######. ### ####### ############ ######## #### ### ######## ##### ### #### ##########. ### #####–#### ################ ###(4) ### ### ######### ############ ## ###### ##########:

```
Alternatively, to load the driver as a module at boot time, place the
following line in loader.conf(5):

  if_ath_load="YES"
```

if_ath_load="YES" ## /boot/loader.conf #### ### ##### ######### #### ########## ####–###.

/boot/kernel. #### #### ############ ### ######### ##########.

8.3. ############ #### ### ########## ########

####, ### ## ############## #### ##############–## ### ######## ### ####### ############. ### ##### ################ ###### ##### ############## ### ### ####### ############## ######### ######. #########®# ############ ####### ############## ############ #### ### ########### ########.

#########

#########® #######® ######## #### ### ########## ### ### #######, #### ### ### ### ############ ###### ######## ######.

###, #### ###### #####(8) ### ######## ###, ### ####### ### ########### ######## #####. ### ####### ##################### ##### #### ###### ####–######, ### ############ #### ### ########### ######## ########. ### ######### ###### ###### ###–########## ##, #### ### ###(4)######## #### ############## #### ######## ###:

```
psm0: <PS/2 Mouse> irq 12 on atkbdc0
psm0: [GIANT-LOCKED]
psm0: [ITHREAD]
psm0: model Generic PS/2 mouse, device ID 0
```

###, ###### ###### ####### ##### ### ##### ########## ###############–########## ######## ######.

dmesg ##### ############## ### ########## ######## #######, ###### ##### ############ #### ### /var/run/dmesg.boot ######### ######.

#######(8), ### ############ ############ ############. ### ########:

```
% pciconf -lv
ath0@pci0:3:0:0:        class=0x020000 card=0x058a1014 chip=0x1014168c rev=0x01 hdr=0x00
    vendor     = 'Atheros Communications Inc.'
    device     = 'AR5212 Atheros AR5212 802.11abg wireless'
```

```
   class     = network
   subclass  = ethernet
```

#####, #### ### ####### ath #### ######### ############# ######## ###.

-k ### ###(1) #### ######### ######, ## ######### ############# ## ########. ## #########–##### #### ##### ### ########### ## ########, ###### ### ########### #### #########:

```
# man -k Atheros
```

```
ath(4)              - Atheros IEEE 802.11 wireless network driver
ath_hal(4)            - Atheros Hardware Access Layer (HAL)
```

#############, #### ### ### ####### ### ######–####### ######## ##### ############# #########, #### ### ### ######################### ##########.

8.4. ###

####, #### ###### ### ############ ####### ############# ########### ######.

/usr/src/ ##### ######### #### #### ###, #### ### ############# ##### ###########. ### ####### ###–### ### ########## ### ### ######### ## ######### #.3, ######### ### ########### ########### ######.

####, ###### ### #### ##### ######### #### /usr/src/sys ###########. ###–### ########### ####### #### ##### ### ####################, ############## ############# ### ### ############# ############# amd64, i386, ia64, pc98, powerpc ### sparc64. ##### ## ###### ############## ### ### ### ### ######### ########### ########. ### #### ### ##### ### ################### ### ### #### ############# ######. #### ############ ########### ### ### ################ conf, ### ### GENERIC ######################### ### ##### ########### #######.

########## ### GENERIC ##### ######. ######## ### ########### ### ##### ##### ##### ####### ##### ### ###### #### ### ########## ## ###### #####. ############ ####### ### #### ### ####### ##### ### ####–##########. #### ### ####### ################# ### ################# ######## ########, ### ## #### #### ####, ### ################### #### ### ######### ### ######### ## ########. ## ###### ######## #### #### ##### ### GENERIC ########################, ###### MYKERNEL, ### ### amd64############ ########:

```
# cd /usr/src/sys/amd64/conf
# cp GENERIC MYKERNEL
```

MYKERNEL #### ##### ### ##### ########## ########## ######. ### ############### ### ##, ###### ##### ### ## ### ########, ####### ## ########### ###### ######.

#######. #### ##### ####### ### #############, ### ### ##### #### ### ######### #############, ### ######## ### #### ##### ############. ##### ####, ### ###### ##### # #####, #### ### ######### ### #### #########. ## ### ################### ### ### ##### #### ######### ## #########, #### ### # ## ### ###### ### #####, ### ###### ##### #### ######### ########–#####, ####### ######. ######### ### ##### ######, ### ### ##### ##### #########.

#####, ###### ### ########### ########### ## NOTES, ### #### ## ######### ########### ### GENERIC ### ### ######### ########### ########. ### ### ########### ####–####### ######## #### ## /usr/src/sys/conf/NOTES ##########.

#####, ######## ### #### ############### ######### ### /usr/src

########## #### ### ######################### ## ####### ###### ##########, ### ### ############ #### ### ### ##### ######## ######:

```
# cd /usr/src/sys/amd64/conf
# mkdir /root/kernels
# cp GENERIC /root/kernels/MYKERNEL
# ln -s /root/kernels/MYKERNEL
```

#######, #### include########## ## ### ######################### ##########. ##### ####### ### ###### ######## ### ####### ################### ## ### ########, ### ## ######### #####, ######## ########## ## ##### ############# ##### ## ##########. #### ### ##### GENERIC####### ### ### ##### ####### ###### ### ############ ######## ### ######## #########, ######## ### ### ### ######### ###–### ### ### ### ####### ##### ## ######### ## ####### ########, ### ## ###### ######## ## #####:

```
include GENERIC
ident MYKERNEL

options     IPFIREWALL
options     DUMMYNET
options     IPFIREWALL_DEFAULT_TO_ACCEPT
options     IPDIVERT
```

GENERIC####### ##. ###### ################ ############ ######, ###### #### ############, ### ## GENERIC ########## ######, #### ### ####### ###### ######### ######, ## ### ####, ## #### ##### nooptions #### nodevice #####–######. #### ########## ##### ### ########################## ### ##### ############## ###### ### ## ######(5).

#########

#####, ###### ### ### root ### ###–###### ####### ###:

```
# cd /usr/src/sys/arch/conf && make LINT
```

8.5. ##### ########## ###### ##### ###

####### ### ########## ## ### ########## ######################### ########## ####, #### ### ######### ### ### ###### ### ### ######### ######### ######### ######:

######## 8.1. ##### ###### #####

1. ######## ### ### ##########:

   ```
   # cd /usr/src
   ```

2. ##### ### ### ######, ##### ### ### ##### ### ######################### #######:

   ```
   # make buildkernel KERNCONF=MYKERNEL
   ```

3. ############ ### ### ##### ######. ###### ###### #### ### ##### ###### #### /boot/kernel/kernel ########, ### ### ##### ###### #### /boot/kernel.old/kernel #########:

   ```
   # make installkernel KERNCONF=MYKERNEL
   ```

4. ###### ### ### ###### ######## ### ####### ### ### ##### ######. #### ##### ##### ############, ##### ### ### ###### ###### #####:.

######. ## ##### ###### ######### ## #####, #### ## ### ######### ###### ## #####, ########## ### /etc/make.conf, ##### ### ### ###### ### #####.

#########, ### #### ########## ###### ###### ######. ## ### ############## ###### #### ###### ######:

```
MODULES_OVERRIDE = linux acpi
```

########## #### #### #### ######## ######### ######, ### ######### ############ ### ########## ###–########:

```
WITHOUT_MODULES = linux acpi sound
```

####### ######### ### ##### ############ ###### ### ## ####.####(5).

8.6. #### #####

#######:

config ########## ######:

config ###########, ##### ## ### ###### ### ##### ##, ### ### ####### ##########. ### ### ###–###### ############ ####### ### ### ########## ##### ### GENERIC #### NOTES ########## ### ############, #### ### ############ ## ##### 17 ####### ########## ###:

```
config: line 17: syntax error
```

make ########## ######:

make ###########, ###### ######## ###### ## ### ################### ###, ### #### ##### ############ ##### ### config #####. ########## ### ### ############ ### #### ### ###### ###### ######### ######, ######## ### #### ###### ### ### ######################## ## ### ########### ####### ### ######### ## ######## <de-bsd-questions@de.FreeBSD.org>.

#####:

######, ### ### #### #### ##### ### #####. ################ ####### ####### ##### ########## ########## ### ############–#### #### ### ####### ############ ######. ###### ### ####### ### ## ######### ###### ## ####### ########## ###. #### ###### ### ## ######## ### ###### ####### ## # ###### #######. ###### ##### ### ## ###### boot *kernel.old* #### ### ##### ##### ####### ####### ###, ### ###### ######.

######. #### ### /var/log/messages #### ########, ## #### ######### ############### ### ##### ############ ########## ########## ######. #####(8) #### ### ############### ### ####### ########## ###.

#########

########, ##### ### #### ##### #### ##### ### GENERIC #### ##### ####### ######, ### ########## ######, ###. #### ### #### #######, #### ##### ###, #### ### ##### ###### ########## ####, kernel.old ### ### ####### ############ ###### ############ #### ### ###### ###########–## ##### ######### ###. ########## ### ##### ### ################ ###### ## ####### ### #######, ##### ### ### ########## ### ### ################ ###–### ##########:

```
# mv /boot/kernel /boot/kernel.bad
# mv /boot/kernel.good /boot/kernel
```

############, #### ps

###, ### ### ####
######, ############## ##### ###### ### ### ################ ### ##### ###############,
##(1) ### ######(8) ##### #### #############. ## #### ## #######, #######
############. ###### ### ######, #### ### #######, ### #####
####, ### ############## ###### #####. ### ###### ####### ##### ###### ########,
#####.

9.

Beigetragen von Warren Block.
Übersetzt von Björn Heidotting.

#########, ### ### ##### ### ############# ### ###### ##### #### #### ######## ########. ####### ### #### ############ ############. ### ##### ###### ## ### ####### ######## ######, ### #### ## ##### ####, ### ### ####### ######### ####.

9.1.

######. ### ####### #### ######### ##### ####, ######## ########## ## #######. ############# ### ##### ### ####### ####### ###### ### ## ######### 9.5.3, ########.

1. ######### ### ### ########### ### ########### ### #############:

```
# mkdir -p /var/spool/lpd/lp
# chown daemon:daemon /var/spool/lpd/lp
# chmod 770 /var/spool/lpd/lp
```

2. ######### ### ### root ### ##### /etc/printcap ### ######### ######:

```
lp:\
 :lp=/dev/unlpt0:\ ❶
 :sh:\
 :mx#0:\
 :sd=/var/spool/lpd/lp:\
 :lf=/var/log/lpd-errs:
```

   ❶ ##### ##### ### ### ##### #######, ### ## ##### ######## ############# ###.

   ### ##### #######, ### ## ########## #### ############## ############# ###, ######### ###:

   ```
   :lp=/dev/lpt0:\
   ```

   ### ##### ############### ######### ###:

   ```
   :lp=:rm=network-printer-name:rp=raw:\
   ```

   ######## ### *network-printer-name* ##### ### ######### ### ################.

3. ########## ### lpd #### ###########, ##### ### ######## ##### ## /etc/rc.conf ##########:

   ```
   lpd_enable="YES"
   ```

   ####### ### ### ######:

   ```
   # service lpd start
   Starting lpd.
   ```

   ####### ### #### #########:

   ```
   # printf "1. Der Drucker kann drucken.\n2. Dies ist die zweite Zeile.\n" | lpr
   ```


##########–##### ##########, ##### ### ######### 9.5.3.1, #### ############# ###########.

lpr ###### ### ########### ######## ######. ##### ### ### ########## ### ### ############# ## #### ###### ### lpr ### ##### #### #####.

```
% lpr textfile.txt
% ls -lh | lpr
```

9.2.

#############, ##### ####### ### ##### ####### ## #########. ###### ####–########## ###### ## ### ##### ### ### ############# #########, ###### ####### ###### ### ### ###–###### #############. ###### ####### #### ###### ### ##### ######## #########, ##### ### ######## ### ######## ######## ####### ###### ######. ### #### ###### ####### ######### ##### ######### #########.

####### ########## ### ######### ##### ### ########:

###

########## ###### ### ##### ###### ############# ### ######## ######### ######.

#######, ###### #### ########## ########: /dev/ulpt0 ### /dev/unlpt0. ##### ###### ###### ### ##### ## ### ####### ######. #### ##### ########### #### ### #### ######### ### ultp0 #############. ### ########### #### ### ####### ######## ######## #######–####, ##### #### ## ### ##### ########## unlpt0 #########, ### ### ######### ##### ##########.

####### (#####1284)

/dev/lpt0. ### ########## ######### ########## #####, ## ### ####### ############# ### #### #####. #### ########### ######### ###### ##### #####.

####. ## ########## ###### #######, ## ##### #####–##### ####### ## ##### ######## #############. ### ####### #### #### ### ### ########## #####–####. ## ###### #### *Printserver* ######### ######, ## ######### ####### ###### ### ##### ######## ## #########.

####### (###232)

######## ########## #### ######## ### ###### ##### ## ################## ### #### ###### ###–######. ### #####, ####### ### ### ############# ########### #### ### #### ###############.

/dev/cuau0 #### /dev/cuau1. ## ###### #### ########## ######### ######. ##### ########## ### /dev/cuaU0.

####, ###### ###### ###################### ####### ####. ## ### ########## ###### ### *Baudrate* (### # #### ### #######) ### ### *Parität*. ##### ##### #########, #### ######## ######## ####### ######### #### ######## ### 9600 ### ##### #######.

########

############### ###### ###### ### ### ####### ######## #########.

####. #### ### ####### #### ########## ####### ### #### ######### ####, ###### ### ### ########## ########### ######, ## #### ### ####### #####

######## ########## ###. ## ###### ####### ## #########, ###### ################ ###### ######### ########## #########.

##############, ### #### ### ############## ######### ###–###. ### ###### #### ### ###### ### ################## #######. ###### ####### ########## ### ##### ###############, ## ####### ###### ############ ######### ####. ### ######## ###### #### Raw############## ### ##### ##########, ####### #### Text############## ### #### ## #########–##### #######.

#######, ### ###### ## #### 9100 ######## ######.

9.2.1.

########## ############### ####### ## ### ##### ## ########## ### #### ####### ############. ### ### ######## ######### ## ####### #### ### ##### ###### ############### ### ########## #####–####. ######### ############ #############, ##### ###### #### ########## ## ##### ### ########## ### ###############. ######## ############ #### ########## ## ############ ### ### ########## #####–######## #### ######## ### ########. ##### ###### ######## ### ####### ####### ####. ################ #### ######## ####### ###### ########.

9.3. ############

#####, ### ## ##### ####### ######## ######, ###### ## ##### ####### ######## ####, ### ### ####### ######### ####. ##### ######## ###### ############################ #### *Page Description Languages* (###) #######.

#####

########## ########## ### ### ########## ###########, ## ##### ## ##### ####### ## ######. ### ####### ###### #### ## #### ########: ### A ## ### ##### ######### #### ##### ### A ### ### ######. #### ############ ### ### ####### ######### ### ## #### ##### ###########, #### ########## #### #### ######### ######### ## ######. ### ########### ### ########## ########## ########, #### #### #### ###. ##### ######### #### ########### ######## ###### ####. ### ######### ####### ########## ###, ### ## ### ####### ######## #####.

#######. ### ##### ### ## ### ##### ########### ############.

##########®

##########® ### #### ### ######### ### #####. ######## ### ######### ####, ####### ### #####–#####®######### ### ##### ##### ### ###########, ### ### ########## ######## ##########. ## ###–### #### ############ ######### ### ######## ####### ######. ##### ########### ##### ###### ##### #####. ### ########, ### ### ##### #########, #### ######## ####### ######. ############# #### ###–### ######## ##### ### ######### #######, ## #### ### ####### ### ### ######## ########## ######.

############## ####### #### ######## ##### ########## ### ##########®.

(####### ####### ########)

#####. ## ####### ################ ### ### ############, #######–####### ### ### ####### ### ########. ##### ####### ###### ############# ### ###5, ###### #####–####### #### ### ###### ###6 #### #####. ### ####### ######### #### ############# ### ###5 ### ###### #### ########## ####################.

############

########## ###### ### ###### ##### ######## ##########, ##### ### ##### ######### ######### ### ##### ######## ########. ##### ####### #### ##### ## ### #### ######## #### ## ########. ########### ###### ### ##### ### ######## ### ##### ####### ### ### ############ ######### ### #### ## ### ####### ########. ##### ####### ###### ############# ####### #######.

##########, ####### ### ### ### ### ########## ################ ####–#########.

9.3.1. ##########® ## #### ###### #######

##########® ########. ### ###–##### ####### ###### ### ########## #########, ## ##########® ## ###### #### ## ############:

####### 9.1. ####### ####

####### ###	######### ###	#######
### #### ###5	#####/###########9#####	-sDEVICE=ljet4 ### ###########, -sDEVICE=cljet5 ### #####
##### #### ###6	#####/###########9#####	-sDEVICE=pxlmono ### ###########, -sDEVICE=pxlcolor ### #####
###/#2	#####/###########9#####	-sDEVICE=uniprint
###	#####/###2###	

9.3.2.

######, ###### ### ##### #######, ### ##########® #### #### ### #####–######. ### #####/###########9##### ###### ##### ####### ##########® ##### #########. #### ### ###–#### ##########® #### ### ###### ###########, ###### ### #### ###### ######## ################ ###–####.

############## ####### ### ################## ############ ## ### ##### #### ##########® #### ###. ####### ###### ### ################# ########. #####/###########9##### ########### ### ######## ###–### #######. ###### ### ### ##### ### ######## ### ###### ######## ### #### #######, ## ######## ### ###### ##### ## ##### ########## ### ########### ###### ######.

############# ####### #### ### ########## ############. ###### ####### ###### ######### ##### ####### ######, ## ### ########### #### #########. ###### ####### ####### ### #### ########### ###–######.

####://###.##########.###/#######/####_#########–##_#########. ######### ####, ### ### ######## ######## ######### ###### ###### ### ### ####://###.#–##########.###/########.

9.4. ########

######, #### ########## ##############, ## ### ####### ######## ######. ### ######## #### ### ##### sample.txt ###### ## ##### ########## ######## ######:

```
# cp sample.txt /dev/unlpt0
```

######, ##### ### ### ########## ### ######## ##. ### ####### ########## ###### ############## ### #### 9100, ### ### ### ##(1) ## ### ####### ###### ######. ## ####### ### ### ####### ##### ### ##### ######## ### ### ######### *netlaser*:

```
# nc netlaser 9100 < sample.txt
```

9.5. ### (#### ####### ######)

####### ## ########## #### *Spooling* #######. ### ####### (##############) ########## ## ### ######## ### ######### ### ### ####### ############, #### ###### ## ###### ### ### ############ ############## ###.

####### ####### ### ####### ###### ###(8). ############# ###### ### ###(1) ##########.

9.5.1.

######### ### ### ########## ### ########## ### ############ ### ###### ### ### ############## ### ###### ##########, ##### ### ###### ### ############## ##### ### ####### ######### ########## ###### ####:

```
# mkdir -p /var/spool/lpd/lp
# chown daemon:daemon /var/spool/lpd/lp
# chmod 770 /var/spool/lpd/lp
```

####### ###### ## /etc/printcap ########. ### ####### ### ##### ####### ####### ###### ####, ######### ##### ####### #############. ######### ### /etc/printcap ### ######### ######:

```
lp:\ ❶
 :lp=/dev/unlpt0:\❷
 :sh:\ ❸
 :mx#0:\ ❹
 :sd=/var/spool/lpd/lp:\❺
 :lf=/var/log/lpd-errs: ❻
```

❶ ### #### ### ########. ###(1) ###### ############# ## ### ####### lp, ## ### ####, ### ####### ###–#### #### ### ### ###### -P #########. ### ############### ###### #### lp ####### ######.

❷ ### #########, #### ### ### ####### ######### ###. ######## ### ##### ##### ### ### ##########–###, #### ############ ###############.

##############	########## ## **/etc/printcap**
###	:lp=/dev/unlpt0:\ ### ##########. ##### ######## ##########, ######### ### ########## ulpt0, ### ### #### ######### #### ##### ######## ##########.
########	:lp=/dev/lpt0:\
########	### ##### #######, ### ### ############# #####–######: :lp=:rm=*network-printer-name*:rp=raw:\ ### #######, ### ### ##### #### #### 9100 #####–#######: :lp=9100@*network-printer-name*:\ ######## ### ### ##### ##### *network-printer-name* ##### ### ######### ### ################.
#######	:lp=/dev/cuau0:br=9600:pa=none:\ ##### ##### #### ### ##### ######### ######### ####### ########. ### ######## ####### 9600 ### ## #### ##### ####### #######.

❸ ########### ### ####### ##### ########## ## ###### ### #############.
❹ ### ######## ##### ### ############# #### ##### ########.
❺ ### ########### ### ########## ### ##########. ##### ####### ######### ### ####### ###########.
❻ ### ########, ## ###### ### ###### ### ######## ########## ######.

####### ### /etc/printcap ######## #####, ######### ### ###########(8) ## ### ##### ### ###### ## ######:

```
# chkprintcap
```

####### ### #### ########## ######, ##### ### ##########.

########## ### ###(8) ## /etc/rc.conf:

```
lpd_enable="YES"
```

####### ### ### ######:

```
# service lpd start
```

9.5.2. ####### ### ###(1)

lpr ###### ######### ## ### ####### #########. ### ##### ###### ### ### ### ############# #######, #### #### #### #### ## lpr ########. ### ###### ######### ######### #### ############, ### ######## ### ###### ### doc.txt ## ### ################:

```
% lpr doc.txt
% cat doc.txt | lpr
```

####### ###### #### ### -P ########## ######. ## ### ##### ####### ###### *laser* ## #######:

```
% lpr -Plaser doc.txt
```

9.5.3.

########. ####### ### ####### ### ###### ###### ####### ########, #### ### ####### ####### ######## ######.

#######. ## #### ##### ####, ### ### #######–##### ### ###### #### #######.

Filtern ###### ####### ######### #### ########### ######. ### ######### ############## ### ### ########## ### ############ ## ### ######, ### ### ####### ######### ####, ### ####. #####–#####® #### ###. ###### ###### #### ######### ###### ## ########### ########## ############, ### ####. ############ #### ### ########### ### #########, ## ### ########## ## ##########.

Eingabefilter #### #### *Textfilter* #######. ##### ###### ########## ### ########## ##### ## ############ ######. ###### ### ### ##(1) ## root, ##### ### ### ####### ######–###.

/etc/printcap ### ### ####### if= ##########. ## /usr/local/libexec/lf2crlf ### ###### ###########, ########## ### /etc/printcap ### #####:

```
lp:\
 :lp=/dev/unlpt0:\
 :sh:\
 :mx#0:\
 :sd=/var/spool/lpd/lp:\
 :if=/usr/local/libexec/lf2crlf:\  ❶
 :lf=/var/log/lpd-errs:
```

❶ if= ############# ### ##############, ### ### ### ########### #### ########## ###### ####.

##, ### ### ####### ### ##### ####### ####–#### ### #### ##### ###, ## ### ### ######### ######## ##### ##### ########### ######## ####. ### ######## ##### ### #### ### ##### ######### ######:

```
lp:lp=/dev/unlpt0:sh:mx#0:sd=/var/spool/lpd/lp:if=/usr/local/libexec/lf2crlf:lf=/var/log/lpd-errs:
```

9.5.3.1. ### #############

######## ########## ######### ##### ############## ## #### ##### #####. ##### ###### ######## ### ### ####### ##### ###############:

```
A printed file looks
        like the steps of a staircase
                scattered by the wind
```

############. ######### ### /usr/local/libexec/lf2crlf ### ######### ######:

```
#!/bin/sh
CR=$'\r'
/usr/bin/sed -e "s/$/${CR}/g"
```

##########:

```
# chmod 555 /usr/local/libexec/lf2crlf
```

/etc/printcap ##, ## #### ### #### ###### ######### ####:

```
:if=/usr/local/libexec/lf2crlf:\
```

####### ### ####### ### ####### #####, ## ### ###### ## ######.

9.5.3.2. ### #####/######## ######## #### ### ##########®#########

##########® ##, ### #### ### ##########®######### ######## ###### ######. ### ######## #### #### ############ ### ############## ##### ### ###### ####–## ########## ######, ## ######### ########## ###### ###### ## ######. ######## ### ############ ###### ### ######## #####/################ #### #####/##########4 ### ### ############## #########–###.

######### ### /usr/local/libexec/enscript ### ###### ######:

```
#!/bin/sh
/usr/local/bin/enscript -o -
```

##########:

```
# chmod 555 /usr/local/libexec/enscript
```

########## ### /etc/printcap ## ### ##### ###### ## #########:

```
:if=/usr/local/libexec/enscript:\
```

######, ##### ### #### ######## ######### #######.

9.5.3.3. ##########® ### ############

##########®##########. ########## ###### ############## ####### ### ### ########## #### ### #########. ###### ###### ####### ##########®######## ## ### ##, ##### ### ##### ## ### ####### ######### ####. ############ ### ### ########## ##########® ########### #####/#####–######9##### ### ### ###############.

######### ### /usr/local/libexec/ps2pcl ### ###### ######:

```
#!/bin/sh
/usr/local/bin/gs -dSAFER -dNOPAUSE -dBATCH -q -sDEVICE=ljet4 -sOutputFile=- -
```

##########:

```
# chmod 555 /usr/local/libexec/ps2pcl
```

##########®######## #### ### ### ###### #### ## ### ###########, ##### ## ## ### ####### ######### ####.

########## ### /etc/printcap ## ### ##### ###### ## #########:

```
:if=/usr/local/libexec/ps2pcl:\
```

##########®##########.

```
% printf "'%%\!PS \n /Helvetica findfont 18 scalefont setfont \
72 432 moveto (PostScript printing successful.) show showpage \004" | lpr
```

9.5.3.4. ############

####, #### ## ### ####### ####### ### ### ########## ## ### ### ### ###–#### ############## ###### #########. ### ###### ###### ####### ## ##### ##########®###### #### ## ### ##### %!. ### ###### ### ## ### #### ##### ###### ####### ## ########. ##########®######## ###### ########## ## ##### ##########®######## ######### ######. ########## ######, ### #### #######, ### ######## ## ##########® ########## ######. ######### ### /usr/local/libexec/psif ### ###### ######:

```
#!/bin/sh
#
#  psif - Print PostScript or plain text on a PostScript printer
#
IFS="" read -r first_line
first_two_chars=‘expr "$first_line" : '\(..\)'‘

case "$first_two_chars" in
%!)
   # %! : PostScript job, print it.
   echo "$first_line" && cat && exit 0
   exit 2
   -;;
*)
   # otherwise, format with enscript
   ( echo "$first_line"; cat ) | /usr/local/bin/enscript -o - && exit 0
   exit 2
   -;;
esac
```

##########:

```
# chmod 555 /usr/local/libexec/psif
```

########## ### /etc/printcap ## ### ##### ###### ## #########:

```
:if=/usr/local/libexec/psif:\
```

######, ####### ### ##########®# ### ######## ###########.

9.5.3.5. ####### ############

#########, ### ############ ##### ### ######## ######## ### ########### ####, ### ##### ##### ###############. #####/######### ### ### ############## ### #### ### ############# ######, ### ######## ########## ########### ## #### ### ### ####### ############# ### ######### ####. ####### ####### ###### ### ### ####://###.#########.###.

9.5.4. #######

/etc/printcap #### ###### ####### ### ############ ### ##############. ### ##### ####### ###### #### #### ####### ############## ######### ######. ########## ### ####### ###### ####### ###–########### #### ####### ######### #### ### ##############.

##########®############## ## ##### ####. ### ####### ######## ####–### ######## ########### #######, #### ### #### ################ ######## ###### ## ### #### ####, ##########®######## ###### ## #######. ####### ###### #### ######## ### ### ####### ## /etc/printcap ########:

```
textprinter:\
 :lp=9100@officelaser:\
 :sh:\
 :mx#0:\
 :sd=/var/spool/lpd/textprinter:\
 :if=/usr/local/libexec/enscript:\
 :lf=/var/log/lpd-errs:

psprinter:\
 :lp=9100@officelaser:\
 :sh:\
 :mx#0:\
 :sd=/var/spool/lpd/psprinter:\
 :lf=/var/log/lpd-errs:
```

#########, ### ### textprinter ######### ######, ###### ### ## ########## ######## ##### ### ###### /usr/local/libexec/enscript ##########. ################ ######## ###### ##########®######## ###### ### ### ####### psprinter #######, ## ##### ######### ###########.

#######. ### ############## ###### #### ############## #########, #### ### ### ######–###### ##### ### #### ### ### ###########.

9.5.5. ############## ######## ###

#######.

9.5.5.1. ###(1)

###(1) ##### ### ###### ### ############## ### ######### ##. ############## ######## ######## ###### ##### #########.

##:

```
% lpq -Plp
Rank   Owner      Job  Files                      Total Size
1st    jsmith     0    (standard input)           12792 bytes
```

##:

```
% lpq -a
```

```
lp:
Rank   Owner      Job  Files                      Total Size
1st    jsmith     1    (standard input)           27320 bytes

laser:
Rank   Owner      Job  Files                      Total Size
1st    jsmith     287  (standard input)           22443 bytes
```

9.5.5.2. ####(1)

####(1) ###### ############# ######## ######. ######## ######## ###### ######### #### ######## ###–##### ########. root #### ######## ##### ########## ######## ########.

########:

```
# lprm -Plp -
dfA002smithy dequeued
cfA002smithy dequeued
dfA003smithy dequeued
cfA003smithy dequeued
dfA004smithy dequeued
cfA004smithy dequeued
```

#############. ######## ### ###(1), ## ### ###### ### ######## ## ######.

```
% lpq
Rank   Owner      Job  Files                      Total Size
1st    jsmith     5    (standard input)           12188 bytes
% lprm -Plp 5
dfA005smithy dequeued
cfA005smithy dequeued
```

9.5.5.3. ###(8)

###(8) #### ### ############# ######### ### ######### ######. lpc #### ######## ### ##### ######## ### ######## ### ##### ############ ##########. ### all ###### #### ######## ############ ######, ### ##### ### ######## ########## ###### ####. ######## ######## ###### #### ### ###### ### ###(8) ########. ### root #### ######### #########, ### ### ###### ### ######## #########.

##:

```
% lpc status all
lp:
 queuing is enabled
 printing is enabled
 1 entry in spool area
 printer idle
laser:
 queuing is enabled
 printing is enabled
 1 entry in spool area
 waiting for laser to come up
```

##########. ############ ###### ######## ###### ########## ######:

```
# lpc stop lp
lp:
 printing disabled
# lpc start lp
lp:
 printing enabled
 daemon started
```

####### ### ### ####### #### ##### ###### ###:

```
# lpc restart lp
lp:
 no daemon to abort
 printing enabled
 daemon restarted
```

######## ### ### ############# ### ### ############ ### ### #####. ### ###### ### ######### ######–
############:

```
# lpc down lp Ersatzteile werden am Montag ankommen
lp:
 printer and queuing disabled
 status message is now: Ersatzteile werden am Montag ankommen
```

############ ### ### #######:

```
# lpc up lp
lp:
 printing enabled
 daemon started
```

####### ######### ### ######## ###### ### ## ###(8).

9.5.6. ######### ########

#######. ## ###### ########–
#########, ## ### ########## ######## ### ######## ## ###########.

9.5.6.1.

/etc/printcap ##########. ######## ##### #### *Aliase* ######
######. ###### ###### ### ##### ##### ### ############ | ########:

```
lp|repairsprinter|salesprinter:\
```

######## ### ############# ###### ###### ######### ######. ### ######## ###### ########## ### ###–
############## ### ##### ### ##### ######## ########:

```
% lpr -Psalesprinter sales-report.txt
```

########## ### ################## ######## ### ### ######## ###:

```
% lpr -Prepairsprinter repairs-report.txt
```

########. #### ### ################## ###### ####
########, #### ### ##### ######## ### ### ##### #####
######### ######. ### ########## ## ###### ########## ######## ### ######## ######### ### ########
#######, ### #### ### ######## ### ################## ##### ### ##### ######## ######## ######.

9.5.6.2.

####, #### ######### ##
###############. ## ###### ######## ## #####, ###### *Deckblätter* ######### ######.
########.
########## ###### ######## #### ### *Banner* #### *Trennseite* ##########.

##, ## ### ######## ###### #### ### ###, ##########
######### #####, #### #### ### ######## ### ### ######## ######### ###.

###, ########## ### ### ########### ##### ######### ### ##### :sh:
\ (*Supress Header*) ## /etc/printcap. ##### ########### ######### ######### ##### ############## ### ####

######. ###### ####### ######### ### ###### /usr/share/examples/printing/hpif ## ### ############# ## #########. ### ###### ############ ########## ##, #### ###### ############## ### #### ############### ######–### ######, #### ### ############## ######### ####.

######, ## ######## ### ########## ## /etc/printcap ######### ######. ### ############# #### #### ##### ########## ########## ### ###### ## ### ##### ### ### ########## ### ###################### ### #########.

9.5.7.

###############: /usr/share/examples/printing/.

4.3BSD Line Printer Spooler Manual, /usr/share/doc/smm/07.lpd/paper.ascii.gz.

###########: ########(5), ###(8), ###(1), ###(8), ####(1), ###(1).

9.6. ######

###(8) ########## #### ####### ############. ##### ####### ###### ########## ########## ### ############# ### ###### ##########.

9.6.1. #### (###### ####® ######## ######)

##########, ### ### ##### ############### ########## ###. #### ##### ####### #### ## ##### ######### ####### ##########: #### ## #######.

9.6.2.

####### ####### ###### ### ########## ### #########, ### ##### ##### ####### ##########. ### #### ##### #####/#####. ### ######## ######## #### ##### ####://###############.###/#########/#####.####. ### ########### ####### #### ## #### ####### ####### ### ############. ############## ### #######–###### ###### ### ##### ####://###############.###/#########/#######/######/##_#####.####.

9.6.3.

###(8) ##########. ### #### ##### ########/#####. ###–#### ############# ### ############# ###### ### ##### ####://###.#####.###/.

10. #####®#

Restrukturiert und teilweise aktualisiert von Jim Mock.
Beigetragen von Brian N. Handy und Rich Murphey.
Übersetzt von Johann Kois.

10.1.

####### ###### ################## ## #####®, ## #### ######## #####® ########## ### ##### ####–########## ########## ### ######### ######, #### ### ########## ###### ## ######. ## ##### ##### #########, #### ## ####### ########## #####® ########## ### ####### ###### ###### ### ##### #####®.

########## ###### ###### #####®############# ######## ##### ### ####### ##########. #####®# ##########, ### #386™########## #######, ### ####. ### ########## ### ########## 8086###### ###–######, ###### ####### ##### ##########.

64######################### ### #####® ##### ## ####### 10.3 ##########.

######:

- ### ### ### #####®################### ##########.
- ### ########## #####®################### ########## ######.
- ### ### #####®############ ##### ####### ############.
- ### ### #####®#################### ##### ####### ############ ###.

#####, ####### ### ######:

- ### ### ######## ### ############## ############.

10.2. ############# ### #####®####################

#####®################### ### ### ############## ##### ######### ### #### #####®##########–### ###### ##### ###########. #####®############## ###### ######## #######, #### ### ### ####### ############## ########## ######.

#####, ##### ### ### #####®############, ## ######### ### ### ####–#######:

```
# kldload linux
```

64##### ##############:

```
# kldload linux64
```

###, ## ### ##### ####### #####:

```
% kldstat
Id Refs Address    Size     Name
 1    2 0xc0100000 16bdb8   kernel
 7    1 0xc24db000 d000     linux.ko
```

#####®############## ### ############ ### ##### ####–########## ## ############, ### #### ### #### #### ### ##### #########/#####_######6. ## ############ ### ### #####:

```
# pkg install emulators/linux_base-c6
```

#####®#################### #### ########## ##########, ##### ### ######## ##### ## /etc/rc.conf #####:

```
linux_enable="YES"
```

64#### ######### #### ### ##### ### ### 64#### ######### ########## ### /etc/rc.d/abi #######.

####### ### #####®#################### ############ ### ### ########## ### 32# ### 64##########®# ############ ######## ###, ### ## ##### #### #######, ### ################## ## ##### ########## ###### ## ##########.

10.2.1. ######## ############ ############

#####®########## #### ######## ############ ######### ####### ### #####®######–############## ########## #####, ###### ### ###### ###### ########## ### ######### ######## ### ############ ### ##### #######.

ldd ###### ### ##### #####® #########, ###### ######### ######### ############ #### ######### ########. #### ### ############ ######, ###### ############ linuxdoom ########, ###### ### ######### ###### ### ##### #####®####### #########, ####### #### ########## ###:

```
% ldd linuxdoom
libXt.so.3 (DLL Jump 3.1) => /usr/X11/lib/libXt.so.3.1.0
libX11.so.3 (DLL Jump 3.1) => /usr/X11/lib/libX11.so.3.1.0
libc.so.4 (DLL Jump 4.5pl26) => /lib/libc.so.4.6.29
```

######## ### #### ####### ### ### ####### ###### ### ####### ### ##### #####®####### ### ### ####–########## ## ### ########## /compat/linux. #### ### ######## ######### ### ########## ##### ### ### ##### ## ### ###### ######. ## ###### ######## ###### ######## ####### ### ### ############## ######–#####:

```
/compat/linux/usr/X11/lib/libXt.so.3.1.0
/compat/linux/usr/X11/lib/libXt.so.3 -> libXt.so.3.1.0
/compat/linux/usr/X11/lib/libX11.so.3.1.0
/compat/linux/usr/X11/lib/libX11.so.3 -> libX11.so.3.1.0
/compat/linux/lib/libc.so.4.6.29
/compat/linux/lib/libc.so.4 -> libc.so.4.6.29
```

#####®########### ##### ### ###### ###### ######### ################### ########, #### ### ##### #### ####### ######, ## ### ####### ########## ####### ############ ######. ### ### ########## ###### #### ###### ##############, ####### ### ### ####### ########. ### ###### ### #### ####### #######, ####### ### ##### ############ #### ### ### #### ####### #######.

######## ############ ########## ####### ### ### ##############:

```
/compat/linux/lib/libc.so.4.6.27$
/compat/linux/lib/libc.so.4 -> libc.so.4.6.27
```

ldd ##### ##, #### #### ######### #### ###### ####### ########:

```
libc.so.4 (DLL Jump 4.5pl26) -> libc.so.4.6.29
```

############, ###### ### ######## ####### ### ### ####### ####### ##############. #### ### ######, ###### ### ### ########## libc.so ##### ### ###### ####### ########:

```
/compat/linux/lib/libc.so.4.6.29
/compat/linux/lib/libc.so.4 -> libc.so.4.6.29
```

#####®############# ########. #### ##### ##### #### ## #### ########### ##### ## #####®############# ### ### ###### #####, ###### ### ### ######–###### #####®############ #### ########### ####### ### ### ###### ###### ###### ######.

10.2.2. #####® ################

################ ######### ######## #### ########## ###############. #### ### #########, #### ##### ############## ############## ##########, ###### ### #### ############ ####### ### ######### ########:

```
% ./my-linux-elf-binary
ELF binary type not known
Abort
```

#####®########## ### ##### ################ ############ ####, #### ## ### ######## ########(1).

```
% brandelf -t Linux my-linux-elf-binary
```

############, ## #### ### ###### ####### ## ####### ### #### ###### #########.

10.2.3. ############ ##### ############# #####®##########

#####® ########### ######### ########### #######, ############ ### ######## ### #### #### ### ##### ########/###4. ############ #### ### ######### ### ######## ######## ########, ## ### .rpm ## ############:

```
# cd /compat/linux
# rpm2cpio < /pfad/zum/linux.archiv.rpm | cpio -id
```

#########, ######## ### brandelf ### ### ############ ################. ######## ###, #### #### #### ####### ############## ##########.

10.2.4. ################

############, #### ### ######## ############ #########:

```
resolv+: "bind" is an invalid keyword resolv+:
"hosts" is an invalid keyword
```

/compat/linux/etc/host.conf ### ##### ##########:

```
order hosts, bind
multi on
```

####, #### ###### /etc/hosts ### ########### ### ########## ######. #### /compat/linux/etc/host.conf ##### ######### ###, ###### #####®############ /etc/host.conf ### ########## #### #### ### #####–####### ##############. #### ### ## /etc/resolv.conf ###### ########## ############ #####, ####### ### ### ####### bind #########.

10.3. ##############

#####®################### ############. ### ######### #####–######## ####### ### ##### ######, ### ### ##### ######## (<tlambert@primenet.com>) ## ####### #### ########–### ##### (######## ##: <199906020108.SAA07001@usr09.primenet.com>).

####### ####### #### #### ########## ##### ####### ######## ###########. ##### ####### ## #### ## ##### ######## ## ### ######(2) ############.

########## ####### ########### ### #######, ### ####®############ ########## ##### ### ######### ##### (## ### ##### ### ###### 4 #### 8 ##### ### #####), ## ##############, ## ### ######## ### ###### ####### ###. ### #### ### ####, ##### ### ########## ##########.

########, ### ######(2) ##### ###### ######, ### ### ##### ######### ###########, ### ##### ### ############ ###########. ##### ##### ### ########–########## #### #### ##### ### ######## ##### #### ##########.

##(1) #########, ### ### #### ###### ####### ###########. #### ##### :\n ###–########, ##### ########### ### ###(1)###### ##########.

####### ####### #### #### ##### ### ######, ######## ##### ########, ### #! ################ ######, ## ################# #### ############ ###########.

#####® ################# ####### ####### ### ######## #### ### ##############. ### ######### ##### #### ##### ########## *Kennzeichnung*, ### ### ##### ################## ## ### ######### #######, ### ### ## ###4/#######™ ### ############ ##### ######### ###.

#####®############# ##### ####### #############, ###### ### ### ########(1) ### Linux *gekennzeichnet* ######:

```
# brandelf -t Linux file
```

Linux############## #####, #### ### ###### ## ### proc######### #######. #### ###–########## ###### ##### ###### ###### #########. ### ######## #### ######### ######## ##############, ## #### ### ########### ## ###################### #### ######### ########## ####### ### ### #####®# ########### ############ ######## ########### ######### ####.

#####®################### ####### ##### ####### ###### #### ##### ### sysent[]#########, ##### ######## #### ## ########### ########.

#####®######### ##### ############ ########, ############## ### ###################### ### ###### ### ### ############ ### ### proc######### ### ###### ##### ### #####®################ ### ### ############.

########## *verändert* ### #####®###### ### ########### #########; #######, ### #### ### ###### union #### ######### ### ############## #####. ###### #### ### ##### ## ########### /compat/linux/Originalpfad #######, #### ### #### ##### ######## #####, #### ### ## ########### /Originalpfad #######. ####### #### ########–######, #### ############, ### ### ########## ###### ############ #########, ########## ###### ###### (## #### #### #####®########## ##### ### ### ######). #### ######## ####, #### #####®############## ################### ##### ### ######### ######, #### ##### ######### #####®############## ######–### ####. ### ## /compat/linux ########## #####(1) #### ##### #####®########### ##########, #### ### ### ##### #####®####### ######.

#####®####### ######### ### ###############. ### ############## ### #####®# ############### ################### ######### ########## ### ######### ##########, ### ############ ### ###################, ########### ### ### ########## ########, ##############–#### ### ###### # ### ##############. ### ####### ########### ###, #### ############ ##### ####### ########*glue*########### ######### ######. #####®############## ######## ######### ### #####®#*glue*# ##########. ########*glue*########### #### ######## ## ### ###### #######, #####®#*glue*########### #### ######## ####### #### ###### #### ### ######## ########### ########### ######.

######### ####### ### #### ##### ######## #### #########, ####### #### ##################. ## #### ######## ######® ########## #######, ## ## ## ##### #### ############# #####, ## ### ## #### #######

###, ### #########, ### ### #### ####. ## ### ###### ## #########, ####### ##### #####®#########–
#########, ## ### #### ##### ##### ####### ######### #####.

###.

####################. ## ###### ##### ######## ###### ### #### ###############, ### ##########, ### ### #### ### ############# ### ######## ####### #####. ######### ###### ### ############### ###########, ### ### ### ############# ### ####–#### ############ ####.

#####, #### ### ### ############# ##### #########. ### ######## ### ##### ##### ########## ########## ## #####, #### ###### ### ### ####### #####, ##### ### ########, ######## ########.

##################

11. ############ ### ###### 193
11.1. ######### 193
11.2. ##### ### ######## 193
11.3. ####(8) ############# 194
11.4. ####### ##### ####### ######### 196
11.5. ########## ### ############## 198
11.6. ####### ##### 203
11.7. ############ ### ##################### 204
11.8. ##################### 210
11.9. ############ ### ######(8) 211
11.10. ###### ### ########## 212
11.11. ############ ### ###### ###### 216
11.12. ########## ### ############## 219
11.13. ######## ### ################### 220
12. ######## ########## 227
12.1. ######### 227
12.2. ######## ########## 227
12.3. ###################### ####### ### ########### ############ 233
12.4. ############ ### ####### 234
12.5. ### ################ 235
13. ########## 237
13.1. ######### 237
13.2. ########## 237
13.3. ################ 244
13.4. ### ####### 247
13.5. ######## 249
13.6. ####### 255
13.7. ### ### ##### 258
13.8. ####### 263
13.9. ###################### ### ########### (###) 268
13.10. ################## ## ######## ### ############## ########## 269
13.11. ####### ################## 270
13.12. ################## 274
13.13. ############ ### ########## 275
13.14. ########## ############## ### #### 278
14. ##### 281
14.1. ######### 281
14.2. ##### # ############ 282
14.3. ########## ### ########## ### ##### 282
14.4. ############## ### ############## 284
14.5. ####### ##### ############ 286
14.6. ########## ### ##### ### ###### 290
15. ############ ################ 299
15.1. ######### 299
15.2. ################ 300
15.3. ########## 301
15.4. ### ###### ######### 303
15.5. ####### ##### ################ 307
15.6. ################ 308
15.7. ### ### ##### ############ 308
15.8. ### ### ##### ########## 308
15.9. ### ### ##### ##### 309
15.10. ### ### ##### ####### 310
15.11. ### ### ##### ######### 311
15.12. ### ### ##### ########## ######## 312
15.13. ### ### ##### #### 314

15.14. ### ### ##### ##### 316
15.15. ######## 1: ###### ## ##### ### #### 316
15.16. ######## 2: #### #### #### 319
15.17. ###### ## ### ####### 320
16. ######## ##### ######## 323
16.1. ########## 323
16.2. ################## 324
16.3. ##### ############# 324
16.4. ############ 328
17. ############## 331
17.1. ######### 331
17.2. ########## ### ########## 331
17.3. ########### ########## 332
17.4. ### ############## 334
17.5. ######### ### ######### ### ### 337
17.6. #### ######## 342
17.7. ######### ######## 347
17.8. ############## 347
17.9. ################ ######### 352
17.10. ############## ### ############# 353
17.11. #### ###### 354
17.12. ########### ############# 357
17.13. ### ################### ############# 362
17.14. ###### ######### ####### (####) 363
18. ####: ######### ######### ### ################### 371
18.1. ######### 371
18.2. ####0 # ######## 371
18.3. ####1 # ########## 373
18.4. ####3 # ########## ######## ### ########### ####### 380
18.5. ######## #### 382
18.6. #### #### ######## 385
18.7. ### ###### ### ########## 386
18.8. ### ########## ## #### 388
19. ### ############# (###) 391
19.1. ### ### ###### ##### 391
19.2. ################### 392
19.3. zpool ############## 397
19.4. zfs ############## 411
19.5. ############ ############## 428
19.6. ###### ### ################ 429
19.7. ########### ############# 432
19.8. ################ ### ############ 432
20. ######################## 445
20.1. ######### 445
20.2. #####® ############ 445
21. ############### 447
21.1. ######### 447
21.2. ####### ### ################## ##### ######### ### ### ##® # 447
21.3. ####### ### ################## ##### ####### ## ### #######® 454
21.4. ####### ### ################## ##### ###### ###### ### ### ##® 461
21.5. ####### ### #### ### ##########™ 468
21.6. ####### ### #### ### ########## 470
21.7. ####### ### #### ### ##### 472
21.8. ####### ### ###™##### 476
22. ############ # #18#/#10# ########## ### ######## 481
22.1. ######### 481
22.2. ###### ########## ######## 481
22.3. #18########## 486

22.4. ############# ### ######## ######## 487
23. ####### ############# 489
23.1. ######### 489
23.2. ############## 489
23.3. ############# ### ###################### 496
23.4. ##### ################## ###### 498
23.5. ####### ### ### ####### ############# 500
23.6. ############ ######## ######### 506
24. ###### 507
24.1. ######### 507
24.2. ############ ## ### ############### 508
24.3. ### ###### ############# ########## 508
24.4. ###### ######### 509
25. ### ########### 513
25.1. ######### 513
25.2. ######### ######## ######### 513
25.3. ############## ## ############### 515
25.4. ######### ################## 515

11. ############## ###

Geschrieben von Chern Lee.
Nach einem Tutorium von Mike Smith.
Basiert ebenfalls auf tuning(7) von Matt Dillon.
Übersetzt von Martin Heinen.

11.1.

#######. ###### ####### ######### ### ############# ### ####### ##### ######### ### ################## ### ##########–#####.

####### ### ###### ####### ############## #####, ###### ### ######### ######:

- ### ########## ### ############# ### rc.conf ### ### ####### ### ####### ### ########## ## /usr/local/etc/rc.d.
- ### ### ############## ############# ### ######.
- ### ### ######### ##### ### ############## ##############.
- ### ### ### ############# ##################### ## /etc ########.
- ### ### ### ####### ### ######(8)########## ########## ######.
- ### ### ### ################## ########## ### ################ ############ ######.

#####, #######

- ### ########## ### ####® ### ####### (####### 3, *Grundlagen des FreeBSD Betriebssystems*) #########.
- ##### ######## ####, ### ### ##### ###### ############# ### ########## (####### 8, *Konfiguration des FreeBSD-Kernels*).

11.2. ##### ###

Beigetragen von Tom Rhodes.

##############. ###### ##### ### ######## ### ##### ########## ############ ######. ############## ###### ### ####### ####/####–### #### ###/######22 #### ##### ########## ######. ###### ######### ###### ### ############### ### ######## ####### ###.

####(8) ######## ### ######–######## #########.

11.2.1. ####### #### ### **rc.d**#######

rc.d ##### #### ### ##### ### ########## ###### ####### ### ## #### #### ######### #########. ### ### ## ######### 11.4, ######## ##### ####### ########## ############ ################ ###### ########## ## ##### ########## ########## ######### ###### ### ######## ###### ## rc.conf ##### #### ## ########## ### ######### ########## ######. ### ######### ########## ##### ### ##### ###:

```
#!/bin/sh
```

```
#
# PROVIDE: utility
# REQUIRE: DAEMON
# KEYWORD: shutdown

. /etc/rc.subr

name=utility
rcvar=utility_enable

command="/usr/local/sbin/utility"

load_rc_config $name

#
# DO NOT CHANGE THESE DEFAULT VALUES HERE
# SET THEM IN THE /etc/rc.conf FILE
#
utility_enable=${utility_enable-"NO"}
pidfile=${utility_pidfile-"/var/run/utility.pid"}

run_rc_command "$1"
```

######, #### utility #### ### DAEMON######################### ######### ####. ## ###### #### #### ####### ######, ### ########## (###) ### ######### ## ##### ##### ## #########.

/etc/rc.conf ###### ### ##### ######### ### ######## ##### ######:

```
utility_enable="YES"
```

########################, ###### ########## ### /etc/rc.subr ###, ### ########## ## #######(8) ### ##### #### #### rc.conf ######## #############.

11.2.2. ###### #####, ## ####### ##

#####(8) ######### ######. ### ############## ### #####(8) #### ## ######### 29.2, #### ##### ############### ########### ###########.

############## ###### #### ### ####(8) ######### ######. ###### ###### ### ###### ########; ##### #######, #### ####(8) ### ######## ##### ### ########## ### crontab #######, ### ## #######, #### ####### ### ######## ######### ######### ### ######## ###### ######.

####(8) #### @reboot ########## ######. ##### #### ### ######## #########, #### ####(8) #### #### ### ########## ######### ####.

11.3. ###(8)

Beigetragen von Tom Rhodes.

####. ###### ######## ##### ## ########### ### ######### ########### /etc/crontab ### /var/cron/tabs. ## ###### ####### #### ##########, ###### ######### ## ####### ######### ### #### ########## ###### ######. #### ##### ## ###### ####### ######### #### ########–##### #######, ### #### ### *Cronjob* ########## ####.

####################: ### ##############, ###### ##### ######### ###### ###### ### ### ################, ### #### ###### ######## ### ######## ###### ###–###. ### ######, #### ### ###### ###### ####### ######### ####, ### ## #######(5) ############. ### ###### ### ############## ## /etc/crontab ####### ### #### who, ### ## ### ################ ##### ####–#####. ###### #### #### ### ######## ##, ### ### ### ####### ########## ####. ### ######## ## ### #####–############ ###### ##### ### ########, ### ### ####### ######## ###.

################# ######## ## ### #########, #### ####### ######## ## ######. ### ######## root #### #### ##### ###### ################ #####, ## ######## ## ######, ### ##### ## ### ############## ####–######.

##############, /etc/crontab:

```
# /etc/crontab - root's crontab for FreeBSD
#
# $FreeBSD$
# ❶
SHELL=/bin/sh
PATH=/etc:/bin:/sbin:/usr/bin:/usr/sbin ❷
#
#
#minute hour mday month wday who command ❸
#
*/5 * * * * root /usr/libexec/atrun ❹
```

❶ ### ####### # ## ############ ###### ##### ######### ###. ######## ### ##########, ## ### ######## ##### ######## ## #########. ########## ###### ## ##### ##### ##### ######. ### ###### ##### ## ######### ##### ### ### ######## ######, ## ### ##### #### ### ######### #####. ########## ## ###### ##### ###### #########.

❷ ################## ###### ### ### ################## (=) ##########. ## ######## ###### ### ######### SHELL, PATH ### HOME #########. #### ### ######## SHELL ##### ######### ####, ####### #### ### ###### #####. #### ### ######## PATH ##### #######, ###### #### ########### ####### ####, ## ## ###### ########### ### PATH ####.

❸ ## ###### ##### ###### ###### ###### ### ############## ###########: minute, hour, mday, month, wday, who ### command. ### #### minute #### ### ###### #### ## ### ### ####### ########## ####, ### #### hour ### ######, ### #### mday ### ### ### ######. ## #### month #### ### ##### ### ## #### wday ### ######### ##########. #### ###### ###### ########## ##### ######### ### ### ########### #### ## 24################. ### ######## * ############## ##### #### ######### ##### ### ###### ####. ### #### who #### ## ### ## ### ############## ### #### ### ####### ##, ##### ### ### ######## ###### ####. ## ######## #### #### ########### ### ############# ######## #########.

❹ ##### ##### ######### ### ##### ### ### #######. ### ############ */5 ####### ### ######## *####–#### ########, #### /usr/libexec/atrun ### root #### #### ####### ########## ####.

######. #### ### ######## ## #### ### ### ### ### ######## ##### ########### ###### ####, #### ## #### ### ##### ### ###############–#### (\) ######### ######.

11.3.1. #### ################

crontab ## ############ ###, ## #### ################ ## #########:

```
% crontab -e
```

######. #### ### ######## ###–### ###### ### ###### ### ########, #### #### ##### ##### ########. ####### ### ######## #### ######## ###, #### ### ##### ### ###### ######## ### ########### ########.

####, ### ######### ###### ## ### ###### ### ############ ############, ## ### ####–############## ## ###### ### ### ######### ###### ## ###########:

```
SHELL=/bin/sh
PATH=/etc:/bin:/sbin:/usr/bin:/usr/sbin
# Order of crontab fields
# minute hour mday month wday command
```

#####, ### ### ###### #### ### ######## ###–####### ###### ####. ## ###### ######## #### ### ###### ##### ###### ####### ## 14:00 ### ##########. ## ### #### ### ###### ##### ## PATH ######### ###, #### ### ############ #### ### ###### #########:

```
0 14 * * * /usr/home/dru/bin/mycustomscript.sh
```


#########, ####### ### ######, #### ## ########## ### ### #### ## ### ### ####### ################## ### #### ############. ## ### ####–#### ############, ### ### ##### ############ ### ### ########## ######### #####, ######## ### ###### ########:

```
% env -i SHELL=/bin/sh PATH=/etc:/bin:/sbin:/usr/bin:/usr/sbin HOME=/home/dru LOGNAME=dru /usr/home/dru/bin/mycustomscript.sh
```

#######(5) ###########. ## ### #######, #### ######–######## ####, #### ### ####### ## ### ######## ### #### ####### ########, #####–#### #### ####### ######### ####, ###### ####### ### ######### #######.

####, ######### ### ### #####. ### #### ########## ########### ### #### #### ### ##### ######### ######## ## ### ########### ###### #########. ## ### ######## ## ##### ####### ###########, ######### ### ###### ######:

```
% crontab -l
0 14 * * * /usr/home/dru/bin/mycustomscript.sh
```

#######, ######### ### ###### ######:

```
% crontab -r
remove crontab for dru? y
```

11.4. ####### ##### #######

Beigetragen von Tom Rhodes.

####### ######### ### ### ##(8)####### ###### ########## ############# #### ########## ### ### ### ########## ### ########. ### ####### #### ## /etc/rc.d ######## ### ###### ############ ####### ##, ### #### ### ######## start, stop ### restart ### #######(8) ######### ############ ###### ######. ############### #### ####(8) ### ### ############# ######## ### ######### ######:

```
# service sshd restart
```

#######. ############# ###### ### ####### #### ######–##### #### ######## ## ### ##### ##.####(5) ########### #########. ####(8) #### ### ######## ### ### ######### ####### ## /etc/rc.conf #########:

```
natd_enable="YES"
```

natd_enable="NO" #########, ###### ### NO ## YES. ### ##(8)######### #######, ### ##### ###########, #### ######### #######.

##(8)####### ###### ### ############# ####### ### ####### ### ############## #####, #######–###### ### ######## start, stop ### restart ###, #### ### ############## ######### ## /etc/rc.conf ####### ####. ############## ############ sshd restart ### ####, #### ## /etc/rc.conf ### ######## sshd_enable ### YES ####### #####. #### ### ### ######## start, stop #### restart ########## ### ### ############# ## /etc/rc.conf ######## ######, ###### ### ### ######## ### ### ###### ##### #########. ## ############## sshd ########## ### ### ############# ## /etc/rc.conf ### ## #######, ######## ### ### ############ ########:

```
# service sshd onerestart
```

/etc/rc.conf ######### ###, ###### ### ############, ##### ### ### ############# ##(8)# ###### ### ### ###### rcvar ########. ###### ######## #####, ## ### sshd####### ## /etc/rc.conf ######### ###:

```
# service sshd rcvar
# sshd
#
sshd_enable="YES"
#   (default: "")
```

#########

sshd #### ### ### ######## ##########; ### ############ ##### ### ###–################ ### root.

#####, #### ### status ######### ######. ### ######## ######## #########, ## sshd #### ####–#### ######### #####:

```
# service sshd status
sshd is running as pid 433.
```

reload ### ############# ######. #### #### ### ###### #### ### ###### ##########, #### ## ##### ##################### ### ######## ####. ### #### #### ### ###### SIGHUP #########. ######## ### ####, #### ##### #### ####### ##### ###### ############.

##(8)####### #########. ### ######## ######### ### ###### /etc/rc.d/bgfsck ### ######## ### ############# ## ##########. ### ###### #### ### ######## ###–#### ###, #### ## ######### ####:

```
Starting background file system checks in 60 seconds.
```

#####.

##. ##(8) ### ###### ############# ####### ###### ############# ### ### rpcbind####### ##. ## #### ### ############# ######## #### ### ############# #### ############## ### ####### ######## ### ####### #########. ######## ###### ##### ######## ### ######## #######(8) #### ########## ### ################ ### #######.

######## ############### ###### ## #### ##### ############# ######### ######, ## ### ### ##.####(8) ### ############ ### ############ ######## ######:

- PROVIDE: #### ### ##### ### ####### ##, ### ### ###### ##### ### ######### ######## ######.

######. ### #### #### ##### ######### #########, #### #### ######### #### ###### ### #######(8):

- REQUIRE: #### ### ##### ### ####### ##, ### ##### ###### ###### #######. ### ######, ### ###### ######–####### ####### #### *nach* ### ########## ######## ##########.

- BEFORE: ##### ####### ###, ### ### ###### ###### ########## ####. ### ######, #### ###### #########–#### ####### #### *vor* ### ########## ######## ##########.

######–######## ############## #######, #### ### ### ############### ### ################# ####### ####® ####### ####### ## ######.

####### ############# #### ### ##(8)####### ###### ### ## ##(8) ### ##.####(8). #### ### ###### rc.d# ####### ######### ######, ####### ### ###### ####### #####.

11.4.1. ##################

############# ### ################### #### ############# ## /etc/rc.conf, ### ##### #### ##### ### ####### ######### ####, ########. ### ####### ### ############### ### ### rc* #######.

rc.conf ###### ### ############ ### /etc/defaults/rc.conf #############. ### ############ ###### ##### ###–##### ######. ########### ####### #### ################## ########## ## rc.conf ########### ######.

######, ########## ## ############ ########### ####### ##########, ####### ############### ### ################## ############### ## #######. ### ######–#### ### #### ### ####### ############# ## ##### ######### ##### #.#. /etc/rc.conf.local. ### ######## ##:

- /etc/rc.conf:

```
sshd_enable="YES"
keyrate="fast"
defaultrouter="10.1.1.254"
```

- /etc/rc.conf.local:

```
hostname="node1.example.org"
ifconfig_fxp0="inet 10.1.1.1/8"
```

/etc/rc.conf #### #### ### ##### ###### ### ##### #### ###### ######## ######, ####### /etc/rc.conf.local ##### ################ ######.

/etc/rc.conf ##### #############, ## #### ### ################## ######## ######.

/etc/rc.conf ### /etc/rc.conf.local ###### ### ##(1) #######. #### ####### ## ### ##########–#########, ######## ###################### ## #########. ##### ### ##.####(5), ## ####### ############# ## ###### ##### ## ########.

11.5. ########## ###

Beigetragen von Marc Fonvieille.

##########–####.

11.5.1. ######### ### #########

######### ### ######## ### ###### ### ############# ### ### ##### ########## ####. ####### #####–###### #### ######## ### ###############. ###### ### ### ############################## ### ### ####–### #######, ## ## ##### ## ### ##### ########## ####.

####, ###### ### ### ####### ### ### ##### #########. /usr/src/sys/conf/NOTES ### /usr/src/sys/*arch*/conf/NOTES ######### #### ##### ### ########## ####### ### ############# ## ### #####–######## ##########. #### ### #### ##### ###### ####, ## ### ### ######### ####### ########## #####, ##### ### ### ########## ### ########. ### ####### ####### ############# #### ### ############# ####–## ### ######## ############### ### ########.

GENERIC####### #########, ## #### ### ###–## ####### ### ############ ####### ###### ######. ### ############### ###### ### #### ### more /var/run/

dmesg.boot #######. ### ### ######### ###### ### ##### ### #### ########. ## ###### ######## ###### ### ###### #### ######, ### ### ##(4)######## ########:

```
dc0: <82c169 PNIC 10/100BaseTX> port 0xa000-0xa0ff mem 0xd3800000-0xd38
000ff irq 15 at device 11.0 on pci0
miibus0: <MII bus> on dc0
bmtphy0: <BCM5201 10/100baseTX PHY> PHY 1 on miibus0
bmtphy0:  10baseT, 10baseT-FDX, 100baseTX, 100baseTX-FDX, auto
dc0: Ethernet address: 00:a0:cc:da:da:da
dc0: [ITHREAD]
dc1: <82c169 PNIC 10/100BaseTX> port 0x9800-0x98ff mem 0xd3000000-0xd30
000ff irq 11 at device 12.0 on pci0
miibus1: <MII bus> on dc1
bmtphy1: <BCM5201 10/100baseTX PHY> PHY 1 on miibus1
bmtphy1:  10baseT, 10baseT-FDX, 100baseTX, 100baseTX-FDX, auto
dc1: Ethernet address: 00:a0:cc:da:da:db
dc1: [ITHREAD]
```

GENERIC #########, #### ######## ### ####### ####### ######, ## ### ##### ############# ### ######## ## ######. ##### #### ## #### ########:

- ## ########### ### ##, ### ########### ### ### ##### ### #######(8) ## #####. ## ### ####### ######–##### #### ########### ## #####, ##### ### ### ############# ##### ## /boot/loader.conf ###. ## #### ##### ### #### ###### #############.
- ########## #### ### ####### ### ### ##### #### ## ### ###### ########## ######. ##### ### #### / usr/src/sys/conf/NOTES, /usr/src/sys/*arch*/conf/NOTES ### ### ########## ### ########, ### ### ## ### ###### ###–###### #######, ##. ### ########### ### ####### #### ## ####### 8, *Konfiguration des FreeBSD-Kernels* ###########. #### ### ##### ####### ### ############ ### ###### ####### #####, #### ### ###### ##### ### ######### ######.

11.5.1.1. #######®############

#########, #### ### ##### ############ ### ################### ##########. ##### ##### ### ########## ### ####### ### ####### ############### ### #### ############. ######## ######### ### ## ##### ########## ####### ### ####### ##### *Reverse Engineering* ##########, #### ### #########, ### ########## ########### ### #########® #######®########## ## #########.

####### ###### ######## ############ ### ### *Network Driver Interface Specification* (####). #######(8) #### #######, ## ##### #######® ########## ## ### ###### ## ###########, ### ### ####### ######### ###### ####. ## ### ####(4)######## ##### #######® ############### #####, #### ## ### ### #386™# ### ###64######### ######### ######. ########## ###### ###, #######, ###### ### ##########.

#########, ######### ### #### #####:

1. ### ####### #############
2. ### ########® ############### ### ### ########## .SYS
3. ### ################### ### ########® ########## ### ### ########## .INF

.SYS# ### .INF######## ### ### #####. ##### ######## #### ######## ### ##### ########## ######, #### ###### ### ### ############# ### ########## ############### ######. ## ### ######### ########## ###### ### ####### W32DRIVER.SYS ### W32DRIVER.INF #########.

######. ######## ### ##### ###–####® 32#### ####### ### #######/#386. ### #######/###64 #### ### #######® 64#### ####### ########.

#######, ## ### ########## ## ########. #### ##### ### ### root #######(8) ###:

```
# ndisgen /path/to/W32DRIVER.INF /path/to/W32DRIVER.SYS
```

##########, ######## ## ####### #############, ## ##### ## ### ######. ### ######## ### ### ### ######### ########## ## ######### ##########. ######## ### #######(8) ## ### #### ##### ## #####:

```
# kldload ./W32DRIVER.ko
```

ndis.ko ### if_ndis.ko ####### ######. #### ######## ##########, #### ### ### ### ####(4) ########## ##### #####. ########## ###### ### ###### ### ### ######### ######### ####### ####### ######:

```
# kldload ndis
# kldload if_ndis
```

####(4)##################, ### ###### ### ############ ##############.

########## ### ### ####### ### #####(8) ### ########## ###### ####### ### ############. ### ## ##### ##### ########, ###### ### ####### ### ##### ########:

```
ndis0: <Wireless-G PCI Adapter> mem 0xf4100000-0xf4101fff irq 3 at device 8.0 on pci1
ndis0: NDIS API version: 5.0
ndis0: Ethernet address: 0a:b1:2c:d3:4e:f5
ndis0: 11b rates: 1Mbps 2Mbps 5.5Mbps 11Mbps
ndis0: 11g rates: 6Mbps 9Mbps 12Mbps 18Mbps 36Mbps 48Mbps 54Mbps
```

ndis0 ### #### ###### ############# ############ ######.

####(4)####### ########## #### ########## ## #####, ######## ### ### ######## ##### W32DRIVER_SYS.ko #### /boot/modules. ###### ##### ### ### ######## ##### ## /boot/loader.conf ###:

```
W32DRIVER_SYS_load="YES"
```

11.5.2. ############# ###

####### ### ######## ####### ### ### ##### ####### ###, #### ### ##### ############ ######. ##### ######### ### ### ##### ##### ####### ### ############ ### ##########(8) ############ ######.

##:

```
% ifconfig
dc0: flags=8843<UP,BROADCAST,RUNNING,SIMPLEX,MULTICAST> metric 0 mtu 1500
        options=80008<VLAN_MTU,LINKSTATE>
        ether 00:a0:cc:da:da:da
        inet 192.168.1.3 netmask 0xffffff00 broadcast 192.168.1.255
        media: Ethernet autoselect (100baseTX <full-duplex>)
        status: active
dc1: flags=8802<UP,BROADCAST,RUNNING,SIMPLEX,MULTICAST> metric 0 mtu 1500
        options=80008<VLAN_MTU,LINKSTATE>
        ether 00:a0:cc:da:da:db
        inet 10.0.0.1 netmask 0xffffff00 broadcast 10.0.0.255
        media: Ethernet 10baseT/UTP
        status: no carrier
lo0: flags=8049<UP,LOOPBACK,RUNNING,MULTICAST> metric 0 mtu 16384
        options=3<RXCSUM,TXCSUM>
        inet6 fe80::1%lo0 prefixlen 64 scopeid 0x4
        inet6 ::1 prefixlen 128
        inet 127.0.0.1 netmask 0xff000000
        nd6 options=3<PERFORMNUD,ACCEPT_RTADV>
```

#########:

- dc0: ### ##### ################.

- dc1: ### ###### ################.
- lo0: ### ##############.

###############. ### #### #### ### ########## ##, ## ### ### ###### #### ########## ####### ######. ### ###### #####, ### ### ###(4) ####### #######, ##### ############## sis2 ######.

dc0 ### ### ######## ### #####. ### ######## ### ## ### ######### #########:

1. UP ########, #### ### ##### ############ ### ##### ###.
2. ### ##### ##### ### ################ (inet) 192.168.1.3 ##########.
3. ### ############ ### ####### (0xffffff00 ########## 255.255.255.0).
4. ### ################# 192.168.1.255 ### #######.
5. ### ########## ### ##### (ether) ###### 00:a0:cc:da:da:da.
6. ### ############ ############### ### ######### (media: Ethernet autoselect (100baseTX <full-duplex>)). ### ####### dc1 ####### ### ###### 10baseT/UTP. ####### ############# #### ### ############# ###### ######### ### ### ########## ### ########.
7. ### ################# (status) ### active, ### ##### ## ##### ### ############ ########. ### dc1 #### status: no carrier #########. ### ### ######, #### #### ##### ## ### ##### ############# ###.

############, ##### ### ####### ### ########(8) ## ########:

```
dc0: flags=8843<BROADCAST,SIMPLEX,MULTICAST> metric 0 mtu 1500
        options=80008<VLAN_MTU,LINKSTATE>
        ether 00:a0:cc:da:da:da
        media: Ethernet autoselect (100baseTX <full-duplex>)
        status: active
```

root ############ ######. ### ############# #### ### ### ############ ### ########(8) ########. ########## ##### ##### ############# ### ##### ######## ########. ###### ### ########## ### ############# ## /etc/rc.conf ###. #### ## ## ### ##### ########## ####, ##### ### ####### ######## ##### #####:

```
ifconfig_dc0="DHCP"
```

######## ### *>dc0* ##### ### ######### ##### ### ### ######.

####### ### ### ##### ########## #####, ###### ### ### ########## ## ######### 11.5.3, ##### ### ###–#########.

#########

#####, ########## ####–###### ##### ######## ### ### ##############(#). ########## ### /etc/rc.conf ##### ### ####### ###### ##########.

#####, ###### ### ############## ####### ############ ######. ##### ### ### #### ##### ## ###### #### ##### #####, ### ## ###### ######## ## #####:

```
ifconfig_dc0="inet 192.168.1.3 netmask 255.255.255.0"
ifconfig_dc1="inet 10.0.0.1 netmask 255.255.255.0 media 10baseT/UTP"
```

######## ### dc0 ### dc1 ### ### ########### ##### ### ######### ##### ### ### ######. ### ########### ### ########, ########(8) ### ##.####(5) ######### ######## ############ #### ########## ######## ### ### ###### ### /etc/rc.conf.

#######, ###### ### ## /etc/hosts ### ##### ### ########### ### ######## ### #### #########. ######## ############# ######### ### #####(5) ### /usr/share/examples/etc/hosts.

#########

#####, ### #### ###### ### ######## #########, ###### ### ### ################ ### ### ########## ######## #############:

```
# echo 'defaultrouter="Ihr_Default_Gateway"' >> /etc/rc.conf
# echo 'nameserver Ihr_DNS_Server' >> /etc/resolv.conf
```

11.5.3. #### ###

######## ### ########### ########## ## /etc/rc.conf ########### ######, #### ### ###### ### ######### ###–###, ## ### ############# ## ###### ### ## ##########, ## ### ###### #### ###### ### ######### #####. ########## ###### ### ### ######### ###### ### ###################### ### ##############:

```
# service netif restart
```

#########

/etc/rc.conf ### ############### ######### #####, ###### ### #### ### ######–### ###### #########:

```
# service routing restart
```

###, ######## ### ### ############## ######.

11.5.3.1. #### ###

######, ## ### ############### ######## ############ ###, ###### ### ######## ### ####(8) ### ####–### ###### ### ######## ### #### #### ###### ######## ## ### ##.

######, ### #### ### ########:

```
% ping -c5 192.168.1.3
PING 192.168.1.3 (192.168.1.3): 56 data bytes
64 bytes from 192.168.1.3: icmp_seq=0 ttl=64 time=0.082 ms
64 bytes from 192.168.1.3: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.074 ms
64 bytes from 192.168.1.3: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.076 ms
64 bytes from 192.168.1.3: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.108 ms
64 bytes from 192.168.1.3: icmp_seq=4 ttl=64 time=0.076 ms

--- 192.168.1.3 ping statistics ---
5 packets transmitted, 5 packets received, 0% packet loss
round-trip min/avg/max/stddev = 0.074/0.083/0.108/0.013 ms
```

```
% ping -c5 192.168.1.2
PING 192.168.1.2 (192.168.1.2): 56 data bytes
64 bytes from 192.168.1.2: icmp_seq=0 ttl=64 time=0.726 ms
64 bytes from 192.168.1.2: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.766 ms
64 bytes from 192.168.1.2: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.700 ms
```

```
64 bytes from 192.168.1.2: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.747 ms
64 bytes from 192.168.1.2: icmp_seq=4 ttl=64 time=0.704 ms

--- 192.168.1.2 ping statistics ---
5 packets transmitted, 5 packets received, 0% packet loss
round-trip min/avg/max/stddev = 0.700/0.729/0.766/0.025 ms
```

######, ######### ### ### ##### ### ######## ######## ### ##########. #### #### ########## ## ######## ######### ###, #### /etc/hosts ############ ############ ####. ##### ### #### ### ##### ### ########## ### ####### ## ### ## /etc/hosts #####, ##### ### ##### ####### ######### ####. ####### ############# ###### ### ## #####(5) ### /usr/share/examples/etc/hosts.

11.5.3.2.

#######, ### ##### #### ######. ##### ### ### ######### ###### ###### ######, ########## ### #### ### #######. ###### ### ##############? #### ### ############### ####### ############? ####–######## ### ########? #### ### ############# ### ####### ###########? ##### ### ##### ### ####–################## ### ########, ##### ### ##### ############# #########. ############# ### ### ############### ### ### ####### ####### #######. ###### ### ## ### ######## ### ############# ### ## ######## #### ######### ########.

#############, ### ############ #### ## ####### ####, ####### ### ######(7) #####. ###### ### #### ### ####################, ## ####### ############# ### ####### ### ######## ############ #### ######.

######, ###### ###, #### ## ###### ######## ######## ### ############# ### ####### ####### ### ####### ####. ########## ### ######## ### ###########. ##### ######### ######### ### #### ###### #############.

###############, ############# ### ###### ### ###########. ########## ### ####, ## ### ############## ### ##### ### ######### ###########. ### ####### ####### ########### ### ### ### ### ##### ########## (######### ########## 0) ### ####. ##### ### ## ### ############# ### ##### ### ### ############ ####, ## ### ########## ### ####### ### ######## #### ######.

#########, #### ### ###### ### ##### ##### ######### ####. ### #### ###–###### #### ############## ##### ############# ####### ##### #### ### ############# ##### ####### ######. ####### ### ## ### ####### ### netstat -rn ####, ## #### ####### ##### ## ### ########## #########. #### #####, ##### ### ######### 31.2, ######### ### #######.

####: ######: ########## ###### #### ### ### ##### ###### ############## ######## ###–#######. #### ##### ###### ######### ######, ######### #### ########## ######## #### ######, ###### ######## ####(8)#######. ####### ############# ######## ### ## ####### 30, *Firewalls*.

###, ###### ### ### ############### ### autoselect (###########) ### ### ######## ######. ## ###### ###### #### ##### ######## ################. #### #####, ###### ### ####### ### ###################### ### ##### ### ######(7).

11.6. #######

#######, ### ### ### ###### ## ######## ### ####### ###### ########. #### #### ####### ########, #### ##### ################ ####### ####–############ ########## ######.

#####. ### ###### ###### ##### ############ ##### ######## ## /etc/rc.conf ##########, ### ## ###### ######## ## ##### ###:

```
ifconfig_fxp0_alias0="inet xxx.xxx.xxx.xxx netmask xxx.xxx.xxx.xxx"
```

######## ###, #### ### ############## ### alias*0* ######## ###### ### ###### ########## ######, ### ##### alias1, alias2, ### ## ######. ### ############# ### ###### #### ### ### ###### ######### #### ###.

#######. ### ##### ######### #### ## #### ####### #####, ### ### ############# ### ########## ####### ##########. #### ####### ######## ## ###### ######## ##### #### #### #############, ### ### 1 ####### ###, #### 255.255.255.255 #### ########### 0xffffffff.

####, ## ### fxp0 ### #### ########## ######### ###: ### ######## 10.1.1.0 ### ### ############# 255.255.255.0 ### ### ######## 202.0.75.16 ### ### ############# 255.255.255.240. ### ###–### #### ### ######## 10.1.1.1 ### 10.1.1.5 ### 202.0.75.17 ### 202.0.75.20 #######. ### ### ##### ####### ## ##### ######## ###### ### ######## ############# #####. #### ####### ######## (10.1.1.2 ### 10.1.1.5 ### 202.0.75.18 ### 202.0.75.20) ###### ### ##### 255.255.255.255 ########.

/etc/rc.conf ############# ### ####### ############ ### ########:

```
ifconfig_fxp0="inet 10.1.1.1 netmask 255.255.255.0"
ifconfig_fxp0_alias0="inet 10.1.1.2 netmask 255.255.255.255"
ifconfig_fxp0_alias1="inet 10.1.1.3 netmask 255.255.255.255"
ifconfig_fxp0_alias2="inet 10.1.1.4 netmask 255.255.255.255"
ifconfig_fxp0_alias3="inet 10.1.1.5 netmask 255.255.255.255"
ifconfig_fxp0_alias4="inet 202.0.75.17 netmask 255.255.255.240"
ifconfig_fxp0_alias5="inet 202.0.75.18 netmask 255.255.255.255"
ifconfig_fxp0_alias6="inet 202.0.75.19 netmask 255.255.255.255"
ifconfig_fxp0_alias7="inet 202.0.75.20 netmask 255.255.255.255"
```

#####–###### ######. ### ##### ######## ### ###### ### ########## ############# ### ### ############ #####–### ##### ### ############## 255.255.255.255.

```
ifconfig_fxp0_aliases="inet 10.1.1.1-5/24 inet 202.0.75.17-20/28"
```

11.7. ############# ###

Beigetragen von Niclas Zeising.

####################. ### ############# ###### ##### ### ######### ## ##### ### ############## ######### ## ######, #### ### ########### ### ########## ### ### ######## ### ##### ############ ####### ##### ############## #### ######## #####. ### ####### ############# ### ########### ######## #############.

####### ###### ### ####### ### ######## ### ########## ### ########### ######. ## ### ############## #### ####### #### ###### ########## #########. ###### ######### #### #### ### ######## syslogd_enable ## /etc/rc.conf #########. #### #### ## #### ########## #########, ### ## ### ######## syslogd_flags ## /etc/rc.conf ####### ###### ######. ##### ### #######(8) ### ####### ############# #### ### ########### #########.

################, ### ###–####### #### ### ############ ### ### ########## ### ##########.

11.7.1. ############# ### #######

/etc/syslog.conf #######, ### ####### ### ############# #####, ###### ### ######### ######. ## #### ############ #########, ### ### ######### ### ########### ########## ############. *facility* ########## ### #########, ####### ### ######## ######### ###. ############## ### ######, #### ### ######. *level* ######## ########## ### ########### ### ############# ###########. #### ##### ## #######, ######### ## ############# ########## ## ##############, #### ######### ## #########,

facility ### *level*. ######### ####### ### ########### ### ######### ## #########, ### ### ##### ########## ######### #######, #### ### ##### ########### #### ####### ######.

#######(8) ####### ### #### ###### #### #####. ### ###### ####### ### ##### ###########, ####### ### ##### ###########. ### ###### ### ### ########### ### *facility.level*. #### ######### ############# ### *facility* ### ##### ##### ### *level* #### #####. ## #### ######## ########### ### ############# ####, #### ### ##### ######## ### ############## ############# ######. ####### ######–### ######, ##### ######### (;) ########, ### ### ####### ###### ######### ######. * ##### ##### ##### ###. ### ########### #########, ##### ### ############# ######## ######, ############## ## #### ##### #### ## ##### ########## ##########. ### ######## ##### #### /etc/syslog.conf ### #######:

```
# $FreeBSD$
#
#       Spaces ARE valid field separators in this file. However,
#       other *nix-like systems still insist on using tabs as field
#       separators. If you are sharing this file between systems, you$
#       may want to use only tabs as field separators here.
#       Consult the syslog.conf(5) manpage.
*.err;kern.warning;auth.notice;mail.crit             /dev/console
*.notice;authpriv.none;kern.debug;lpr.info;mail.crit;news.err   /var/log/messages
security.*                              /var/log/security
auth.info;authpriv.info                 /var/log/auth.log
mail.info                               /var/log/maillog
lpr.info                                /var/log/lpd-errs
ftp.info                                /var/log/xferlog
cron.*                                  /var/log/cron
!-devd
*.=debug                                /var/log/debug.log
*.emerg                                 *
# uncomment this to log all writes to /dev/console to /var/log/console.log
#console.info                           /var/log/console.log
# uncomment this to enable logging of all log messages to /var/log/all.log
# touch /var/log/all.log and chmod it to mode 600 before it will work
#*.*                                    /var/log/all.log
# uncomment this to enable logging to a remote loghost named loghost
#*.*                                    @loghost
# uncomment these if you're running inn
# news.crit                             /var/log/news/news.crit
# news.err                              /var/log/news/news.err
# news.notice                           /var/log/news/news.notice
# Uncomment this if you wish to see messages produced by devd
# !devd
# *.>=info
!ppp
*.*                                     /var/log/ppp.log
!*
```

########:

- ##### 8 ########## #### ######### ### ##### err, ##### kern.warning, auth.notice ### mail.crit ### ####### ##### ### ####### (/dev/console).
- ##### 12 ########## #### ######### ### mail ## ### ##### info #### ##### ### ######## ##### ## /var/log/maillog.
- ##### 17 ####### ### ############## (=), ## ### ######### ### ##### debug ## ########## ### ######## ##### ## /var/log/debug.log.
- ##### 33 ##### ### ######## ### ### ####### ##### ####################. ### ############# ###### #### #### ### ### ######### ######, ###### ### #################### ######. ## ###### #### ###### #### ######### ### ### (### ###### ####### ########) ## /var/log/ppp.log ###########.

level, ######### ### ### ###### ##########, ### ## ### ####### ##########, ####: emerg, alert, crit, err, warning, notice, info ### debug.

facilities, ## ########## ###########, ####: auth, authpriv, console, cron, daemon, ftp, kern, lpr, mail, mark, news, security, syslog, user, uucp, ##### local0 ### local7. ######## ###, #### ###### ############### ####### ########### *facilities* ##### ######.

notice ### ##### ## /var/log/daemon.log ## ##############, ##### ### ######### ####### #####:

```
daemon.notice                           /var/log/daemon.log
```

faclilities, ##### ### ######(3) ### #######(8). ###–#### ############# ## /etc/syslog.conf, ###### ###### ### ########### ####################, ###### ### ## ######.####(5).

11.7.2. ########## ### ######## ###

########## ###### ####### ####### ### #### ############# #######, ### ## ########## #####, ######–### ############# ## ######. ############## ########, ###### ###### ## #######. ####### ######### ######### ### ### ########## ### ##########. ###### ## ####### ########## ######## ####### ### ###–######## ## ############ ######### ##########. ######## #### ## #### ######## ########## ######### ### ######### ###############, #### ########## ########## ######. ### ########## ###### ### ####### #### ##### ####### ######## ######### ######. ###### ######### ############# ### ####(8) ########## ####, ### ## #### ###########. ## ### ###################### #### ###### ### #### ###### ##########.

######, ###### ######### ## ######### ####, ##### ######### ##### ################### /etc/newsyslog.conf. ##### ################### ####### #### ##### ### #### #####, ### ### ######### ######### ####. #### ##### ####### ############# #### ### ######## ### #####, ### ################### #### ### ##### ####### ####, ######### *Flags*, ###### ### ########### ############ (####. #############) ### #######–##, ##### ### ###### ######### ####, #### ########## ####### ######. #### ##### ### ###############–###### ## #######:

```
# configuration file for newsyslog
# $FreeBSD$
#
# Entries which do not specify the '/pid_file' field will cause the
# syslogd process to be signalled when that log file is rotated.  This
# action is only appropriate for log files which are written to by the
# syslogd process (ie, files listed in /etc/syslog.conf).  If there
# is no process which needs to be signalled when a given log file is
# rotated, then the entry for that file should include the 'N' flag.
#
# The 'flags' field is one or more of the letters: BCDGJNUXZ or a '-'.
#
# Note: some sites will want to select more restrictive protections than the
# defaults.  In particular, it may be desirable to switch many of the 644
# entries to 640 or 600.  For example, some sites will consider the
# contents of maillog, messages, and lpd-errs to be confidential.  In the
# future, these defaults may change to more conservative ones.
#
# logfilename          [owner:group]    mode count size when  flags [/pid_file] [sig_num]
/var/log/all.log                    600  7     *    @T00  J
/var/log/amd.log                    644  7     100  *     J
/var/log/auth.log                   600  7     100  @0101T JC
/var/log/console.log                600  5     100  *     J
/var/log/cron                       600  3     100  *     JC
/var/log/daily.log                  640  7     *    @T00  JN
/var/log/debug.log                  600  7     100  *     JC
/var/log/kerberos.log               600  7     100  *     J
/var/log/lpd-errs                   644  7     100  *     JC
/var/log/maillog                    640  7     *    @T00  JC
/var/log/messages                   644  5     100  @0101T JC
/var/log/monthly.log                640  12    *    $M1D0 JN
/var/log/pflog                      600  3     100  *     JB    /var/run/pflogd.pid
```

```
/var/log/ppp.log       root:network    640  3     100  *     JC
/var/log/devd.log                      644  3     100  *     JC
/var/log/security                      600  10    100  *     JC
/var/log/sendmail.st                   640  10    *    168   B
/var/log/utx.log                       644  3     *    @01T05 B
/var/log/weekly.log                    640  5     1    $W6D0 JN
/var/log/xferlog                       600  7     100  *     JC
```

##############, ### ####### ###### ####, ######## ####### ### ######## ### ###### ### ##########, ### #### ### ### ######### #######. ### #### mode ######### ### ############## ### #####. count #### ##, ### ##### ######## ####### ########## ###### ######. ###### ### size# ### when#*Flags* ####### #########, #### ### ##### ####### ###### ####. #### ######## #### #######, #### #### ##### ### #### ### size ############, #### #### ### #### ## when##### ########## ###. ### * ########, #### ###### #### ######### ####. ### *flags*##### #### ######### ####### ############, ### ######## ### #### ##### ## ######## ###, #### #### ##### ## ######### ##### ##### ##### #########. ### ####### ###### ###### #### ######## ### ######### ### ######### ### #### ### ##### ####### ####.

####### ############# ## ##### #######, ######## *Flags* ### ### ### ### ############# ####### ######, ###### ### ## #########.####(5). ###### ### #####, #### ######### ### ####(8) ########## #### ### ##### ####### #### ### #### #######, #### ## ### ####(8) ########## ####, ### ##### ########.

11.7.3. ############### ### #######

Beigetragen von Tom Rhodes.
Übersetzt von Benedict Reuschling.

######. #### ######## ############### #### ###### ############### ########### ### ### ########## ### ###–############ ##########.

###########, ############### ### ######## ### ############### #### ## ####### ### ####### ### ######### ########### ######. ## ### ######### ##################### ####### #### A, ####### logserv.example.com, ###################### ### ### ###### ########. #### B, ####### logclient.example.com #### ##### ###################### ## ### ###### ############.

11.7.3.1. ############# ###

######, ####### ###################### ### ####### ##### ##########. ##### ### ###### ###### #############, ###### ### #########:

- ##### #### ######## ######## ### ############### ### ### ######## #####, #### ### ######### ### ######## ### ### #### 514 ###### ### ######## ### #### ### ########### ########### ######.
- ### syslogd####### ### #### ############# ###### ####### ######## ### ###### ######### ### #### ########## ########. ##### ## ######## #### ########## ######### ###, #### ### ##### ###### ### ##### /etc/hosts ### ### ######### ######### ######## ######. #### ############### ############### ### ######## ############, ######### ##### ### ###### ### ################### ########.

########## ### /etc/syslog.conf ### ### ######. ###### ### ### ##### ### ####### ###, ### ############### ### ### ##### ### ###############. ###### ######## ######### ### ############ B, #### ###############, ### ### ########## ###### ## /var/log/logclient.log ###########.

11.1. ######## ######

```
+logclient.example.com
*.*     /var/log/logclient.log
```

#####, ##### ### ####### ####### ## ##### ##### #########. ###–#### ############ #### ### ########## ############### ###### ### ## ######.####(5).

############ ### ### ######## /etc/rc.conf:

```
syslogd_enable="YES"
syslogd_flags="-a logclient.example.com -v -v"
```

syslogd ####### ### #######. ### ###### ####### ####### ##, ##### ### ### ###–########## ###### ### ###### ###### ## ##########. ### ########## ### -v -v ###### ### ###### ### ####################. #### ### ######### ### ### ############### ### ###############, ## #######–######## ### ##### ##### ########, ###### ##### ### ########## ### ####### ############### #####–######## ######.

####### -a######### ###### ######### ######, ## ### ############### ### ######## ####### ## ########. ########## ### ##### ########## ###### ######### ########## ######. #### ########## ##### ### ######## ###### ### ## #######(8).

######:

```
# touch /var/log/logclient.log
```

syslogd ### ######### ### ######### ######:

```
# service syslogd restart
# pgrep syslog
```

####, ##### ### ###### ########## ### ######### ### ### #############–###### #### ########. #### ### ###### ##### ### ######### #####, ###### ### ## /var/log/messages #### ### ######.

11.7.3.2. ############# ###

###############. ########## ###### ## #### ###### ##### ###### ####### ##########.

###, ########## ### /etc/rc.conf ### ### ######:

```
syslogd_enable="YES"
syslogd_flags="-s -v -v"
```

syslogd####### ####### ### ############. ### ###### ####### ###### ### ###### ### ####################. ### ###### -s ##########, #### ###### ###### ########## ### ####### ##### ##########.

/etc/syslog.conf ### ####### ########## ######. ## ###### ######## #### ### @####### #######, ## ######### ############## ## ##### ########## ###### ## ######:

```
*.*             @logserv.example.com
```

####### ### ######### ########## ######, #### syslogd ### ######### ######, ##### ### ########## ####–### ######:

```
# service syslogd restart
```

######, ## ################### #### ### ######## ######## ######, #### ######(1) ### ### ###### ####### ######, ## #### ######### ## ####### ## ########:

```
# logger "Test message from logclient"
```

/var/log/messages ### ### ######, ### #### ## /var/log/logclient.log ### ### ###### ######### ####.

11.7.3.3. ############## ####

########, ### ### ####### ############## ### ###############, ### ####### ### ### ############### #### ### ########## ## ##### ###################. ## ### ####### ## #########, ###### ### #############, #### #### ###### ### ###### #### ### ## /etc/rc.conf ############## ######### ### ping ######### #####. ##### #### ##### ####### ####### ### ### ################### ####–######, ######## ############## ##### ### ######## ### ##### ## ### ### /etc/hosts. ########## ### ##### ##### ### ### ###### ### ### ######, ### ### ping ### ###### ##### ########## ###.

ping ######### ######, ### ###### #### ##### #### ##### ########## ########, ###### ### ############# ### ############### ### ############### #######, ## ### ####### ### ### ####### ###### ############. ## ### ######### ######## ### ### ### ###### ### ##### /var/log/log-client.log #### ### ## ### ##### /var/log/messages ### ### ###### ### ##### ####### ### ### ####### #########. ## ### ### ############### ### ############### ## #######, ###### ### ### ### ###### ### ####### syslogd_flags ##. ############ ####### ### ### ###### ###:

```
syslogd_flags="-d -a logclient.example.com -v -v"
```

```
# service syslogd restart
```

############# ### ##### ###### ###### #### ### ######## ### ### ####### ##########:

```
logmsg: pri 56, flags 4, from logserv.example.com, msg syslogd: restart
syslogd: restarted
logmsg: pri 6, flags 4, from logserv.example.com, msg syslogd: kernel boot file is /boot/kernel/kernel
Logging to FILE /var/log/messages
syslogd: kernel boot file is /boot/kernel/kernel
cvthname(192.168.1.10)
validate: dgram from IP 192.168.1.10, port 514, name logclient.example.com;
rejected in rule 0 due to name mismatch.
```

##########. ### ####–#### ###### logclient ### ##### logclien ####. ####### ### ### ##########, ####### ### ### ###### ### ### ########## ### ### ########:

```
# service syslogd restart
logmsg: pri 56, flags 4, from logserv.example.com, msg syslogd: restart
syslogd: restarted
logmsg: pri 6, flags 4, from logserv.example.com, msg syslogd: kernel boot file is /boot/kernel/kernel
syslogd: kernel boot file is /boot/kernel/kernel
logmsg: pri 166, flags 17, from logserv.example.com,
msg Dec 10 20:55:02 <syslog.err> logserv.example.com syslogd: exiting on signal 2
cvthname(192.168.1.10)
validate: dgram from IP 192.168.1.10, port 514, name logclient.example.com;
accepted in rule 0.
logmsg: pri 15, flags 0, from logclient.example.com, msg Dec 11 02:01:28 trhodes: Test message 2
Logging to FILE /var/log/logclient.log
Logging to FILE /var/log/messages
```

##########.

11.7.3.4.

##############, ###### ######################## ## ######## ####### ######, ##### ### ############## ########## ####. ######## ######### ################ ######### ##### #### ####–###### ####### ### ### ####### #######, ############## ### ##################. #####, ### ### ###### ## ### ###### ######### ######, #### ##### ############# #### ### ##### ######## #########. #### ### ###### ### ############### #######, ### ## ######## ########/######## ## #########, ####### ### #####–########## #### ##### ############### ###### #########.

#####. ################ #### ####### ### ########## #### #### ##### ######## ##### #############. ###### ######## ######### ##########, ### ##### ####### ####–#######, ## ########## ########## ## ### ################### ## ########. ## ### ####### #########,

######. ### ######## ######### ########## ### ###### ### ############## ### ###### ######### #### ######## ################. ################ ### ############ 600 ####### ##########, #### ###### ######## ##### ###############. ########### #####–######## ###### ### ## #########.####(5).

11.8.

11.8.1. **/etc**

#################### ###### #### ## ####### ############## ##### ####### ##:

/etc	####### ######### ################ ########################–###.
/etc/defaults	####### ######### ### ####################.
/etc/mail	####### ### ########(8) ############# ### ####### ### #########–############.
/etc/ppp	#### ###### #### ### ############# ### ### ##### ### ########## #########.
/usr/local/etc	############ ########### ##### #### #### ###################–## ##. ###### ############ #### ################## ### ########## ########## #########.
/usr/local/etc/rc.d	##(8)######### ############# ###########.
/var/db	########### ########## ################# ###########, ### ### ############### #### ### ######(1)##########.

11.8.2.

11.8.2.1. **/etc/resolv.conf**

Internet Domain Name System (###) ########, #### ## /etc/resolv.conf ##########.

/etc/resolv.conf ####:

nameserver	### ########## ##### ###########, ### ### ######## ######## ####. ### ## #### ###### ###### ## ### ###########, ## ### ### ########## ####, #########.
search	######### ### ############ ### ######## ### #########. ### ##### #### ############# ##### ### ########### ### ####### ########## ##########.
domain	### ###### ###########.

######## ### #### ######## /etc/resolv.conf:

```
search example.com
nameserver 147.11.1.11
nameserver 147.11.100.30
```

#########

search #### domain ###### ####### ######.

########, ############ ########(8) ### ########## /etc/resolv.conf ### ### ############# ### ###########.

11.8.2.2. **/etc/hosts**

/etc/hosts ### #### ######## ############ #########. ######## ### ### ### ### ###### ### #### ######### ######## ##### ### ########### ### #########. ######## #####(8) ## #############, ###### #### ###### #######, ### #### ### ### ######### ####, ########### ######. ###### ######## ### ############# #####–############ ## /etc/hosts ########## ### ######## ##### ######## ######## ### ############# ### ######–#########.

```
# $FreeBSD$
#
#
# Host Database
#
# This file should contain the addresses and aliases for local hosts that
# share this file.  Replace 'my.domain' below with the domainname of your
# machine.
#
# In the presence of the domain name service or NIS, this file may
# not be consulted at all; see /etc/nsswitch.conf for the resolution order.
#
#
::1         localhost localhost.my.domain
127.0.0.1       localhost localhost.my.domain
#
# Imaginary network.
#10.0.0.2       myname.my.domain myname
#10.0.0.3       myfriend.my.domain myfriend
#
# According to RFC 1918, you can use the following IP networks for
# private nets which will never be connected to the Internet:
#
#   10.0.0.0    -   10.255.255.255
#   172.16.0.0  -   172.31.255.255
#   192.168.0.0 -   192.168.255.255
#
# In case you want to be able to connect to the Internet, you need
# real official assigned numbers.  Do not try to invent your own network
# numbers but instead get one from your network provider (if any) or
# from your regional registry (ARIN, APNIC, LACNIC, RIPE NCC, or AfriNIC.)
#
```

/etc/hosts ### ### ######## ######:

```
[Internet Adresse] [Offizieller Hostname] [Alias1] [Alias2] ...
```

########:

```
10.0.0.1 myRealHostname.example.com myRealHostname foobar1 foobar2
```

####### ############# ######### ### ##### #####(5).

11.9. ############# ### ######(8)

######(8) ###### ### ########## ## ##### ######### ############## #########. ##### ####### ###### ######## ### ###/######### #### ### ########## ################### ######### ######. ##### ### #### ##### ########## ################### #### #### ### ################## ######### ##########. #### 500 ######### ###### ### ######(8) ####### ### ####### ######.

######(8) ####### #####, ################## ## ##### ### ## #########.

#########:

```
% sysctl -a
```

#####, ##### ### ### ##### ##:

```
% sysctl kern.maxproc
kern.maxproc: 1044
```

######, ######## ### ### ###### *Variable= Wert*:

```
# sysctl kern.maxfiles=5000
kern.maxfiles: 2088 -> 5000
```

#######, ###### #### ############ ####### ######. ### ############## ##### 1 ### #### ### 0 ### ######.

######, ##### ### ### ## /etc/sysctl.conf ###. ###–#### ############ ###### ### ## ### ########## ######.####(5) ### ## ######### 11.9.1, #sysctl.conf#.

11.9.1. sysctl.conf

/etc/sysctl.conf ##### ####### ### /etc/rc.conf ###. ##### ###### ## ### #### Variable=Wert #######. ### ########## ##### ###### #######, ####### #### ### ###### ####### ## ################ ########. ########## ###–### #### ## ################ ##### #### ##### ######.

#######, ### ####### ######### ########## ######## ## #####, ###### ### ## /etc/sysctl.conf ### ######### ######### ######:

```
# Do not log fatal signal exits (e.g. sig 11)
kern.logsigexit=0

# Prevent users from seeing information about processes that
# are being run under another UID.
security.bsd.see_other_uids=0
```

11.9.2. ################

Contributed by Tom Rhodes.

######(8)########## ######### ######, ### ### ######## ### ####### ########–####.

############## ### #######(4) ### ####### ####### ###############, ################ ## ########. ## ###### #### ############### ### ### ######## ###:

```
cbb0: Could not map register memory
device_probe_and_attach: cbb0 attach returned 12
```

#####, #### #### ################ ######(8)######### ######### ######. ##### ### hw.pci.allow_unsupported_io_range=1 ## /boot/loader.conf ##### ### ######## ### ### ###### ###. ###### ###### ####–###(4) ########## ##############.

11.10. ###### ###

#########. ### #### ########## ##### ## ##########, ### ###############, #######. ##### ###### #####

##########. ### ###### #### #### ### ######## #### ########## ##### ########, ### #.#. ### *Solid-State-Drive*, #### ######### ### ############ ###### ###### #### ## ##### ####### ##### ### ##### ############. ### ### ############## ### ## ######, ### ########## ### ######(8) ## #########, ## ############ ########## ## ###### ### ## ######### ################ ### ####### ## ########.

11.10.1. ######

11.10.1.1. **vfs.vmiodirenable**

######(8)######### vfs.vmiodirenable ####### ## ### ############## ### #### 1. ### ######## #### ### ### #### 0 (###########) #### 1 (#########) ####### ######. ### #######, ### ############ ### ###### ###–############### ######. ### ####### ############ #### ##### ### ######## ### ### ######### ####–####, ############## 1 ##, ## ########## ### 512 ##### ## ############. ### ### ######## ##########, #### ### ############ ### #### ######### ###### ############ ################, #### #### ### ###–### #### #### #### ######## #######. ### ### ######## #########, #### ### ############ ### ######## ##### ########, ## ############ ##################. ### ##### ######## ##### ##### ### ########–######### ### ############## ### #########. ### ######## ### ###### ############## ###, #### ### ###–############## ##### ############## ########## #### ############ ##### ## ########, ### ########–##### 4 ## #### ###, ######## ### 512 ##### ######### ####. ## #### #########, ##### ###### ######### ## ######, #### ### ####### ### ######### #######, ### ##### ####### ############. ######### ### ###### ####### #### ##########, ##### ############ #### #######. ### ########## ######## ##########, ##### ### ############## #########, ## ##### ##### ##### ### ######## ### #######, ###### ### ### ########## #######.

11.10.1.2. **vfs.write_behind**

######(8)######### vfs.write_behind ### #### 1 (#########). ### ###### ########## ######## ### ########## ########## ########### ######, ### ######### #### ########–##### ######### ###### ####### #########, ###### ### ### ###### ###. #### ##########, #### #### ## ########### ########## ###### (*dirty buffers*) #########, ### ### #/############## ##### #### ########–##### ######. ##### ########## ######### ######### ##### ######## ########## ########. ###### ### ## ###### #### ### ######## vfs.write_behind ### ### #### 0.

11.10.1.3. **vfs.hirunningspace**

######(8)######### vfs.hirunningspace ######## ########## ### ##### ########### ##################, ### ### ################## ## ##### ########## ######### ######### ###### ######. ############# ###–### ### ### ########## #########. ### ######## ### ###### ####### #### ### #### #### ### 4 ### 5 *Mega-byte* ###### ######. ### ## ##### #### (###### ### ### ################## ### #############) #### ## ################## ######. ###### ### ### #### ##### ##### ## ####! #### ##### ###### #### #########–###### #########, ### ############ ### ################## ########## ######.

######(8)##########, ### ##### ### ### ############ ### ### ############ #########–### ######. ## #### ##### #########, ##### ######### ## #########, ## ### ######### ### ########## ######## ###### #### ### #########.

11.10.1.4. **vm.swap_idle_enabled**

######(8)######### vm.swap_idle_enabled ### ### ##### ################### #######, ### ##### #### ##### ######## ### ### ######## ### ### ##### ## ##### ######## ## ######## (*idle*) ####. ###### ####### ###### ############## ###### ######## ##. #### ### ### ######## vm.swap_idle_enabled ##########, ###### ### ### ###################### ### ###### ### ### ######### vm.swap_idle_threshold1 ### vm.swap_idle_threshold2 ##########. ### ############ ###### ######### ##### ### #### ## ######## ##, ## ##### #### ### ####### ## ######## ######## ####. #### ### ##### ## ########## ####, #### ###### ###### ### #### ### ######## ########## ########## ######, ########## ### ### ################### #### ####. ########## ### ##### ######## ###, #### ### ### ######## #########: ### ############## ###### #### ###### ###

###########. ### ##### ## ########### #### ####### ######### ########## ### ### ################## ####### ##. ### ####### ######## ### ##### ######## ######## ############. ### ###### ########, ### ####### ##### ###### ######### ######, ###### ##### ######## ######## ## ### ######## ####### #### ########## ######.

11.10.1.5. hw.ata.wc

##########, #### ## ### ####### ### ############### ### ######### ######### ######. ### ####### ###, #### ########### ##### ########### ######## #### ### #### ##### ############### ####–###. #### ### ######################## ######### ###, ###### ### ##### ##### ## ### ########## ##### ########## ##########. ## #### ##### #########, #### ### ######### ####### ###### ## #### ### ####–### ################ ### ########### #### ######### ####. ### ####### #### ########### ## ###### #### #### ### ########### ######### ##########. ### ####### ### #### ### ######(8)######### hw.ata.wc ### ### ###### ##########. #### ### ######################## ########## ###, ###### ### ### #### ###–######## ##########, ##### ### ### ######## ## /boot/loader.conf ### ### #### 1 ######.

####### ############# ###### ### ## ###(4).

11.10.1.6. SCSI_DELAY (kern.cam.scsi_delay)

SCSI_DELAY #### ### ##### ### ############ ########## ######. ### ########### ### ##### #### ### ## ######### ### ########### ## 15 #### #### ########. ############## #### ###### ####, ############ ### ######## ##########, ### ### ######(8)######### kern.cam.scsi_delay ### 5 ######## ############### ######. ### ######## ##### ### ############ ######### ### ### ########## #######–###### ### *nicht* ########.

11.10.2. ####

######(8) ###### #### ################# ## ############ #########. ### ######## ### ########–#### ########. #### ####### ###### ### ##### #### ### ##############:

```
# tunefs -n enable /filesystem
# tunefs -n disable /filesystem
```

######(8) ########### ######. #### ####### ###### ## ###–### ## ########## ##### #########, ##### ########## ########## ####.

#########, ########## #### ####### ### ####### ### #######, ##########. ## #### #########, #### ####### ### ##### ###########–##### ## ##########. ########## ####### ### #### #### ### #### ######### ### #### ####### ####### ####: ####### ########## #### ####### #### ### ########## ### ##### ## #### ##### #########, #### ## #### #########, #### ### ########## #### ####### ######## #### ### #### ###### ##### ############## #####. ##### ############ ##### ##### #### ########## ########. ######## ######### #### ####### ### ######## ### ############. #### ####### ############## ##### #### ###### ############, ### ### ##### ###########, #.#. ####### ##### make installworld, #### ### ########## ######### ######. ####### ##### ### ############## ############.

11.10.2.1. ####### #### ####

################. ## #### #### ########## #######, ## ### ######### ### ########### ### ### ###### ## #########.

#########, #. #. #### #### ######## ## ##### ########## ##### ###, ##### ########## ########, ### ##### ######## ########## ### ### ####–## ################ ###### ###. ### *Inhalt* ### ####### ##### ## ####### ######

###########. ### ####### ###### ############### ###, #### ### ###### ############. #### ####### ##### ####### ### ####### #######, ##### ### ######### ##### ##### ############ #######. #### ##### ### ######## ######## ######## #### ### #####. #### ### ########### ##### ##### ## #### ##### ######### #### ##### ### ### ### ### ####### ###### ### ### ###### ######## #####, #### ####(8) ### ########### ##########, ##### ## ### ########## ####### ### 0 #####. ######## ### ### ############### ####### ### ############. ### ######## ###, #### ########## ### ######### #### ####### ### #### #####. ### rm -r ############## ##### #### ####### ##### ############## ### ##### #### ##, #### #### ###### ########## ## ########### (####### ##### #####) #### ####### ######## ### ### ###### ###########. ######## #### ######### ###### ########### ### tar -x.

################. ### ### ### ########, #### ################ ### mount -o async ########## ######. ### ####### ### ####### ### ######### ####### #### #### #### ### ####### ######, ### ###### #### ######## ### ####### ### ######## ##### ############. ####### ###, #### ### ### ##### #### ### ##### ###### ###### ####, ###########, ### ########## ######### ######, ###### #### #### #########. #### #### ### ### ############### #### ####### ### ##### ######## ### ######. ####–#### ###, #### ######### ########## ### ############ #### ######### ###. #### ###### ## ##### #######–##, ### ##### ######### ######, ### ####### ####### (############, ####### ### ###############), #### ### ### ########### ############ ## ##### ############ #######. ####### #### ##### #####, ### #### ########### ###### ### ### ### ##### ####; ### ########### ##### ##### ###### ##### ### ### ###### ######, ####### ### ##### ####### #### ### ########## ########### ##### #### ############ ###### ###. ### #### ######### #### ####(8) #### ##############, ### ###### ####### ###### ########## ####, ## ### #### ####### ############ ####### ### ### ###### ######. #### ### ########### ########### ######–#### #####, ### ### ### #### ### ########### ## ### ## ######## ### ### ##### ### ###### ############.

dirty region logging, ### #### ### *Journalling* ########## ####. ### ######## ### ################ #### ########, #### ### ## ##### ####### ##############, ### *logging area*. ### ## ### ###### ### #### ######### ### #### ############ ######## ########. ## ### *logging area* ### ####### ################# ######### ###, ##### ### ############ ### ###### ### ######## #####–###### ### ######### ##### ##### ###### #### ############, ## #### ##### ### ###### ##### ######### #### ### ### ########### ########## #######. ### ########### ### ############### #### #### ######### ## #######, ##### #### ### ############ ### ######. ### ######## ###### ####, #### ######### ####### ### ### ###### ########### ###### ###### (###### ## ### *logging area*, ###### ## ### ######## ######), ## #### ### ## ##### ######### ###### (#### ##### ######### ####################) #### ###########–##### ### ##### ### ########## ####### ########, ## #### ##### #########. ##### ### ### ### #######, #### ## ##### ##### ######### ### ########### ####### ####### ######### ###, #### ### ############ ########### ### ### *dirty region log* ######## ## #### ########## #### ######## ######### ######, ####### ### ########### ####### ###### ### ######### #####.

########, ### ######## ### ######## ###, ##### *Soft Updates*: ### ########### ####### ### ######### ###### ## ######## ######## ### #### ######## ### ### ###### ########### (######## ####–#### ########). ####### ### ### ### ######, #### ## ##### ######## ################### ####### ###–######## ### ##############, #### ##### ### ### ###### ############# ####### ######### ######## ## ######## ##########. #### ###########, ### ### ########### ##############, ###### #### ## ### ##### #### ## ######## ###########, ##### ### ###### ######### ### ### ###### ########### #### (### ####–######### ########### ###### ######### #### ## ########, #### ### ##### ### ##### ######### ### ### ###### ####). ## #### ##### ######### ### ### ### ########## #### #######: #### ###########, ### #### ##### ### ### ### ### ###### ######## #####, ##### ###### ## ###, ### ###### ### ### ############. ### ### ## #### ### ############ ####### ### ##. 30 ### 60 ######## ###### ##############. ### ########## ########### ########## #####, #### #### ########### ######### ########## #### ## ### ############## ####### (###### ### ##### ########) ### ###### ######## ####. ### ####### ######, ### ######### ####, ###, #### ########## #### ### ######## ######## ####, ### ########### ###### ####. ####(8) ####### #### ### ########## ##### ##### #### ######## ##########. ### ############## ##### ################## #### ### ###### ###### #### ######### ### ### ########### ####### mount -f ########### ########### ######. ## #### ########## ########## ########### #### ###### ### ####(8) ########## ######. ### ### #### #### ### #### ### *background fsck*: #### ####### ### ####### #### ######### ### *Schnappschuss* ### ############ #######, ### ### ####(8) #### ###### ######## ####. #### ############# ###### ##########

#####. ###### #### ### ################(8) ### ### ############ #########, ### #### #########, ## ############## ########## ####### #######–### ###########. ############ #### *Soft Updates* ######### ######### ##### #### ### ######## ######–##########(8), ##### ### ########## ###### ######.

###, #### ### ###################### ####### ## ####### ######## ### ## ########## ####, #### #### ######### ### #### *logging*, ### ### ######### ##### ####### ######### ####. ### ######## ###–### ### ### ########## ### #####, ### ######## ################# ### ###### ######### ########## ########. #### ##### ####### ### ### ##### ######### ##### ### ### ###### # ##### ##### ######, #### ####### ########## #####, ### #### ##### ############# ####(8) ####, ### ### ##### ########## ### *Soft Updates* ##### #### ### ############## ##### #### ## #####, ## ##### ### ######### #### ### ########## ## ### ### ###### ########## ######. ######### #### ### ##### #### ##### ##(1) ##### ###### ###### ### ######### ######## ######, ####### #### ####, #### ### ###### #### ### ### ###### ########## ###### ###. #### #### ######### #### ######## ########, #### ##### ########## ## ##### ########## ######–##### ######, ### ##### ######## ##### ###, ## #### ####### ####### ##############.

11.11. ############## ### ######

11.11.1. ##### ### ######

11.11.1.1. **kern.maxfiles**

######## ### ### ############# ## ### ###### #### ### ######(8)######### kern.maxfiles ###### #### ####### ######. ### ######## #### ### ######## ###### ### ################## ### ### ###### ####. #### ### ################## ############ ####, ###### ### ### ####### ####: ##### ## #### ######### ## ###### ### ############### #####. ### ###### ### ####### ###### ### #### ### #####(8) ######## ######.

#####, ##### ###### ### #### #### ########## ##### ###############. ### ######## ###–############### ###### ###### ######## ################## ######## ######, ######## ### ### ### ### ###### ### ############ ######### #######.

kern.maxfile ### ### ######################–#### maxusers ########. kern.maxfiles ###### ############ ### ### #### ### maxusers. #### ### ##### ########## ###### ###########, ######### ## #### ##### ###### ############ ### ######### ############ ### ###–#### ############. ###### ### ##### ################## ########## ##### 256 ######## ########### ########## ####, ###### ### ########## ########## ####### #### ### ### ##### ###### ######### ####.

######(8)######### kern.maxusers #### #### ########## ########## ### ### ### ######### ######### ############ ########. ## ######### ####### #### ###### #### ### kern.maxusers ######### ###–###. ###### ####### ######### ### ##### ######## ##### ####### ####, ##### 64, 128 ### 256 ########## ##### ##########. ## #### ##### #########, ### ###### ### ################# ### ##### #### ###### 256 ## ######, ## ### ####, ### ######### ######## #### ####### ###### ### #####. ##### ### ### kern.maxusers ### ##### ########### ######### ######### ###### #### ########## #### ## ######### ####### ## /boot/loader.conf ######### ######. ## ######.####(5) ### /boot/defaults/loader.conf ###### ### ####### ####### ### ########.

######, #### ### ## ### ################## ### #### 0 [1] #######. #### ### ### #### ###### ######### ######, ####### ### maxusers ########## ### 4 ######. #### #### ########### ####, #### ### ############, #### ## ######## #### ######## ## ###########. ### ########## ####, ### ##### maxusers ######## ####, ### ######## ###### ## ######### ###, ### ### 20 + 16 * maxusers ####### ####. #### maxusers ### 1 ######, ###### ############ ### 36 ######## ######, ### ##### ######## 18 ##### #### ###### ### ######## ######### ######. #### ###### ######## #### 15 ########

[1] ### ########## ########## ##### maxusers ### ### ############ ### #######. ### ######## #### ####### ##### 32, ### ####### ### 384.

####. ###### #### ######## ####### ### ### ##### ##### ########## ######## #### ######## ### #######, ############## ### ########## ### #####. ### ### ####### ######## ###### ## ##########, maxusers ### 64 ## ######, ##### 1044 ############# ######## ### ######### ######. #### ### ########## ### ###### #### ##### #### #### ##### ##### ######### #### ### ##### ###### ### ##### ###### ############ #####, #### ####### ### ### #### ######## ####### ### ### ###### ### #####.

#########

########, ### #### ### ##### ####### ######## ####, #### ##### maxusers *nicht* ########. ### #### ###### ######### #### ##### ### ######### ###### ### ###–##### ##### ######### ####### ######### ###### ### ######### ############## ####.

11.11.1.2. kern.ipc.soacceptqueue

######(8)########## kern.ipc.soacceptqueue ########## ### ##### ### ############## (*Listen-Queue*) ### #### ################. ### ########### ### 128 ### ############## ## #####, ## #### ########### ### ##### ##### ############# ######### ########## ## #########. ### ####### ####### ###### ### #### ### 1024 #### ##### ####### ######. ######## ### ########(8) #### ###### ###### ### ##### ### ##### ###### ###–#########. ### #### ## ### ###########, ### ##### ### ############ ## ##### ################## ###–#########. #### ##### ############ ######### ########## #### ##### ###### ## ######## ######## (###).

11.11.2. ########

NMBCLUSTERS ######## ### ###### ### ############## (#####) ####, ### ### ###### #######. #### ## ####### ###### ##### ### ##### ###### ### #### ############## ########## ### ####–#### ### #######. ##### ############ ##### ######## 2 ## ######## ## ########, ## #### ### #### ### 1024 ######### 2 ######## ######## ### ############## ## ###### ##########. ### ##### ####### ######## ######, ##### #### ##### #### ######## ########## ############. ### #########, ### ######## 1000 ######–####### ############ ######### ####, ##### #### ### ############ ##### 6 ## ###### ########## ### ##### 16 ## ###### ############## ########, ######## ######## 32 ## ######## ### ##############. ### ########## ########## ### ##### ####, ## #### #### ### NMBCLUSTERS ### #### 2#32 ## / 2 ##= 64 ## / 2 ##= 32768 ######. ### ######### ### #### ######## ###### ##### ######## 4096 ### 32768 #########. ##### ###–### ######### ######## ### ###### #### ########## ########, ## #### ## ##### ######## #### ########## ###### ####. ######### ### #######(1) ### -m ## ### ######## ### ############## ## ##############.

kern.ipc.nmbclusters ########## ###–###. ### ### ######## ################ ###### ### ### ############ NMBCLUSTERS #########.

########(2) ###### #### ### ############# #######, ### ### ############ ########(2) ### #########, ########## ###### ######. #### ###### ### ### ############ NSFBUFS ######### #### ### ###### ### ###### ## /boot/loader.conf (##### ######(8)) ######. ### ###### ######## ###### ######, #### ### ######## ## ######## sfbufa #####. ### ################ ######(8)######### kern.ipc.nsfbufs ##### ### ###### ############## ###### ## ######. ### #### ###### ######### #### ############## ### kern.maxusers ########. ######## #### ### ############ ###### ######## ########## ######.

#######

#####, #### ### ###### ### ####–####(2) ##########, ## ### ##### struct sf_buf ###### ## ######.

11.11.2.1. net.inet.ip.portrange.*

######(8)######### net.inet.ip.portrange.* #### ### ########### ### #### ### ########## ####. ## #### #### ########: ### ######### #######, ### ######## ######## ### ### ##### #######. ### ####### ############ ######## ### ######## #######. ###### ######## ######## ## ### ############## ### ########## 1024 ### 5000 ### #### ##### ### ######### net.inet.ip.portrange.first ### net.inet.ip.portrange.last ##########. ### ############ ######## ### ########### ###### ### ########### ############ #######. ##### ########## #########, ############## ### ##### ############ ############, #### #### ########## ### ########## ######–###### ######. ######## ### ########### ######## ### ######## ##### #####, ### ############ ########–## ############ ########### (### ### ######## #########) #### ### #### ######### ###### ########### ############ ###### (############## ### ##########). #### ##### ###### ########### #### ######### ####, ###### ### ######## net.inet.ip.portrange.last ######## ###### ######. ### #### ### 10000, 20000 #### 30000 ### ##########. ######## ### #### #### ########## ########, #### ### ### ######## ### ########### ######. ###### ######### ######## ##### ######## (############## ### ### ######## ###########) ### ########, #### #### ########### ### ########## ############ ######### ######. ##### #### ## ############ ####, ### #### ### net.inet.ip.portrange.first ## ########.

11.11.2.2. **TCP** ######### ##### ########

TCP ######### ##### ######## ########## #### #########, ##### ### ######(8)######### net.inet.tcp.inflight.enable ### ### #### 1 ######## ####. ### ###### #### ######## ##########, ### #### ##########, ### ######## ### ### ################ ### ### ################ ## #########. ###### ######## ######## ### #####–#####, ### ### ##### ######### ######### ################### ###### ####.

########, #### ### ##### #### ############ ### ##### ##### ######## ### ########–######### ### ################ ### ######, ################ #### ######### ####, ### ######### ####–###. ############ ##### #### ### ########## ###, #### ### ########## ### ###### *Window-scaling* ######–### #### ##### ############# (*send window*) ########. ######## ### ### ############### ###, #### ### ### ########## ######### #####. #### ###### ### ### ######## net.inet.tcp.inflight.debug ### 0. ### ###############–##### ######## ### ##### ### ######## net.inet.tcp.inflight.min ########## ### ### #### 6144 ######. ########## #### ### ## ##### ####, ######## ### ### ##########, ### ################### ######### ######. ### ########## ######### ### ########## ## ### ###### ### ######## ### ########, ##### ### ########## ## ### ##### ### ######## ##############. ### ################ (*Round Trip Time*) ### ########### ########–### #####, ## ######## ###### ################### ######. #### #### ######### ### ############ #### ######## ######. ### ########## ##### #### ########## ### ### ### ######### ### ##### ### (#######, ######). ### ### ######## ### ##### (#########) ### ### ########## ##### ############.

net.inet.tcp.inflight.stab ###### *nicht* ######### ######. ### ########### ### ######### ######## 20, ### ##### ## ###### ######## #### ###### ## ### ######## ### ################ ### ################ ########. #### ############ ### ########### ### ########## ### ############ ### ############. ### ######### ############ ###### #### #### ### ########## ### ###### ######## (#### ###### ########### ##### ### ########## #### #####). ## ######## ###### ###### ### #########, ### #### ### ######### ### 15, 10 #### 5 ##############. ############ ###### ### ########## #### net.inet.tcp.inflight.min ### ##### ######### #### (############### 3500) ######. ###### ### ##### ######### ### ##, #### ### ##### ######## ########–###### #### #####.

11.11.3. ########## ######## (***Virtual Memory***)

11.11.3.1. **kern.maxvnodes**

###############. ### ######## ### ###### ### ### ### ############## ########### ###### ########## #### ### ######## ### ############ ### ### ##########. ###### ###### ## ########## ### ############## ########### ######## ### ###### ##### ######## ######### ######. ## ######## ###### ###### ### ######## ### #### ###### ########## ##### ###–######### ###, ##### ######## ### ## ###### #### ### ###### ### ######### ###### ########, ## ###### ######## ## ########. ######### ### ##### #### ### ##### ### ######### ### ###### ###############.

#####, ##### ### ######### ###:

```
# sysctl vfs.numvnodes
```

```
vfs.numvnodes: 91349
```

###:

```
# sysctl kern.maxvnodes
kern.maxvnodes: 100000
```

######, ####### ### ### #### kern.maxvnodes ###### ## #### 1000 #######. ########## ### ###### ### ###### ### ### ###### ######### vfs.numvnodes. ###### #### ### #### ######## ### ########## #######, ###### ### kern.maxvnodes ######## #######. ### ####### ### #### ######## ### ################### #### ###(1) ############ ###### ### #### #### ####### ######## ########.

11.12. ########## ###

######## ######## ### ###### #### #############. ###### ######### ########## #### ########, ## ##### ######## ############: ### ##### ########## ######### #### ### ##### ##### ########, ### ### #####–##### ##### ########## ### ##### ############# #########.

################, ## ### ##### ######### ######## ##### ## ### ####### ### #### ############### ### ##################### ##### ### ######### 17.13, #### ################### ###############.

11.12.1. #### ### ##### ##### ########## #### ##### #############

########, ### ### ###–####### ##### ######### ### ##### ########## ########. ### ########## ### ########## ### #######–### #### ## ######### 17.2, ########## ### ########## ##########. ######### 2.6.1, #### #########–###### ########## ########## ####### #### ### ######### ### ##### ### ##############.

######## ### swapon ## #### ############## ### ###### ############. ### ########:

```
# swapon /dev/ada1s1b
```

#######

#########, ###### ### ##### ##### ########## ###. ### #### #### ####, #### ### ######### ####### ##### #######. #### swapon ### ##### ###–###### ########## ### ##### #######, ###### ### ########## ##### ############## ### #### ############ ########. ####### ### ######, #### ### #########, ### ### ### ############ ########## #######, ######## ### ########## ######### ###, ##### ### swapon #########.

############, ##### ### ##### ####### ## /etc/fstab #####:

```
/dev/ada1s1b none swap sw 0 0
```

/etc/fstab ###### ## #####(5) #########. ####### ############## ## swapon ###### ### ## ######(8).

11.12.2. ############

####### #### ######### ## #########, ######### ##### ######### #### 64 ## ##### ########## ### ### ##### /usr/swap0.

############, #### ### ##### ##(4) ######## ## ###### ###–###### #### ####### ####, ##### #### ######### ###. ####### 8, *Konfiguration des FreeBSD-Kernels* ####### ############# ### ### ##### ########## #######.

11.2. ######### ##### ########## ##### ####### 10.*X* ###

1. ######### ### ### ##########:

   ```
   # dd if=/dev/zero of=/usr/swap0 bs=1024k count=64
   ```

2. ###### ### ### ######### ############## ### ### #### #####:

   ```
   # chmod 0600 /usr/swap0
   ```

3. ##### ### ##### ####### ## /etc/fstab #####:

   ```
   md99 none swap sw,file=/usr/swap0,late 0 0
   ```

   ### ##(4) ##### md99 #### #########, ##### ### ########## ########### ### ### ########## ######### #### #######.

4. ### ############# #### ### ########## #### ########## ###########. ######## ### ######(8) ## ### ############# ###### ## ##########:

   ```
   # swapon -aL
   ```

11.3. ######### ##### ########## ##### ####### 9.*X* ###

1. ######### ### ### ########## /usr/swap0:

   ```
   # dd if=/dev/zero of=/usr/swap0 bs=1024k count=64
   ```

2. ###### ### ### ######### ############## ### ### #### #####:

   ```
   # chmod 0600 /usr/swap0
   ```

3. ########## ### ### ########## ## /etc/rc.conf:

   ```
   swapfile="/usr/swap0" # Set to name of swap file
   ```

4. ## ### ########## ###### ## ##########, ############# ### ### ################ ########. ######### 17.9, ################# ########## ####### ####### #############.

   ```
   # mdconfig -a -t vnode -f /usr/swap0 -u 0 && swapon /dev/md0
   ```

11.13. ######## ###

Verfasst von Hiten Pandya und Tom Rhodes.

#######, ######## ######### ###########. ######## ### ################### ########## ## ### ###### ### ############ ##########, ############## ##### ########### ################,

######. #### ##### ############# ### ### ################# ### ### *Advanced Power Management* (###). ### ####### ### ################ ##### ####### ### ##### ### ###############. ############ ####### ############## ### ########## ##### ####### ### ######## ### ################ ######### ######. ### ######## ##### ### #### #########, ### ### ######### ### ################# ### ### ######## ########–##. ### ######## #### ### ### ########## ### ####### ### ######### ######## ### ### ### ### ######### ######## #########. ### ########## ### ############### ###### ### ### *APM Software Interface* ##, ### ### ################ ######.

########. ####### ##### ### ################ ########## ### ########–###### ## ##### ###################### ####. ############## #### ### ######## ### ########## #### ##### ############### #### #### ### ######### ### ############## ##############. ######## #####–### #### ### ##### ######### ## ####; ### ############## ### ### ##### ###############. ### ######–### ### ### ######## #### ### ######### ########### ######. ##### ######## ### ##########, ## ### ## ########## ### ###### ########## ###### ####. ### ####### ### ### #### #######, ### ###############–##### ### ### ##### ########## ####. ###### ## #### ##### ########## ###### ##### ######### ## #### ####### ########## ##########. ### ###### ####### ###, #### ## ######## ##### ######## ##### ######–### ###, ## #### ########## #### #### ### ### ##### ### ######## ############## ################ ## ##############.

Plug and Play BIOS (PNPBIOS) ### ## ###### ########## ######### ############. ### ####### ###–###### #### 16#############. ##### ### ############## ### ####### ########## ####, #### ## ## ##### 16############## ######. ######## ###### ##### ########## ### #########, ######## ### ####### ####### ###### ######, ### ### ### #### 2000 ########## ######. ### ####### #### ## ###(4) ##########.

Advanced Configuration and Power Interface (####). #### ### ### ######## ############ ##########, ####### ### ########## ### ######## ### ################### ########. ### ###############, ### #### ######### ### ############ ######, ###### ### ############## ######### ######.

#######. ##### ###### ###### ##### ### ###–######## ########## ### ### ### ############### ########## ######, ###### ########## ############## ######## ### ####### ######.

11.13.1. ############## ###

####(4)######## #### ############## #### ########### ### ######(8) ####### ### ###### ##### *nicht* #### ## ### ###### ########### ######. ### ####### #### ## ######### ####### ##### ######## ######, ## ## ### ############## ### ### ######## ######### ####. ##### ###### ######## #########, #### #### #### ######## ########### ######. #### #### hint.acpi.0.disabled="1" ## /boot/loader.conf ####### ### ############ ### ###### ### ######### ######. ########## ###### ### ##### ######## #### ## ######(8)####### ########, ### ## ######### 12.2.3, ###### ##### ###########.

#########

######. ### ####### ######## ##### ####### ####, ###### ## ########, #### ### ###### ##### ####### ###.

acpiconf ###### ### ### ###### ## ##### ######### (*sleep mode*) #########. ## #### ############ #### (### 1 ### 5), ### ### ### ### ############## ### -s ####### ######. ### ### ####### ######## #### ### #### 1 ### 3 ###### ###########. ### ##### 5 ######## ### ###### ### (*Soft-off*) ### ########## ### ###### halt -p.

############ ######## ###### ### sysctl ####### ######. ##### ### #### ####(4) ##### ########(8).

11.13.2. #######

##32# (#86), ##64# (#######) ### ###64# (###) ########–###. ### ############ ######## ###### ########## ### ######### ### ########## ### ############, ### ###############, ### ##############, #########, ############ ########## ### ######. ### ### ####–### ######## #### ##### ### ############ ######## ############. ################### ######## ##### ### ########## ### ########## ### #####, ####### ######### ########## ### ################### ### ############ ########.

###########. ### ##### ### ################### ####–### ####### ######### ######## ######, ### ######## ### ############################ (####). ### ######## ######### ############## ### ### ############ ######## ########, ###################### ### ######## ###############. ########## #### ## ### *Differentiated-System-Description-Table* (####), ### ######## #######. ### ####### ###### ###### ### ######## ## ##### ########## ########## ##.

########, ##### ########## ### ### ######## ######–####### ### ### ############## ## ###### ## ###########, #### ### ### ### ############## ##########–###. ### #######, #####® ### ###### ### #####® ### ########## #######, ### ######### ########. ### ######### ## ####### ######## #### ## ########## src/sys/contrib/dev/acpica. ### ############ ### ####### ## ####### ######## #### ##### src/sys/dev/acpica/Osd. #######, ### ############ ########## ##############, ######## #### ## ########## src/sys/dev/acpica.

############, ###### #### ##### #############. ## ######### ###### ### #### ###–## ### ######### ### ######### ######## #### ##########. ### ##### ### #### ### ##########, ### ### ### ######## #########, ########. #### #### ######### ### ####### ##### ######, ###### ### ## ######### 11.13.4, ######## ### ########## ### ############# ### ############ ###########, ### ### ##### ############## ########## ######.

11.13.2.1.

#########, #### ### #### ##### #### ############, #### ### #### ##### ####### ############## ######. ### #### ### ##### ### ####, ###### ## ######## ###, ### ####### hint.psm.0.flags="0x3000" ## /boot/loader.conf ###########.

11.13.2.2. #######/######

(###), S1#S3 ##### ##### ######################## (###) S4. ### #### ### #### ##### ############## ######: S4##### ### S4##. ## ###### #### #### ### ################ ######## ##### ### #### ########### ## ######## #### ######## ##### ### ##############. ### ######## S5 #### ##### #### ########. ## ###### ######## ######## #### ### #######, #### ### ############### ####–######### ###, ### ######## #### ##### ############ ###.

######## ### sysctl hw.acpi ## ### ################ ## #########. ##### ############### ###### ### ##### ########:

```
hw.acpi.supported_sleep_state: S3 S4 S5
hw.acpi.s4bios: 0
```

######, #### ### ### ###### acpiconf -s ### ######## S3, S4 ### S5 ########### ###### ######. ##### s4bios ### #### 1, #### ## ### ######## S4##### ######## ### S4.

######, ###### ### ### ### S1######## ##, #### ## ######### ####. ###### ######## #### ## ######## ##############, ## ### ######## ##### ###################### ####–####. ### ######## S2 ### ######## ### S1, ########## ### ### #### ######## ##############. ### ######### ######## ### ### ######## S3 #############. #### ### ### ######## ##################. ###### ######## ### ### ######## ###################### ##########, ## ### ###### ###### ######## ## ###############.

#######/###### ###, #### ##### ############## #### ########, ######## ### ############### ##### ######## #########, ################## ###/#### ################. ## ###### ###–#### ## #####, ######## ### ###### ### ######### ######## #########:

```
# sysctl debug.bootverbose=1
```

```
# sysctl debug.acpi.suspend_bounce=1
# acpiconf -s 3
```

#######/############# ### #### ###### (#### #### ##### ##### ######## ## ### ###### S3 ########). ## ###### ###### ###### #### ####### ###, ## ######## (############## #####–##### ###############, ########, ######## ######) ## #########. ######## ### #####, #### ### ##### ### ###### #### ##### ######## ## ### ###### S3 ########. ## #### #### #########, #### ###### ###### ###–###### ### ##### ######## ###### (#### #### ### ##### ########## ####### ## ### ###### S3 ##### #######. ###### ###### ###### ###### ##############, #### ### #### ##### #######/################## ########.

############ ##### ###### ### ####### ############ ######## (############## ######## #####/##### ### ### ########## #### #### ######## ####### #### ##############/##### ### #####(4)) ##### ########–## ## ####### ############### ############ ######.

############, ######## ### ####### ####### ### #######. #### ### ############, ##### ### ##### ####### #### ### #######, ### ### ###### ###### ########. ############## ########## ###### ####### ### nvidia.ko, ############# ### ########## ### ####### ######, ######## ###### #############–### ### ########## #### ###########. #### ### ####### ########## ####### ### ######## ###### ####, ###### ### ### ####### ##############, ##### ### ### ############## ######### ## /etc/rc.suspend ### /etc/rc.resume ########. ## ### ####### ###### ### ### ############# ########, ### ##### ####### #### ### ###–### ########. ### ### ################## ### ### ############## ### ######## #######, ###### ### ### ######## hw.acpi.reset_video ### 1. ######### ### ####, ### ######## hw.acpi.sleep_delay ### ####### ########## ## ######.

#####®############## ### #### ######. #### ## ### #####® ############, ##### ### ####### ############## ### ##### ############–###. ## ##### ###, ### ####### ## #####, #### ### ########## ######, ####### ####### ### ####### ###–#######. ######## ### #####, #### ### ############### ############# ##### ####### ####### ####### (############## ###### #### ###########). ## ### #### ### #####, ### ########## ### ########## ## ### ########### ############### ### ### ########## ## ######, ##### ### ###### ######(3)############ ## ### #### ### ############ ######## ########.

########### ###### ### #### #### ########## ### ########## ### #########. #### ### ######## ### ####–############# ### ### #############, ####### ### ###### ### ######### (############ ### ##### ####–#### ### ### ### #### 2000). ### ########## ########## ###### ####, ## #### ####### ## ##############, ##### #### ## ### ####### ######## ### ##############.

11.13.2.3.

###############. ######## ###### ########## ##### ### ###, ## ### ### #### ########## ### ### ########## ############, ##### #### ########## ############ ### ##### ### ########## ### ######################### (###).

vmstat -i ###### ### ######### ########## ### ##### ############### ##############. ########## ### ### ############, ### acpi0 #######. ### ############### ##### ###, #### ### ###### ##### ### ### #### ### ### ####### ########## ####. #### #### ### ###### ########## ###, ######### ### ### ### ################## ####+###+### ## ### ######## ### ## ########. ##### ### #### ### ###### show interrupts ###.

#####, ### ## ####### #### ## ######, #### ## ############. ###### ### #### ### ##### hint.apic.0.disabled="1" ## /boot/loader.conf ###.

11.13.2.4. ######## (######)

Panics ###### ## ####### ### ####### #######; ### #### ##### ## #### ###### ####. ###### ####### ### ### ##### ############# ### #### ######### ##### *backtrace* (#### ############## ### ################) ## #########. ####### ### #### ### ### #### ### ######## ############# (##### ######### 26.6.4.3, #### ######## #### ### ######## ##############) #### #### ########## ####(8)########## ###. ## ### ######

backtrace ### ### ######## tr #########. ##### ### ### *backtrace* ### ########## ########## ###–###, ######### ### ##### ########## ### #### ###### ### ### #### ######## ##### ### ######## ###.

######### ### ############, ### ######## ##### ##### ######## #### #### ## ##########. #### ### ####–######## ###, ###### ### #########, ### ############### ############## ##### ###### ### ######### debug.acpi.disable ###############. ### ########## ####(4) ######## #### ###### #########.

11.13.2.5. #### ##### ######## #### ##### ##### ######## ### ######

hw.acpi.disable_on_poweroff="0" ## /boot/loader.conf. ##### #### ##########, #### #### ######## ### ################## ### ########## ############ ########## ##########. ### ######## ######## #### ### ######## ### #### 1 ######## (### ###############). ############ #### ### ############ ######## ### ######## ##### ###### ###### ######### ########.

11.13.2.6. #### ### ############

###. #### ######## ### ## ############### ### ######:

```
ACPI-1287: *** Error: Method execution failed [\\_SB_.PCI0.LPC0.FIGD._STA] \\
(Node 0xc3f6d160), AE_NOT_FOUND
```

#####, #### ### #### ######## ############ ##########. ### ######## ######### ### ### ######## #### ########, #### #### ############### ### ############### ###### ######### ####, ###### ### ## ### ######### #### ######### ######.

11.13.3. ### ############### ###

############, ######## ### #### ######## ######## (###) #### ### ### ######## ###### #### ###### ######## (###) #########. ### ### ### ## ##### ########, ######## ### ############### ###### ########### ##### (####), ########.

########, #### #### #### ######### ### ######### #####. ######## ###### #####–##### #### ######## ### ###### ### ############### ##########. ### #########®############ (acpi.sys ### acpiec.sys) ##### ### ### ##### ###### ##### ### ########. ##### ########## ###############, ### #### ### ##### ########® ######, #### ### #####. ### ######## ########## ######, #### ### ### ### ######## ########### ######### ### #########®############ ############ ### ## ######## ########### ######. ######## ###### ######## #### ### ##### ###### ##########.

########, #### #### ##### ### ### ######## ######. #### ###### ### acpidump ######## ### -t, ## ### ###### ### ######## ########## ### -d, ## ### ### ## ########:

```
# acpidump -td > my.asl
```

###, #### ### ######## #### ########®########## ########. ######### ### ### ###############, ### ### ## ### ### ######, ## /boot/loader.conf #########: hw.acpi.osname="Windows 2009".

my.asl. #### ##### ##### ########## ####, ######### ### ### #### ### ### ### ######### ######. ######## ###### ######## ######### ######, #### ###### ########## ### ############### ######## ### ####.

```
# iasl -f my.asl
```

-f ######## ### ######### ### ### #### ####, #### ######## ### ########### ###### #########. ###### ######, ### ######## ##################, ###### ########### ### ######## ########### ########.

iasl ### DSDT.aml. #### ### ##### ##### ######## ### ############ ##### ### #### ##### ######, ######### ### /boot/loader.conf ### #####:

```
acpi_dsdt_load="YES"
```

```
acpi_dsdt_name="/boot/DSDT.aml"
```

####### ### ##### ######, #### #### DSDT.aml ## /boot ######## ### ####### ### ### ###### ###. #### ####### ### ####### ####### ####, ######## ### ##### ####(1) ### ##### ### ### ##### ### ## ############, ##### ### ########## ### ####### ## acpica ####### ######.

11.13.4. ####### ### ########## ### ############## ###

Geschrieben von Nate Lawson.
Mit Beiträgen von Peter Schultz und Tom Rhodes.

###########. ### ###### ###### ### ## #######–####### ########## ### #### ### ## ########## ######## #########. ### ## ############## ########–## ###### ### ####### ######### ### ## ########### (ACPI_ALL_COMPONENTS) ### ############## (ACPI_ALL_DRIVERS) ##########. ###### ######### ########## ######, #### #### ####### #########. ### ##### ###–#### ### ### ACPI_LV_ERROR (## ###### ### ###### ##########) ### ## ACPI_LV_VERBOSE (##### #### #####–#####). ### ##### ### #### ########, ###### ############ ###### ### ###### (##### ########## ########) ######### ###### ######. ### ######## ############ ##### ########## ##### ## ### ##############. ## ###### #### ###### ### ####### ######## ##### ######### ####### ######### ######. ### ######### ##### ### ######## ### ####### ###### ## ####(4) ###########.

#########. #### #### ## ###### ######–### ###, ##### ### options ACPI_DEBUG ### ######################### #####. ### ###### ### ######## ### ########## ###### ##########, ##### ### ## ### ##### /etc/make.conf ### ##### ACPI_DEBUG=1 ########. ### ##### acpi.ko ###### ### ### ##### ### ##########:

```
# cd /sys/modules/acpi/acpi && make clean && make ACPI_DEBUG=1
```

######## ### ############ acpi.ko ### ########## /boot/kernel. ## /boot/loader.conf ####### ### ####### ### ####–### ###. ### ######## ######## ######### ### ####### ### ####### ### #### ################ ### #### ################:

```
debug.acpi.layer="ACPI_ALL_COMPONENTS ACPI_ALL_DRIVERS"
debug.acpi.level="ACPI_LV_ERROR"
```

########, ############## ### ##### #### ##### ##########, ###–########## ####, ###### ### ### ############# ### ####### ### ####### #### ### ### ######## sysctl ###–######. ## ###### #### ###### ### /boot/loader.conf ##### #########. ### ### ############# ##### ### #### sysctl ######### ############## ### ## /boot/loader.conf ##.

#####, ######## ### ##### ## ############, ###### ### ######## ### ###################### ##### ############# ### ####### ### ### ### ########## ##### ###### ######### ######.

#########

##########, ####### ### ##### ######, #### ### #### ### ### ######## ### ########## ####### ####.

#########, ##### ### ##### ### ######### ############# ###:

- ########## ### ### ###### ### #### ########, ##### ##### ### ###### ########. ##### ### ######### ### ### ### ### ###### ##### ####### ##. #### ### ##### ##### ###### ######## #####, ######### ### ######### ##### ## ##########, #### ### ###### ### ##### ### ########## ###.
- ### ####### ### dmesg #### ### ####### ### boot -v. ##### ### #### #### ############### ##, ### #######–###, #### ### ### ###### ##########.

- ### ####### ### dmesg #### ### ####### ### boot -v ### ### ############# ####, #### ### ####### #### #### ##### ########.

- ### ####### ### sysctl hw.acpi. ###### ######## ##### ### ### ###### ############# ############### ##.

- ### ###, ##### ### ### ### #####. ######## ### ##### *nicht* ### ### ## ### ############, ## ### ### #### #### #### ####. #### ##### ### ### ######### ### ### ### ############# ######:

  ```
  # acpidump -td > name-system.asl
  ```

  ###### ### ### *name* ### ##### ### ###### ### ### *system* ### ########## ### ### ###### ### ####### ###. ### ########: njl-FooCo6000.asl.

#####, ####### ### ############## ## ### ##### ############ ########. ##### ### ##### ########; ### ##### #### ###### ######### ### ###–#####. #### ### ###### ##### ############## ###, ###### ### ### ##########, ##### ########### ######–####### (##) ###########. ##### ### ## ############# ##### ######### ############# ### #### ##. ###–##### ### ### ######### ### ##### ### ########. ###### ### ##### ###### ## ###, #### ###### ### ###–########## ## ### ##### ############ ## ######. ## #### ####, #### ### ###### ##### ### ###### ####### ######## #####.

11.13.5.

####### ############# #### #### ###### ### ####:

- ### ####### #### ############ (https://lists.freebsd.org/pipermail/freebsd-acpi/)

- ### #### 2.0 ############## (http://acpi.info/spec.htm)

- ####(4), ####_#######(4), ########(8), ####(8) ### ######(8)

12. ########

Übersetzt von Hans-Christian Ebke.

12.1.

##############–#####, #### ### ######## ##########. ######## ########## ########## ##### ###########, ### ### ######## ###### #########, ### ########, #### ### ###### ######### ####. ## #### ######## ##########–### ################, ### ### ######### ######## ########## #### #### ############# ######### ###–###### ############### #### ############# ####### ####### ######.

####–####### #######. #### ######## ##### ###, ### ### ###### ######### ###### ###, ### #### #### ###### ######## ### ### ####(8) ######### ###. #### ########, #### ### ##### ### ###### ####### ### #######–##### ### #### ## #### ########.

######:

- ### ########## ### ################### ### ##### ##########.
- ### ########, ### ##### ### ################### ######### ###### ####.
- ### ### ########## ##################### #### ###### ############ ####.
- ### ###### ### ######.#####(5) ############ ######.
- ### ### ###### ## ### ################# ### ## ### ################## ######### #### ### ### ### ############## ############# ################ ####.

#########

#86# ### ###64# ##########.

12.2. ########

####, ######## ### ############# #######, #### ### ######## #### ### ########## #####, ### ## ########## ###, ### ### ############## ######### #####. ### ######## ### ####### ### ##########, ### #### ### ### ########## ########, ###. #### ### ######## #### ######## ### ### ########## ####### ####, #### ### ##########–### #### ##### #### ########, ### #### ## #### #########?

##########. #### ### #### ###### ## ##### ##### ######## ### ### #### ###### ## ### ###### ###### ####### (####. *bootstrap*) ##############. ## ### ###### ###### ### ################## ##### ### ### ####### ######### #### ### ####### ### ############## ## ##### ##########. ####### ##### ## ### ######## #########.

#86############ ### ### ##### #####/###### ###### (####) ##### ##############, ### ############## ## #####. ### #### ##### ### ###### #### ###### (###) ###, ### #### ## ##### ########## ###### ### ### ########## ######## ####. ### #### #### ### ### ############ ##### ### ######### ### #### ##### ###, #### ###### ### ########## #####, ### ### ### ##### ### ############## ######### ####, ###### #### ### ##### ### #### ######### ####.

#########

####### ########## ### ###### ###### #### ### ##### ############, ### #### #### ### ###### ###################### (###). ############### ###### #### ###### ### ######## ### ### *Unified Extensible Firmware Interface* (####). ####### #### ########## ### ##### ### #######(8) #### ############### #### ### #### #### ######. ## ### ############ ### ### ######## ###### #### #### #### ####### ##########.

Boot-Manager ##########, ############, #### #### ########## ### ### ######## ##########. ### ############ ######### ############ #### ## ###### *Track* ### ###### #### ### ############. ## ### ############ ############ ####### ####0, ### #### ### #### #### ######## ###################### ### #######, ##### ####, ####### ## ###### #####®#######–######## ######### ####.

###, ##### ### ### #### ### ###### ######### ##### (### ##### ### *active* ############## ###) ### ### ######## ### ##### ### #### ########## #### ###, ## ### ######### ############## ## #####. #### ####### ############## ########## ####, #### ### ####### #########–### ########## ######, ### #### ##### ### ########## ############## #######, ## #### ### ######## ###### ####, ####### ############## ## ###### ######.

##########. ### ##### ##### ####### ###### ##### ############## ## ### ######## ## ##### ########## ###### ## ######### ### ### ###### ##### ## #######. ### ###### ##### ##### ### ##### #### ########## ##### ### ####### ########## ### ###### #####, ### ### ##### ### ############## ##########. ### ##### ####### #### ## #### ###### #######–#####, #### ### ### ### ##### ### #########, ### ## ##### #### ### #### ########## ######, #########. ### ######### ### ################ ######## ########## ## #######, ### #### ######### ########### ## ########.

#########, ### ######## #### ####### ##### ### ### ### ### ######## ############. #### ### ###### ### ####### ######## ###### ### ######### ## ### ######## ####### ####(8), ### #### ############, #### #### ######### ######### #### ### ### ########## ############## ### ######## ##### #######. ##### ######## ####### ############, ##### ### ############## ### ### ############# ### ### ######## ###### ### ####### #### ########, ### ############ ######, ## #### ########## ######### ## ######.

#########–###.

12.2.1. ###

stage zero ### ############## ##########. ## ### ############## ######### ######## ### ####0 ############.

/boot/boot0. ### ##### ### ################## ### ####0 ### ### 446 ##### ##########, #### ### ######### ##### ### ### ################## ##### ### 0x55AA########### ## #### ### #### ######## ####. #### ####0 ### ####### ############### ########### ####, #### #### ####### ### ######### #### ####### ####### ### ######### ## ##### ####:

######## 12.1. **boot0**###########

```
F1 Win
```

```
F2 FreeBSD

Default: F2
```

####### ############### ############# ### ############# ###, #### ### #### ####### ########### ###–###. ##### #### ########, #### ### ######### ######## ### ######### ### ##### ### ########### ####### ######:

```
# fdisk -B -b /boot/boot0 Gerät
```

Gerät ####### ## #### ## ### #####, ### ### ######## ####, #### ############## ad0 ### ### ##### ##############, ad2 ### ### ##### ############## ## ####### ##############, da0 ### ### ##### ##### ##########. ## #### ########## ############# ### ### ## #########, ##### ### ####0###(8).

12.2.2. ##### #### ### #####

#########, ## ###### ####### ### ### ##########. ######## ### ############################ ###### ### ## #### ##### ##########, ###### ###### ##### ######## ########### ######. ##### ###### ######## ### ############################ #### bsdlabel ### ### ############ /boot/boot #######.

###########, ## ####0 #### ### ####### ############ ### ######## ########, ### ### ######## ########### ########### ####.

#####, boot1, ### ### #### ######### ########, ## ## ### 512 ##### #### #### ####. ## ####### ###### ##### ##############, ## ######## *bsdlabel*, ### ############# #### ### ##### #######, #######–###, ### ## boot2 ## ###### ### ###########.

#####, boot2, ### ##### ### ##### ############# ### ####### ######## ##############, ## ####### ## ######## ########### ## ######. ## #### #### ######## ############# ##############, ### ## ##########, ### ## ######## ###### #### ###### ###########. ## #### ### ######, ### ##### ####### ######## ############### ###### ### #### ################### ### ######### ######. #### ### ##### ####### ####### ### ####### ##### ############ ####, ######### ### ######## ##########:

12.2. **boot2**###########

```
>> FreeBSD/i386 BOOT
Default: 0:ad(0,a)/boot/loader
boot:
```

boot1 ### boot2 ## ########, ######## ### bsdlabel, ##### *diskslice* ### ######## ### ### ##### #########, ### ### ######## ####, ############## ad0s1 ### ### ##### ##### ### ### ###### #### ##########:

```
# bsdlabel -B diskslice
```

#######

#######, ############## ad0, #### bsdlabel #### ############ ######### ##### #########, #### ######. ### ### ### #######, ###

######## ##### ########### ######. ### ###### ##### ###### ### ### *diskslice* #### ###–### ######, ##### ###### ######## ####.

12.2.3. #####

##################. ## #### ## ########### ########–##### ### /boot/loader ######## ######.

####, ####### ##### ##### ############# ########### ### ##### ########### ###########.

##########, ###### ######, ### ###–#### ######## ## ###### ######, ### ##### ############### ######### #########. #### #### ### #####–###### #########, ### ####### ########## #### ### ##### ###### ######### ####.

/boot/loader.rc, ###### ### ############# ####### /boot/defaults/loader.conf ## #####, ## ######### ##################### ### ####### ######### ########## ###### ### ######## /boot/loader.conf ### ###### ########## ## ###### ######### ########## ####. ############ ######## #### loader.rc #######–##### ###### ######### ### #### ### ############ ###### ### ### ########## ######.

10 ######## #### ### #### ############## ### ###### ### ###–###, ##### ##### ##### ######## #####. ##### #### #### ##### ######## ##### #### ### ######## #### ###–################ #########. ### ##### ##### ########## ########, ### ## ### ######## #######, ####–###### ## ######### ##########, ###### ## #####, #### ###### ## ######## #### ########## ## ###### #### ### ## ######.

####### 12.1. ### ########## ####### ### #######

########	############
######## *Sekunden*	## #### ### ### ###### ### ####### #########–###, ##### ##### ##### ## ### ######### ########## ######## #####. ## ### ######### ##########, ###–#### #### 10 ########, #### ### ######### ####–#####.
#### [*-Optionen*] [*Kernelname*]	####### ### ######### ###### ### ####### ### ##### ######### ########, #### ### ########## ######–#####. ### ######### ##### ############ ### ### #### ##### unload #########, ########## #### ### ##### ########## ###### #######. #### ##### ### ############ #### ### *Kernelname* ######### ####, #### ##### ### ###### ### ###### ##### /boot/kernel ### /boot/modules.
#########	####### ### ############ ############ ### ####–##, ######## ### ### ############## ######### (############## kernel). #### ### #### ########, #### ##### unload ####### #####.
#### [*Thema*]	##### ### ##### ##, ### ##### ### ### ##### /boot/loader.help ####### ####. ##### index ### ##### ######### ####, #### ### ##### ### ### ######### ######### ############ #########.
####### *Dateiname …*	### ######## ### ############## ### ########## ##### ######### ##### ### ##### ### #### ## ##### ##### ####### ######## ############.

########	############
#### [## *Typ*] *Dateiname*	#### ### ######, ### ############, #### ### ##### ### ########### ####. #########, ### ### *Dateiname* ######, ###### ### ##### #########. #### ##### ### ############ #### ### *Dateiname* ######### ####, #### ##### ### ###### ### ##### ##### /boot/kernel ### /boot/modules.
## [##] [*Pfad*]	###### ### ####### ## ########### #### ###, #### ### ################, ##### #### #### ######### #####. ### ###### -l #######, #### ### ########### ######### ######### ######.
##### [##]	###### #### ###### ###, ### ### ###### ####### ###–### ######. ### ###### -v ####### #### #########–### #######.
##### [##]	###### #### ######### ###### ###. ### ###### -v ####### #### ############ #######.
#### *Dateiname*	##### ### ########## ### ########### ##### ##, ##### #### ##### #### LINES ###### ####### ####.
######	####### ##### ########## ######## ### #######.
### *Variable*, ### *Variable*=*Wert*	##### ### ########### ##################.
######	####### ######### ######### ######.

#######. ## ### ############ ###### ## ####–####### ##### ## #######:

```
boot -s
```

#####, #### ##### ####### ###### ## #####:

```
unload
load kernel.old
```

######### ### kernel.GENERIC, ## ### ########### ###### ## ##########, ### ############## ####. kernel.old ########## ### ######, ### ### ### ############## ########### ###.

######:

```
unload
set kernel="kernel.old"
boot-conf
```

#####, ##### ### ###:

```
load -t userconfig_script /boot/kernel.conf
```

12.2.4. ### ######

###, ######## ##### ### ###### #### ##### ####2, ####### ### ###### ######, #### ######### ## ########## ########## ### ##### #### ######### #### ###### ##. ## #####–## 12.2, ############ ### ### ###### ####### ### ######## #### ### ################ ########## ###–########. ############## ## ### ####### ########## ###### ### ## ####(8).

####### 12.2. ########## ### ### ###### ####### ### #######

######	###########
-a	#######, #### ####### ### ###################### ####### ####, ####### ##### ### ################ ########## ###### ####.
-C	### ############### #### ### ###### ########.
-s	###### ## ### ########## #####
-v	##### #### ############ ####### ### ####### ### ####### ##.

####### ### ###### ### ########## ############ ###, ######## ## ### ######### ## ### ###########–#### ####(8). ###### ######## ######## #### ## /sbin/init, #### ### ####, ### ##### ### ######## init_path ## loader ############ ####.

######, #### #### ############ ### ####### ########## ####. ##### #### ##### ### #### ### ### ### ############ ### ################ ##### ##### fsck ######## ###, ######## init ### ###### ## ### ################, ##### ### ################### #### ### ######## ######## ####. ########## ####### ### ###### ## ### ################.

12.2.4.1. ### ##########

-s, #### ### ###### ### ######## boot_single ## ###### ######## ######. ##### #### ## #### ## ################ #### ### ###### shutdown now ######## ######. ### ########## ##### ####### ### ###### #######:

```
Enter full path of shell or RETURN for /bin/sh:
```

#######, #### ### ###### ### ###### ##### #######. ##### ### #### ###### ##### ####### #######, ##### ### ### ############ #### ### ##### ###.

#########, ############## #### ### ###### ######## ##### ############## ############ #### ##### ###### ## ##### ################## ##### ######. ### ##### #### #### #########, ## ### ######## ### root ##############, ##### ###### ##### #### ####### ###. #### ##### ### #######, ## ### ########## ##### ###### ####### ### ### ###### ###### ### ### ################### #######. ##### ###### ### ######## ###### ###### ##### ########## #####.

###, ###### ## ### ###########–###### ###, #### #### ### ###### ## ##### ######## ########## ######## ########. ## ### ##########–#### ### ##### ########, ### ########## ####### ### ### ###### ######## ####, ##### ######### #### ### ######, ####### ## ### ########## ##### ######## #####.

(console) ## /etc/ttys ### insecure (##.: ########) ####### ###, ####### ### ###### ### ####### ### root ######### ###, ##### ## ### ########## ##### #########. ####### ######## ### #### ### ######## ### ## ##########, #### ### ###### #### ##### #### ### ######## ### root ############, ##### ## ##### ####### ###.

12.3. ### ######## ######## ####### ## /etc/ttys

```
# name  getty                 type    status          comments
#
# If console is marked "insecure", then init will ask for the root password
# when going to single-user mode.
console none                  unknown off insecure
```

insecure ####### ####, #### ### ############ ########## ### ####### ##### ####–
####, #### ### ########, ### ### ######## ### root ######, ### ####–
####### ##### ######## ######.

12.2.4.2. ##################

####, #### ### ########## ## ####### ###, #### ### ######## ### ################ ### exit
#######, ######## ### ###### ## ### ################, ## ### #### ### ########## ############ ###
####### ######### ####.

(####. *resource configuration*, ##) ##### ##### ################–
/etc/defaults/rc.conf ### ################ ####### ### /etc/rc.conf. #### ####### ## ###
/etc/fstab, ####### ### ###############, ####### ###### ####### ### ##### ########## ###
######## ### ##### ############ ########## ###.

##(8) ### ###### ### ####### ## /etc/rc.d, ## #### #### ### ########## ###################
########.

12.3. ###################### ####### ### ############ ##########–###

Beigetragen von Joseph J. Barbish.
Übersetzt von Benedict Reuschling.

#######, #### ## ############ #### ##### ### ######### ### ### ####### ###.
###############, ### #### ############
######### #### ######### ####### #########. ### #### ######### ### ###########, ############## ###
#########, ####
###. ### ################### #### ####### ###
######.

#######. ### ##### ### ### ###########, ### #######–
############. ####### ### ###### ### ########## ############ ###, ####
################ ### ### ####### #######. ### ###### ######## ### #### ############, ##########
########. ####### 5, *Das X-Window-System* ####### ####### ############ ### ############ ### #####–
######## ##### ########## ############### ### ##############.

##########, #### ## ### ################
####. #### ##### ########## #### ### ########## #### ### ################### ######### ### ####–
######.
saver=###### ## /etc/rc.conf
######. ## #### ####### ########## ################, ### ## ######(4) ########## ######. ### saver=#
################.

########/################## ###### ###############–
####### ### ##### ######## ############ ######## ### ####### ### ##### ######## #########. ### ####–
################################## ########## 256####### ## ### ######## ###### (.bmp), ##### ### (.pcx)
(.bin). ### ########################## .bmp, .pcx #### .bin #### ## ### ##############, ###–
########## ######### ### /boot ######## ######. ############################## ###### #### #########
320 ### 200 ###### #### ####### ########, ##### ############ ###### ##### ######## ######.
256#######, 320 ### 200 ##### #### #######, ##### ### ######## ######
/boot/loader.conf ### ### ######## ### *splash.bmp* ### ### ##### ### ############:

```
splash_bmp_load="YES"
bitmap_load="YES"
bitmap_name="/boot/splash.bmp"
```

#########:

```
splash_pcx_load="YES"
bitmap_load="YES"
bitmap_name="/boot/splash.pcx"
```

TheDraw####### ######### ###:

```
splash_txt="YES"
bitmap_load="YES"
bitmap_name="/boot/splash.bin"
```

1024 ### 768 ###### ######### ###### ###–###, #### ### #### ##### #### ########### ####### ######. ### ##### ########### ######, ### ## ####–### 8, *Konfiguration des FreeBSD-Kernels* ###########, #### ### VESA########################## #####–#### ######. ## ### ########## ### ### ###################### ## #####, ##### ### ########## ## ### ###### ### ### ########## ##########, ######## ##### ## /boot/loader.conf ###:

```
vesa_load="YES"
```

####### ############ ######## ### loader.conf ####:

beastie_disable="YES"
: ##### ###### ########## ### ####### ### ##### ### ### ############, #### ### ######### ### ##### #### #####. ###### #### ### ######## ########### ###, #### ####### ### ########## #### ### #####–############# ######## ########## ######.

loader_logo="beastie"
: #### ####### ### ############### ### ###### #########. ########### #### ### ### ####### ##### ### ######### ### ##### ############ #########.

####### ############# ###### ### ## ######(4), ######.####(5) ### ###(4).

12.4. ############# ###

Beigetragen von Tom Rhodes.

######.#####(5), ### #########, #### ####### ###### #######, ### ############# ### ####### #######.

3 ### ############, ### ## ######### 12.2.3, ###### ##### ###########, ########## ######. #### ######### ###### ### set #######, unset ###### ##### ####–###### ######### ### show ##### ######### ##. ######### ### /boot/device.hints ###### ## ###### ######### ############# ######. ### #### ############## ########## #### ##### ######### ### #### ######## ###–######## ##### #### ######.

####(1) ######### ######.

/boot/device.hints #### ########. ########## ###### ##### # ###########. ### ########## ###### ######:

```
hint.driver.unit.keyword="value"
```

######:

```
set hint.driver.unit.keyword=value
```

driver, ### ###### ### ###### ### unit #########. keyword ### #### ###### ### ### ######### #####:

- at: #### ### ###, ### ### #### ### ##### ########, ##.
- port: ### ############ ### #/##########.
- irq: #### ### ## ########## ######################### (###) ##.
- drq: ### ###### ### ### ######.
- maddr: ### ############ ############### ### ######.
- flags: ##### ########### ################ ########.
- disabled: ########### ### #####, #### ### #### ### 1 ####### ####.

########, ### ### #### ############, ######## #### #########. ## #### #########, ### ######## ## ### ########## ### ######## ##############. ####### ############# ###### ### ## ######.#####(5), ####(1), ######.####(5) ### ######(8).

12.5. ###

########(8) ##### ####(8) /etc/rc.shutdown ###, ###### #### ########## ######### ### TERM ###### ### ########### ### KILL ###### ## #### ########, ### #### ##### ########### ####### #####.

###############, ### ############################ ############, ###### ### shutdown -p now ##########–### ######. ### ######## ### ####### #### shutdown -r now #######. ### ######## ########(8) #### ### ### root #### ########### ### ###### operator ####### ######. ### #### #### ####(8) ### ######(8) #########. ####### ############# ###### ### ## ### ########### ### #### #########.

3.3, ######### ### ############ ##########–######## ###########.

#########

#########, #### ### ############# ### ####(4) ### ##### #######, #### ######## ## ##### ########### ###### ########## ####.

13.

Neu verfasst von Tom Rhodes.
Übersetzt von Martin Heinen.

13.1.

##########, ## ### ######## #### ########, ### ### ## ##### ########## #####, #### #### #### ##### ######### ##### ######## ###. ## ###### ####### ######## ######### ### ######### ### ######## ### ########## ########, ### ### ######## ### ####### ### ## ########## ## #########, ### ### #### ##### ######### ### ############# ######## ######.

##########. ### ############## ########–##### ########## ## ######## #########, ### ##### ####### ######### ### ############## ###### ### ############ ### ########## #########.

####### ### ###### ####### ####### #####, ###### ###:

- ############ ### ####### ######## ################## ######.
- ### ############# ########################## ### ####### ######.
- ######, ### ### ### ################ ### ################# #########.
- ### ####### ### #####(8) ########## ######.
- ######, ### ### ######## ##### ####### ##########.
- ######, ### ### ##### ############# ### ### ### ##########.
- ######, ### ### ####### ##### ####### ############# ### ########.
- ######, ### ### #### ### ############ ########.
- ### ######## ######, ## ############## ### ### ############## ### ######## ################## ### ## ##########.
- ### ############################ ####### ######.
- #### ########### ##### #####, ### ################## (*Process Accounting*) ### ### ### ### ##### ####–#### ##### ####### ########## ######.
- ######, ### ### ############# #### ### ################### ########, ## ### ########## ### #####–### ## #######.

#####, #######

- ############ ######## ### ####### ### ### ######## #########.

#################. ############## ###### ############ ##########–####### ## ####### 15, *Verbindliche Zugriffskontrolle* ### ######### ## ####### 30, *Firewalls* ##########.

13.2.

########## ### ### ############# ##### ##### #########. ### ######### ############## ## ##### ###–### #### ##### ############ ####### ### ######## ############# ###########, ### #### ########## ###

####. ##### ### ############### ### ###################### #### ### ###############, ########## ### ############ ### ####################.

###################, ## ###### ### #####–### ########, #### #### ##### ######### ####. ### ######## ######## ### #####, #### ##### #########–################ ###### ########### ###### (################), #### ##### ######## ##### ###### ### ######## ######## ###### (##########) ### #### ## ## ##### #### ###### ## ###### ############ ### (##############).

##############, ###### ################### ### ########## *Defense-in-Depth*######## ##. ### #### ######## ###, ####### ################### ## ########, ## #### ##### ### ####### ################ ######### ###, #### #### ######## ################## ############## ####. ############## ### ## ##### ###########, ### ######## #### ### ###### ### ### ##### ######## ## #######. ### ################### #### #### ############## ##########, ### ########## ### #####–####### ###### ### ##############, #### ##### ########## ######### ########## ####. ## #### #######–## ################### ## ##############, #### ### ########## ######### ### ######, ### ### #### ####### ########### ####.

#########, #### ## ## ################### ####? ########## ########## #### ##### ### ### ######### #########, ### #### ########## ####### ### ### ###### ########## ######. ## ### #####–###### ###### #### ###########, ######### ########, ##### ########### ##############, #########–########, ################## ### ##### ############## ###########.

#########, ######## ##### ######, #### ### ###–####### ##########, ### ## ####### ###### ##### ################## #### ######### ###########. ### ######## ###### ### ########### #### ### #### #######, #### ### ###### ## ##### ####################### ####### ###. ###### ### ######## ######## ### ################ ###################. ### ##########–### ### ## #######, ########### ## ###### ### ###### ########## ## ####, ######## ####### ## #######.

####, ######### ## #### ### ### ######### ### ###########–### ## ######## ### #### ### ############### ## #######. ##### ### ## ########, #### ### ###########–########## ### ####### ### ### ############ ########## ######. ##### ########## ##### ####### #### ######################, ###### ### ############ ### ########## ####### #######. ### ########## ###### ### ############# ### ####################, ########, ####### #######, ##############, ###–######### ### ################### ########. ## ####### ###### ### ####### #### ################–##### #########. ###### ### ## ############ ### ###################.

##########, ### ###### ############ ######################### ### ##### ############## ############ ######. ### #### ### ######## ##### ###### ########## ####–#####, ### ######### ###### ######, ## #### ###################### ### ##### ############## ## #####–#########.

13.2.1. ########### ## ######

##############. ####### ### ######, #### root ### ####### ######## ####### ### #### ###### ######## ##### ############# ####. ############ ### #### ######, ### ###### ###### ### ###### #########.

########, ## ### ######### #### ### ############# ## ##########. ### ##### ####### ###, ### ##### ## #######. ###### ######## ###### ### ############# toor:

```
# pw lock toor
```

##########, ##### ### ##### ### /usr/sbin/nologin ####### ####. ### ### ######### #### ### ##### ### ###### ######## ######:

```
# chsh -s /usr/sbin/nologin toor
```

/usr/sbin/nologin ##########, #### ### ######## ### ### ######### ## ###### #### ##### ########## ####.

13.2.2. ########## ####### ###

##########. ####### ###### #### ########, ## ###### ########## ## #########. ### ### ###### ### ##### ########## ####### #### ### ########## #### ######## ### ########## ### ###### wheel #########. #### #### ### ######## su ### ### ######## ### wheel ###, #### ## ### ###### ### ########## ########. ### ######## ###### #### #### ### ########## ### ############### ######## exit ########. ## ##### ######## ## ###### ###### ############, ########## ### /etc/group ### ##### ### ### ######## ## ### #### ### ######## wheel #####. ### ######## ###### ##### ##### ### #### ########## ######## ######.

####–####/#### ##########. ###### ######## ###### ########## #########, ####### ################ ### ## #### #### ############ ######, ######### ######### ####### ### ########, ############ ####### ## #########.

######## ### #### ### ############ visudo, ## /usr/local/etc/sudoers ## ##########. ###### ######## ######## #### #### ###### webadmin ### #### ### ############ trhodes ###### ###### #####. ############ #### ### ###### ## ############, #### ## ################## ######### #### ######24 ### ## #######:

```
# pw groupadd webadmin -M trhodes -g 6000
# visudo
%webadmin ALL=(ALL) /usr/sbin/service apache24 *
```

13.2.3.

########## #### ### ########## ####. #### ### ######### ###### ######, ####### ### #### ####### #### ### #### ###### #### ############### ############ ####### ######, ## ### ####### ### ######### ## ############, ### ## ### ################ ########## ####. ####### ########## ### ###########–### ###, ##5, ###256, ###512, ##### ######## ############### ## ###### crypt()###########. ### ## ### ###–########## ########## ###512 ###### ##### ##### #### ####### ####### ############ ######### ###–###. ## #### ###### ##### ### ######## ################### ####### ######.

#########

######## ### ##### ########## ### ### ### ### ##### ########## ### ##### ####### ########## ########## ######### (####). ### ########## #### ## ####### #######–### ########## ##### #########.

#########, ###### ############# ### ######## ##### ######### #############, #### ### ######### ### #### ### ### ######## ## ### ################ ### ####### #########. ##### #### ####### ### ##### #######, ### ### ### ########## ############# ############# ###### ####. ### ### #### ## ########## #### ######### #######. ##5 ####### ### ####### $. ###256 ### ###512 ######### ### ####### 6. ######## ####### ### ####### $2a$. ## ###### ######## #### ### ######## ### dru ### ### ################ ###512 #############, ## ### #### ### 6 #######. ######## ###, #### ### ############## #### ### ##### ### ######## ######, ## ### ################ ########## ####:

```
# grep dru /etc/master.passwd
dru:$6$pzIjSvCAn.PBYQBA
$PXpSeWPx3g5kscj3IMiM7tUEUSPmGexxta.8Lt9TGSi2lNQqYGKszsBPuGME0:1001:1001::0:0:dru:/usr/home/dru:/bin/csh
```

##########. ## ###### ######## #### ### ############## ############ ### ### ######## ######### ### ################ #### ### ###### ##### ## /etc/login.conf #######:

```
:passwd_format=sha512:\
```

######, ###### ### ### ##### ### ##### ##:

```
:passwd_format=blf:\
```

cap_mkdb /etc/login.conf ###, ### ## ######### 13.13.1, ############# ############ ##########. ######## ###, #### ########## ############### ##### ##### ######## ##### ############### ######. ### ########, #### #### ########## ### ######## ###### ########, ##### ### ######## ### passwd ### ######## ######.

###–###. ### ######## ### #### ############################## ### ######, ### ### ######### (####. ##### #########) ### ######, ### ### ######## (####. ### ######## ### ###### #########). ## ######## #### ### ##################### ###, ######## #### ########## #### ### ######## #### #### ############## ###–######## ### ##### ################## ################ ##########. ########## ######## #### ##### ######### ######. ######## ############ ###### ### ## ######### 13.8, #########. ################# ###### ######### ########## ########## #########, ## ######## ## ##### ######## ## ##############. ##### ########## #### ## ######### 13.5, ########## ###########.

13.2.4. ############ #####

################. ## ######## #### ### #####, ###### ### ########## ### ######### ### ### *Pluggable Authentication Modules* (###) ############# ######.

#######, ### ### ### ######## ### ######## ############# ### ### ############ ### ########## ######## ### ### ##### pam_passwdqc.so ##############. ###### ##### #### ##########, #### ### ######## #### ######## ######.

#############, ###### ### ### ######### ### ##### ### pam_passwdqc.so ## /etc/pam.d/passwd ###############. ############ ########## ### ### #####, ## #### ### ### ############ ##############–###### ##########:

```
password    requisite    pam_passwdqc.so min=disabled,disabled,disabled,12,10 similar=deny retry=3 enforce=users
```

####. ### ########### min ###–######### ### #############. ## ######## #### #### #####, #### ###### ##### #### ############ ##### ### ########### #########, ######### ### ### ###########. ### ########### #### ##### ### ### ### ######## #########, ### ## ##### ######## ######### ####, ### ### ######## ##########, ###### ### #########–####. ### ############# ##### ### ########### ###### ## ###_########(8) ###########. ## ###### ###–##### #### ### ###### #### ##### ### ########### ###########, ### ########, #### ##########, ### ###–### ################## ###########, ##### ########## ######, ########## ### ### ##### ### #########. ### 12 #### #### ########## ### ########## ##### ######## ####, #### ### ######## #### #### ##### ### ########### ########. ### 10 #### #### ########## ####, ### #### ########## ### ########## #### ###–#### ########, #### ### ######## ######## ### #### ##### ### ########### ########.

similar ######### ##########, ### ### ########## ######## ### ######### ######## ####. ### ########### retry ###### ### ######## #### ##############, ### ##### ######## ##########.

####, ##### ######## ### ### ######## ##### ######### ### ######## #######:

```
% passwd
Changing local password for trhodes
Old Password:

You can now choose the new password.
A valid password should be a mix of upper and lower case letters,
```

```
digits and other characters.  You can use a 12 character long
password with characters from at least 3 of these 4 classes, or
a 10 character long password containing characters from all the
classes.  Characters that form a common pattern are discarded by
the check.
Alternatively, if noone else can see your terminal now, you can
pick this as your password: "trait-useful&knob".
Enter new password:
```

##########, #### ## ### ##### ####### ######### ### ### #####–### ####### ### ##########, ## ###### ## #########, ### ### ###### ## ############## ######## ###.

#########, #### ########## #### ##### ########## ###### ### ##### ########. ## ###### ##### ## ####### ## ############, ###### ### ## ### ### ########### ### ######### ## /etc/login.conf. ### ############### ############ ####### #### ### ########:

```
#      :passwordtime=90d:\
```

90 ##### ######## ## ######, ######### ### ### #########–####### (#), ######### ### ### ########## ### ###### ### cap_mkdb /etc/login.conf ###.

######, ##### ### pw ### ########## #### ### ###### ### #####, ######## ### ### ######## ##:

```
# pw usermod -p 30-apr-2015 -n trhodes
```

###, #### ### ########## ## ### #### ### ###, ##### ### #### #########. ####### #######–###### ###### ### ## ##(8).

13.2.5. ######## ###

Rootkit ### #### ##### ############ ######## ### ########, ############ ### ### ###### ## ########. ###### ###########, #### ##### ######### ######## ############ #### ######### ### ### ######### ############. ########### ########## ###### ### ##### ### ####### ############### ###### #### ### ############ ### ##### ### ### ########## ######. ## ####### ###### ### ###### ######, #### ##### ### ################### #### ################ ##### #########, ### ### ######### #### ######### ###.

#######, ### #### ####### ### ####### #####, #### ### ###### ## ##### ########## ####–##### ############## #####. ##### ###### ##### ### ### ########## ####, #### ### ######### ## ####. ###### ######### ##### ### ######## ########/########, ### ### ######## ####### ###### ######.

######. ### ######## ######### #### ##### ##### ############# ### ### ###### ####### #### ##### ###–#### ######:

```
# rkhunter -c
```

####### ### ####### ############# ###, #### #### ############# ### ### ########## ##########. ### ####### ####### ### ###### ### ########## #######, ########## #######, ######## ######## ### ###–#### #############. ######## ### ########## ########## ########## ####################, ### ###–##### #### ########## #######, ### ####### ### ################### ### ########, ######### ######–### ############# ###########. ##### ###### ### ######, #### #### ############# ####### ########## ######.

######, ### ### ### ######## #####, ### ### ## ############## ###. ######### ### ##############, ### ######## #### ########/####, ##### ###### ####### ### netstat #### ps, ###### #### ##### ##### ## ############# #### ### ###### ########. ###### ### #### ####### #######, ### ######## ###, ### ###### ### ####, #### ##### ##### ####### #########. #### ################ ## ########## ### #####, #### ### ######### ##### ################ ### ### ####.

13.2.6. ########## ###

#######, ## ### ##################### ########## #### ################ ### ######### ######. #### ########, ### ### ###### ### ########## ######### #### *Intrustion Detection System* (###) #######.

####### ###### ###### ############# ### ### ######### ##########. ###### ### ######### ######–############ ### ############ #### ########## ## ######## ######, ###### ##### ############ ##### ########## ### ## ####### ### ##########, #### ### ######### ##### ############ ########## ####, ## ########## ## ###### ## #########. ##### ### ## ##############, ##### ####### #### ## ########## ## ######### ### ##### #### ## ##### ################## ##########, #### ########## ### ##### #### ##### #### ### ##### ########## ###### ## #########.

######, ## #### ############ ### ####### ##### ############## ## ########. ####### #### ### ######### (*Seed*) #### #### ########## ######### #######, ## ### ############## ## ######### ### ## ###############, #### #### ### ############ ##### ######## ###. ####### #### ############ ######, ## #### ##### #### #### ########## ######### #####. ## ### ######### ### #### ##### #####, ### ## ### #### ######### ### ########## ### ####### ## #########–###. ### ######## ######## ######### ##### #### ### ###256########## ### #### ########## ######### ### /bin ### ######### ##### ##### ## ##### ########## ##### ## ################# ### root ##### ### ##### /root/.bin_chksum_mtree:

```
# mtree -s 3483151339707503 -c -K cksum,sha256digest -p /bin > /root/.bin_chksum_mtree
# mtree: /bin checksum: 3427012225
```

3483151339707503 ###### ### #### ###. ###### #### ####### ### #### ######, #### ##### ### ####### ######## ######.

/root/.bin_chksum_mtree ###### ####### ### ######### ####:

```
#          user: root
#       machine: dreadnaught
#          tree: /bin
#          date: Mon Feb  3 10:19:53 2014

# .
/set type=file uid=0 gid=0 mode=0555 nlink=1 flags=none
.               type=dir mode=0755 nlink=2 size=1024 \
                time=1380277977.000000000
    \133        nlink=2 size=1170 time=1380277977.000000000 \
                cksum=484492447 \
                sha256digest=6207490fbdb5ed1904441fbfa941279055c3e24d3a4049aeb45094596400662a
    cat         size=12096 time=1380277975.000000000 cksum=3909216944 \
                sha256digest=65ea347b9418760b247ab10244f47a7ca2a569c9836d77f074e7a306900c1e69
    chflags     size=8168 time=1380277975.000000000 cksum=3949425175 \
                sha256digest=c99eb6fc1c92cac335c08be004a0a5b4c24a0c0ef3712017b12c89a978b2dac3
    chio        size=18520 time=1380277975.000000000 cksum=2208263309 \
                sha256digest=ddf7c8cb92a58750a675328345560d8cc7fe14fb3ccd3690c34954cbe69fc964
    chmod       size=8640 time=1380277975.000000000 cksum=2214429708 \
                sha256digest=a435972263bf814ad8df082c0752aa2a7bdd8b74ff01431ccbd52ed1e490bbe7
```

############, ### ##### ### ### ####### ### #############, ##### ### ##### ### #########, ### ### ############# ######## ###. ### #### ########## ## ########## #### ## #### ####–#####, #####, ####### ### ##### ###256#########.

###############, #### ### ####### ########## ##### ######### ######, ########## ### ### ###### ### ######### ############## ### ### ##### ######### ##############. ######### ### ### ########## ## ##### #####. ###### ######## ######## ### ####, ### ######### ##### ## ### ############# ############ ## #########:

```
# mtree -s 3483151339707503 -p /bin < /root/.bin_chksum_mtree >> /root/.bin_chksum_output
```

```
# mtree: /bin checksum: 3427012225
```

/bin ###########, ### ### ############# #############. #### ###–## ########## ## ### ############ ## ###### ########### ########### ####, #### ### ############ /root/.bin_chksum_output #### ####. ## #### ######## ## ##########, ###### ### ### touch ### ##### ### /bin/cat ### ###### ### ### ############ ###### ###:

```
# touch /bin/cat
# mtree -s 3483151339707503 -p /bin < /root/.bin_chksum_mtree >> /root/.bin_chksum_output
# more /root/.bin_chksum_output
cat changed
 modification time expected Fri Sep 27 06:32:55 2013 found Mon Feb  3 10:28:43 2014
```

#########, ############### ### ############# ## #########, ###### ############, #########–############ ### ######## ##### #########. ## ### ##### ###### ############### ### /bin, /sbin, /usr/bin, /usr/sbin, /usr/local/bin, /usr/local/sbin, /etc ### /usr/local/etc ########.

########/#### ##### ### ################# ########## ### #########, #### ## ### ####### ###### ###### mtree ### ##############, ### ### ############### ######## ####. ## ### ###### #### ####### ### #### ### ### ########## ## ### ####### ### ########### ######### ######### ## ######. ####### #####–######## ## mtree ###### ### ## #####(8).

13.2.7. ############# ###

sysctl ############ ######. ###### ######### ######### ### #### ################### ### ##### *Denial of Service* (###) ########## ###### ######. ####### #####–######## #### ### ######### ### sysctl ### ### ##### ############# #### #### ######### ######## ###### ######, ###### ### ## ######### 11.9, ############## ### ######(8)#.

> ### #########
>
> ##### ### #### #### ########### ### sysctl ######## ####, ########## #### ### ####–############## ##### ############# ########, ### ### ############# ### ####### ###########. #### ########## ####### ######### ### #### #######, ###### ### ##### ########## ########### ######, ##### ### ### ##### ############### ######### ###–###.

(*Securelevel*) -1. ###### ##### #### #####–###### ###### #######, ## ### ################ ########### ############# ###### ###### ### ####### ### ##### ####### ####### ### ########### ###### ####. ####### ### ########### ##### #### sysctl #### ## ### ############# ######## ####, ######### ### ################ ### -1. ### ################ #### ####### ### ############ ###### ######. #### #### ## /etc/rc.conf kern_securelevel_enable ### YES ### kern_securelevel ### ### ########### #### ####### ######. ####### ############# ## ###### ############# ### ### ###–######## ################# ###### ### ## ########(7) ### ####(8).

> ### #######
>
> ### ####### ### ################ #### ## ######### ### #### ######.

net.inet.tcp.blackhole ### net.inet.udp.blackhole ###### ####### ######, ## ########## ########## ############# ##### ## ##########, #### ### ######### ### ####### ## ######. ############# #### ###### ### ######### ########, ## ## ######, #### ### #### ########### ###. ### ###### ###### ######–######## ###### ##### ######## ###### ##### #########. ##### ######### ######### ##############,

######. ###### ### net.inet.tcp.blackhole ### 2 ### net.inet.udp.blackhole ### 1. ####### ############ ## ###### ############ ###### ### ## #########(4).

net.inet.icmp.drop_redirect ##### #####, ########## ################ ## ##########. ### ####–########### ### #### ### ### ###, ### ########## ########## ### 5 #########. ## ###### ###### ##### ######## ######, ###### ### net.inet.icmp.drop_redirect ### 1 ### net.inet.ip.redirect ### 0.

Source Routing ### ######### ### ### ####### ### ############## ######## ## ######## ########. #### ###### ########### ######, ## ############## ######## ## ### ##### ##### ########### ######## ######. ## ##### ######## ## ############, ###### ### net.inet.ip.sourceroute ### net.inet.accept_sourceroute ### 0.

####, #### #### ########## ####### ######### ## ### ################ ########. ########## #### ## ###### ##### ##### ### #####–## #######, ###### ########## ## ##########. ## #### ######## ################ ##########, ###–### ### net.inet.icmp.bmcastecho ### 0.

########(7) ############.

13.3.

One-time Passwords in Everything (####). #### ##### ########## ## ############## ## ##########, ### ### ### ######### ### ######## ##### ######### ######## ### ## #######, ## ######## ### ### ###### ## ########. ## ### ######## ##### #### ### ###### ####### ####, ### ### ############ ######## ### ##### ######### ### ### ######## ######. #### ######### #### ####### ############# ### ### #########/###############, ## ########## ## #########. ### ################–###### ######### ## ### ############## ### ##5##############.

###########. ### ##### ### ### ####### ####®# #### #####–############. ### ###### ### ### ##############, ### ### opiekey ######### ####. ### ###### ######## ### ### ######## #########, ### ### ######### ### ################ ######### ####. ### ####### ######## ##### ## ###### ######### ### ####®######### ### ##### ########## ####### ############### ####.

#####, ### ### #### ####### ####. ### ##### ### ### ############# (####. *seed* #### *key*), ### ### #### ########## ### #### ####### #######. ### ###### #### ### ### ##############–####, #### #### ######## 1 ### 100. #### ######### ### ##############, ##### ## ### ########### ### ### ####### ######## ########## ##### ### #### ### ##5############## ## ###, ### ##### ### #######–######### #######, ########. ### ######## #### ## ##### ######### ###### ###########, ### ### ######–######## #######. ### ######################### (######## ###) ##### #### ### ####### ######## ###–########### ### ### ######## ### ################, #### ### ############# ### ######### ### ####### ######## ##########. ## ##### ########## ############### ####### ######, ### ## #########, ### ##### ######### ######## ####### ####### ################ ## #########. ### ################ #### #### ##### ############# ######### ## #### ########## ### ###### ## ### ############### ######## ######## ### ############## ######. #### ### ################ ### #### 1 ########, #### #### ### ############## ######.

#########, ### ## ###### ####### ########## ######. ### ############## #### #### ###–## ### ################, ### ### #######(1) ##### ###### ##### ################, ##### #########–### ### ##### ######## ######## ######### ####. ##########(1) #### #######, ## ##########, #######–######### #### ############ ## ######. #########(1) ######## #### ### ########## ################ ### ########## ##### ######### ###, ### ## ### /etc/opiekeys #########.

###########. ###### #### #########, ### ###–############ #### #### ########## ########## ############ ######. ### ######## #### #######, ### opiepasswd #### #### ##### ########## ########## ########## ####. ### ####### #### ###########, ### ### #### #### #### ##### ########## ########## ########. ### ###### ######### ##########, ### ###

#########, ### ### #### ############ #### ########## ####, ## #### ### ##### ####–######, ### #### ##### ########## ############ ########.

13.3.1. ####

###############, ##### ### ##########(1) #### #### ########## ########## ###:

```
% opiepasswd -c
[grimreaper] ~ $ opiepasswd -f -c
Adding unfurl:
Only use this method from the console; NEVER from remote. If you are using
telnet, xterm, or a dial-in, type ^C now or exit with no password.
Then run opiepasswd without the -c parameter.
Using MD5 to compute responses.
Enter new secret pass phrase:
Again new secret pass phrase:

ID unfurl OTP key is 499 to4268
MOS MALL GOAT ARM AVID COED
```

-c ####### ### ##############, ### ##### #######, #### ### ###### ### ##### ######## ### ########## ####. #### #### ############## ### ###### ####### ####, #### #### #### ### ### ########## ########## ### ####### #######.

###, #### ### ###### ####### ######. ##### ###### ### ################ #########. ###### ######## ###### ###### ## ####### #### ### #### ######### ### ######## ### #####–######### #############. ## #### ######## 10 ### 127 ####### #### ####. ###### ### #### ###### ####–#### ### ###!

#####, ### ### #### #######, ######## ### ########### (unfrul), ### ################ ################ (499) ### ### ########### (to4268). ### ###### ######## #### ## ##### ######### ### #### ### ### ##### ############## ########. ### ######## #### ##### ##### #### ##### ######. ### ###### ##### ######## ### ########## ##############, ### ### ### ########## ### ### ######## ######## ######### #####. ### ### ######## ######### #### #### ##### ############## ####### ######.

13.3.2. ################ #### #### ##### ##########

##############, #### ### ####### ####–#### ## ######, ###### ### #### #### ######### ######### ## ##### ###### ########, ## ### ### opiekey ######### ######. #### #### #### ### ################## ### ##### ######## ####, ### ### #########. ##### ###### ### ##### ################ ######## (100 ### ### ##### ####) ### ##### ########## ###–###, ##### ### #### ##### ######## ########## ######## ######. ######## ### ##########(1) #### ### ########## ########## ## ### ########, ### ### ########## ######:

```
% opiepasswd

Updating unfurl:
You need the response from an OTP generator.
Old secret pass phrase:
        otp-md5 498 to4268 ext
        Response: GAME GAG WELT OUT DOWN CHAT
New secret pass phrase:
        otp-md5 499 to4269
        Response: LINE PAP MILK NELL BUOY TROY

ID mark OTP key is 499 gr4269
LINE PAP MILK NELL BUOY TROY
```

####### ### ######, ## ### ####### ### ### ########## ## ##########. ##### ### ### ### ########–######## (####. *access password*) ########, ##### ### #### ### ########## ########## opikey ### ######### ########## ###:

```
% opiekey 498 to4268
Using the MD5 algorithm to compute response.
Reminder: Don not use opiekey from telnet or dial-in sessions.
Enter secret pass phrase:
GAME GAG WELT OUT DOWN CHAT
```

#########–#### ###.

13.3.3. ######## ##### #########

####### ### #### ########### #####, ###### ### #### ######## ######## ### ##### #######:

```
% telnet example.com
Trying 10.0.0.1...
Connected to example.com
Escape character is '^]'.

FreeBSD/i386 (example.com) (ttypa)

login: <username>
otp-md5 498 gr4269 ext
Password:
```

##########. #### ### ## ### ################## ###### #######, #### ### ############ ############, ### ##### ### #####, ### ### ######. #### ### ######### ########, #### ### ### ########## ######## ### ##### ######## ######## ######.

##########, ## ### ################## ###########. #### #### ### ##### ########## ###### #########, ### ### ### #######(1) ######### ######. ###### ######## #### ## #### ### #######®, ### ##® ### #######. ## ######## ### ################ ##### ### ########## ### #########, ### ### ####### ############### ###### ### ### ################## ###### ######.

######:

```
% opiekey 498 to4268
Using the MD5 algorithm to compute response.
Reminder: Do not use opiekey from telnet or dial-in sessions.
Enter secret pass phrase:
GAME GAG WELT OUT DOWN CHAT
```

#####, ###### ### ### ############## ##########.

13.3.4. ######## ### ########

######## ##### ### ###### ####### ### #### ####### ######## #### #### ####### ##########. ## ###### #### ###### ### ###### ### #######(1) ###### ################ ##########. ### ########:

```
% opiekey -n 5 30 zz99999
Using the MD5 algorithm to compute response.
Reminder: Do not use opiekey from telnet or dial-in sessions.
Enter secret pass phrase: <secret password>
26: JOAN BORE FOSS DES NAY QUIT
27: LATE BIAS SLAY FOLK MUCH TRIG
28: SALT TIN ANTI LOON NEAL USE
29: RIO ODIN GO BYE FURY TIC
30: GREW JIVE SAN GIRD BOIL PHI
```

-n 5 ####### ### #### ########## ### ##### #### ##. ### ###### ################ #### ##### 30 ####–###. ######## ### #####, #### ### ########## ## ### *umgekehrten* ##########, ## ### ### ## ######## ####, ######## ######. ######## ######### ######## ###### #### ##### ### ########## ########### #### ###–#######. ### ####### ### ########## #### ######## ##############.

13.3.5. ############ ### ######### ###

####®############ ######## ### ### ######### ############. ### #### ####### ############ ###### ## /etc/opieaccess ###########, ### ### ### ############ ### ####### ######–##### ####### ####. ####### ############ #### ##### ##### ### ################## ## ##### ######–#### ###### ### ## ##########(5).

opieaccess ###### ############## ### ######## ##### #########:

```
permit 192.168.0.0 255.255.0.0
```

#########, ### #### ### ##### ### ########## ########## ########, ### ####®# ######## ## #########. ######## ### #####, #### #### ########## ###### ######### ###### ####.

opieaccess #### ######### #######, #### ### ######### ### #### ########.

13.4. ###

Beigetragen von Tom Rhodes.

####################, ### ### ########## ### ######### 29.2, #### ##### ############### #########. ############## ###### ############ ############, ########–### ############# #### ### ####### ########### ########## ######. ####### ############# #### ### ####### ### ###### ########## ###### ### ## ####(8).

######. ########## ####### ### ######## ## ########## ### ##### ######## ### ####### ###################### ########## ######, ## ### ### ######### ##### ###################### #### ####### ################## ## ######.

13.4.1.

##########, ##### ### ### ######### ###### ## /etc/rc.conf ###:

```
inetd_enable="YES"
inetd_flags="-Ww"
```

############ #### /etc/hosts.allow ####### ############ ######.

#########

hosts.deny #########. ### ############# ###### #### ########### ## /etc/hosts.allow ########.

/etc/hosts.allow ####### #### ########. ##### ######## #### ## ### ############## ##### ### ##### ########## ###### ########.

#########: Dienst : Adresse : Aktion. Dienst ### ### ### ##### ########## ###### (#### ###### ########). ### Adresse ### ### ######## ###########, #### ########## #### #### ###6# ####### ## ######## ([ ]). ### #### allow ## #### Aktion ####### ########, ### #### deny ######### ########. ### ###### ## hosts.allow ###### ### #### ########## ### ##### #### ############. ###### #### ##### ### #### ########## ##, #### ### ############# ###### ########## ### ### ########### ### ########.

###3############## ### ### ###### ####/####### ## ########, ###### hosts.allow ## ### ############ ##### ######### ######:

```
# This line is required for POP3 connections:
qpopper : ALL : allow
```

###, #### ##### ##### ########## ####, #### ##### ### ######### ######:

```
# service inetd restart
```

13.4.2. ##########

########, ### #########, ### ############ ######### ######. ## ####### ###### ### ## ###, ##### ########## ######## #### ######## #### ######### ######### ####. ## ####### ###### #### ########## ### ################## ############## #### #### ###### ## ##### ##########–### ######## ######. #### ### ###### #### ### ### ### ###### #### ############. #### ##### ### ### ## ######### #########, ############ ### ### ########## ######## ######### #######.

####### ### #### ###, #### ########## #### ########## ###### ### ############ #### ### #######, ### ### ########## ######### ###, #### ######### ######### ######. ##### #### ###### ### ### twist #######. twist ##### #### ################## ### ######## #### ### ###### ###. ### ######## ### ## hosts.allow #########:

```
# Alle anderen Dienste sind geschützt
ALL : ALL \
      : severity auth.info \
      : twist /bin/echo "You are not welcome to use %d from %h."
```

######, ### ##### ###### ## hosts.allow ############ #####, #### ### ####### #### ### ### ####### ## ### *daemon name* #### *hostname*.# #############. #### ### ########, #### ### ########### ###### ######–######## ###### ####, ####### ### ########## ######## #####. ### #### ### ####### *muss* ## ##########–####### (") ######.

#######

##########################. ### ######### #### ### ########## ####### ### ################### ##########.

spawn. ### twist ######### spawn ### ########## ### ##### ####### ######–### ###. ########## ###### spawn ### ####### ##### ###########. ##### ### #### ### ############ ###–################ ##:

```
# Verbindungen von example.com sind gesperrt:
ALL : .example.com \
 : spawn (/bin/echo %a from %h attempted to access %d >> \
   /var/log/connections.log) \
 : deny
```

*.example.com ########. ##### ################## #### ##### ## /var/log/connections.log #############. ### ######### ####### ### ############, ### ########## ### ### ######, ### ############ #####. ## ###### ######## ###### ### ########### %a ### %h #########. #### ########–#### ##### ### ########### ###### ### ## #####_######(5).

ALL ##### ### ##### ######, #### ###### #### #### ##########. #### ###### ######## ### PARANOID. ### ##### ### ##### #######, ###### ########## ############## ######### ###. #### ### ###–########## ### ####, #### ### ################## ### ##### ########## #######, ### ##### ## ### ####–######### ############ #####. ## ###### ######## ###### #### ################## ## ######## ####–#####, #### ### ########## ##### ### ############ #####:

```
# Block possibly spoofed requests to sendmail:
sendmail : PARANOID : deny
```

#######

PARANOID #### ############ ########, #### ### ###### #### ### ###### #### ########### ################ #######.

####### ############# #### ######### ### ##### ######## ###### ### ## #####_######(5).

#########

##########, ####### ### #############, #### ##### ######### ######## ## hosts.allow ############## ######.

13.5.

Beigetragen von Tillman Hodgson.
Beruht auf einem Beitrag von Mark Murray.

######## ### ### ####################################, ### ############ ## ############ ######### ## ########## (###) ########## #####. ## ###### ### ########## ### ######## ################ #### ### ########## ########## ########. ### ################## ####### #### ###### ############, ## ### ######### ### ######## ### ######## ########## ## ######. ##### ###### ##### ################ ##### #### ### ######## ########. ######## #### ### #### ### ##### ### ################, #### ### #######–########## ######################## ########## ######.

######## ### ### #### #######: ### ######## ######## ### ######### ##### ######### (################) #### ### ########. ### ###### ######### ##### ### ############## ### ######## (#############), #### ######## ## ### ############## ######## (#####). ##### ###### ######## ######## ### ######## ######–############## ########## ######, ### ##### ########## #############.

5, ### ## ### 4120 ########### ###. ## ########## ###–#### ##### ################ ###### ########## ### #### ##### ### ################. ### ### #####–##### #### ######### ##### ################ ######. ## #### ## ### ########### ######## ### #########–############ ########## ### ######## ## ### ############# ######################. ## ######## ### ############ ### #### #### ##### ########/###5 #########. ### ###################### ### ######## ##### ######### ### ### ########## ### ########## ##### ###### ####################. ###########–##### ### ## ########### ### ######## ######### ### ########/######## ### ### ############## ##### #### ######## ############, ### #### ################ ######## ### #########.

##########, ### ######### ##### #######–######## ######, ### ########### ######## ######### ####. ### ######### ################## ##### ### ###### *user@REALM* (###### #### ############ ## ##############).

###########, ### ### ### ### ######## ########## ################ #######–###.

###########:

- ### ########## (######) ##### example.org.
- ### ############## ##### EXAMPLE.ORG.

#########

######## ### ##### ############, #### ### ######## ##########. ##### ######### ### ############ ### ####### ### ############## ### ####### ############### ######.

13.5.1. ### ####### ###

######## ############### ######## ## ##### ######### ######: ### ### ############ ###### (###). ### ### ######## *Tickets*, ### ##### ### ###### ### ######### ##### ######### ########### ####. #### #### ########## ##### ############### ### ### #########, ###### ### ### ### ####### ##################–######. ### ####### ####### ### ### ### ###### ##### ############ ####.

########, ###### ### ### ##### ### ##################–###### ### ##### ######### ####### ########### ######.

/etc/rc.conf ### ##### #########:

```
kdc_enable="YES"
kadmind_enable="YES"
```

/etc/krb5.conf ### ##### ##########:

```
[libdefaults]
   default_realm = EXAMPLE.ORG
[realms]
   EXAMPLE.ORG = {
 kdc = kerberos.example.org
 admin_server = kerberos.example.org
   }
[domain_realm]
   .example.org = EXAMPLE.ORG
```

######, #### ### #### ############# #### ### #### kerberos.example.org ###. ### ########### ### ### #### ## ### ######### ####.

######:

```
[libdefaults]
     default_realm = EXAMPLE.ORG
[domain_realm]
   .example.org = EXAMPLE.ORG
```

example.org #### #### ### ######### ###### #########:

```
_kerberos._udp      IN  SRV     01 00 88 kerberos.example.org.
_kerberos._tcp      IN  SRV     01 00 88 kerberos.example.org.
_kpasswd._udp       IN  SRV     01 00 464 kerberos.example.org.
_kerberos-adm._tcp  IN  SRV     01 00 749 kerberos.example.org.
_kerberos           IN  TXT     EXAMPLE.ORG
```

#########

######, *muss* ### ######## #### ########## ############ /etc/krb5.conf #########, #### #### ######## ############ *und* ########## ### ####### ############## ##########.

############. ### ######### ####### ### ######### ##### ########## ### ### ### ##### ######## #########. ###### ######## ######## ### #### ##### ######, ## ### ##### ############ ######### ## /var/heimdal/m-key ########## ####. ## #### ######## ########, ### 45########## ############### ### ###### ##### ## #########. ## ### ######### ## #########, ##### ### kstash ### ### ##### ### ### ######## ###:

```
# kstash
Master key: xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
Verifying password - Master key: xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
```

####### ### ######### ######## #####, ###### ### ######### ############ ######. ### ############–#### ######(8) #### ### ######### ### kadmin -l ###### ##########, #### ##### ### ############## ###–####(8) ## ########. ## ### ################### ### kadmin #### ### init ### ######### ### ###### ######–####### ######:

```
# kadmin -l
kadmin> init EXAMPLE.ORG
Realm max ticket life [unlimited]:
```

####### #### ### add ### ##### ######### ########. ######## ### ### ################ ########. ### ############ ###### ###### ### modify ######### #######. ## ### ################### ### ######(8) ##### ? ### ########### ######## ##.

```
kadmin> add tillman
Max ticket life [unlimited]:
Max renewable life [unlimited]:
Attributes []:
Password: xxxxxxxx
Verifying password - Password: xxxxxxxx
```

service kdc start ### service kadmind start ######### ######. ###### ## ###### ######### #### ##### ############## ####### ######, #### ### ######## ### #### ##### ######### ######, ##### ### ### ### #### ########## ######## ### ###### #########:

```
% kinit tillman
tillman@EXAMPLE.ORG's Password:
```

########## ###, ## ### ###### ########## ########## #####:

```
% klist
Credentials cache: FILE: /tmp/krb5cc_1001
        Principal: tillman@EXAMPLE.ORG

  Issued           Expires          Principal
Aug 27 15:37:58 2013  Aug 28 01:37:58 2013  krbtgt/EXAMPLE.ORG@EXAMPLE.ORG
```

####### ### #### ############ ###, #### ### ######### ###### ############ ######:

```
% kdestroy
```

13.5.2. ################ ### ### ######

######, #### /etc/krb5.conf ####### ########### ###. ### ##### #### ######## ### ### #######, #### ### ### ##### ###### ######### ######.

/etc/krb5.keytab ####### ######. #### ### ### ############### ## ####### ## ############### ### ########## ### ######### ##### ######## ########## ######## ### ###### ### ### ###. ### ######### ### ### ################# #########, ### ## ##### keytab> ######## ####. ##### ##### ####### ### ######### ### #######, ### ### #### ### ###### ### ### ### ########## ################ ######. ### #### ## ##### ######## ### ### ##### ## ### ###### ########## ######, ## ######### ### ########## ### ####### ######### ###, #### #.#. ### ######### ########## ######. ## ### ##### #### ### keytab ### ##### ################## ####### ### kadmin ####### ### ########### ###### ### ### ###### ##########, ############## ### ###(1). #### ### ###################### ## ########, #### ### ##### #### ###### ### ### ###### ####### ######. ## ### #### ####### ##### ### ### ###### ########## ####. #### ### ######### ##### ####### ###### ####### ####, #### #### ##### ###### ### ######### ### ###### ########! ## ### ####### ### ### ############## ### ### #### ######### #### ### kadmin ######## ####, ### ## #########, kadmin ###### ### ### ###### ## ########.

######### ### #### kadmin ### ############## ######: ### ############### ### ###########, ## #### ######### ### ############## ## ################ ### ## ###############, #### ### ########, ### kadmin ########, ########### ######### ###. kadmin #### #### ### ######## ######, ## ### ##### ###### ## ##########. ### #########, ### #### ### ### ########### ###############, #### #### ### ###########–########## kadmin.acl #### ########## ####. ####### ############ #### ###################### ###### ### ## ### ################### (info heimdal) ## ######### ####### ###############. #### ### ####### ### kadmin ### ########## ######## ######## ###, #### #### ### ############ ######## #### ### ###### ###–#### #### #### ###(1) ### ### ### #########, ## ### ###### ############## ### kadmin -l ############.

/etc/krb5.conf, ###### ### ### ######## add --random-key ## kadmin #########, ## ### ############## ## ### ######### ## #########. ### ######## ext ########## ### ######### ### ########## ## #### ###### ######:

```
# kadmin
kadmin> add --random-key host/myserver.example.org
Max ticket life [unlimited]:
Max renewable life [unlimited]:
Principal expiration time [never]:
Password expiration time [never]:
Attributes []:
kadmin> ext_keytab host/myserver.example.org
kadmin> exit
```

######## ###, #### ext_keytab ### ############ ######### ############# ## /etc/krb5.keytab #########. ### ### ###, #### ### ######## ### ### ############## ###### ########## ####, ######### ###### ### ######## --keytab *pfad/zur/datei* ####### ######, #### ### ###### ## ##### ####### ### ########## ####:

```
# kadmin
kadmin> ext_keytab --keytab=/tmp/example.keytab host/myserver.example.org
kadmin> exit
```

############ #### ### ######## ###### ###### ### ###(1) ### ###### #### ### ##### ################## ####### ######. ##### ### ### ##### #### ##### ####### ##### ### ### ###### ##, ## ######## ######### ## ### ###### ### ####### ## #########.

krb5.conf #### ### ###### ### ### ### ### ############# ### ##### ######### ######## ### ##### krb5.keytab ##########. ##### ###### ### ############## ####### ######### ######. ##### ### ################ ######## ### ####(8), ### ######## #### ####### ###########. ##### ### ######## ##### ## /etc/ssh/sshd_config ###:

```
GSSAPIAuthentication yes
```

####(8) ### service sshd restart ### ######### ######, ##### ### #### ############ ####### ####.

13.5.3. ######## ### ### ######

######, ######## #### ### ###### #### ############# ## /etc/krb5.conf. ###### ### ### ##### (######) ### ### ### ### ######, #### ######### ### ### ##### ### ###### ####### ###.

######, ##### ### ### kinit ####### #########, ### klist ####### ######## ### ### kdestroy ####### #######. ##################### ####### #### ############# ###### ########## ######. #### ### ##### ############, ### #### ####### ######### ######, ### ############## ### ############# ###### ### ####### ### ##### ### ###### #### ### ###. ## ##### ##### ############## ###(1) ### ####### ## ### ############## ###########. ###### ### ##### ### ssh -o GSSAPIAuthentication=yes *hostname*.

######, ###### ### ##### ############# ### tcpdump ########, ## ###############, #### ##### ######### ############# ## ######## ########## ######.

#########. ### ###########, ### #### ########, ###–### #### #### ####### ########. ##### ##### ### ########## ###### ######## ### ################# #########, ### ############## ### ### ###########.

############# #### ### ################# ### ### ####### ############# ##########. ######## #### #### ####### ### ### ####### ############# ########, ## ### ## ###### ######### ################# ####. ### ######### tillman@EXAMPLE.ORG ######## ############## ####### ### ### ##### webdevelopers. ####–## ####### ###### ########## ### ###### ##### ######### ######.

.k5login ### .k5users ## ################ ##### ######### ###### ######### ######, ## ###### ####### ## #####. ### ### ######### .k5login ## ################ ### ######### webdevelopers ##### ##### ########## #### #### ### ########## ######## ####### ### ### #####:

```
tillmann@example.org
jdoe@example.org
```

####### ############ ## .k5users ###### ### ## ###(1).

13.5.4. ############ ###

kadmin. ### ############ ### ######### (###### ########## ############) ### ### ########## ######### #####–######## #### ## ###### #########. ### ### ##### #### ### ### ### kadmin ######## ### ######### #####–############ #########.

########. ###### ### ### ######### ### http://web.mit.edu/Kerberos/www/. ###### ### ######### ### ### ######## ### ###########. ### ######## #### ##### ####### ############# ## /usr/local/ ###########. #### ### ####–############# PATH ###### ### ################## #######, ###### ### ############### ######## ### ############# ##########.

#########, ####### ### ######## ######## ########## ## /etc/rc.conf #########:

```
kerberos5_server="/usr/local/sbin/krb5kdc"
kadmind5_server="/usr/local/sbin/kadmind"
kerberos5_server_flags=""
kerberos5_server_enable="YES"
kadmind5_server_enable="YES"
```

13.5.5. ##### ###

####### ### ############# ### ### ### ########## ####### ### ######### ###### ######## ######:

- #### ### ######## #### ############ ########, #### ## ### ################# PATH ### #### ## ### ################## ### ### #### ## ### ########## ### ####### ######.

- #### ### ######## ## ##### #### ######## ##### ###############, ######## ########## ### ##########–######## ####. ######### 29.11, #### ######## ### ### ################ ##########, ### ### ######## ### ### ### ######### ###############.

- #### ### ### ##### ##### ######## ######, ###### ### #### ### host/########## ###### ### ### ###### #############. #### ######## #### ######### ######## ### ### HTTP/########## ### ######## ###/###_####_####.

- #### ######## ## ##### ##### ###### #### ### ######### ######### ###### ######. ######## #### ###, ######### #### #### /etc/hosts. ############## ## ### #############, #### ### ############## ## ### #### ######## ###### ######### ### ######## ####. #### #### ##### ##### ######## ######, ### ### ######–######## ##### ###### ###############: ########5 ######## ############## ######## #### ### ######: ### ##### ##### ### #####.

- ###### ############### ############ ksu ### ######## ###############; ## ##### ### ########## ### root. ### ### ### #####, #### ksu ##### ############. #### ### ### ###### ## ### ############### ### #### ###### ### ####.

- #### ### ### ##### ######### ##### ############ ######## ### ##### ######## ########## ### ### ###–######### #### ######## ########## ######, ###### ### #### ###### ######. ######## ### modify_principal ## ###### ### ######(8), ## ### ######## ################ ### ### ######### ###### ### ### ######### krbtgt ## ########. ### ######### #### #### ### kinit -l ### ###### ### ##### ######## ########## ########–###.

- ### ##### ############## ###### ### ###########, #### ### ###### #### ### ###### ### kinit #### ######## ### ### ######## # #### ##### ### ######### ### ######## ########## #####! ### ### ## ########: ### ### ######## ### ###################### (###) ### ######## ###, ## ## ##### ##### ### ######## ### ######### ############ ######### ######### ###. #### ### ######## ########## ####, #### ## ##### ### ### ########, ######## ### ############## ### ######## ### #### ########, ### kinit ##### ######## ###. #### ### ######## ########## ##############, ###### ### ######## ##### ################## ### ### ######## ############## ############## ### ### ### ### ### ###. ### ### ######## ### ### ### ######### ### #### ##############. ###### ################ ### ### ### ######## ###### ########### ### ######## ### ###, ### ######## ##### ######### ### ## ######.

- ################ ###### ######## ### ######## ########## ########. #### ### ######### ##### #####–#### #### ### ###### ########, ### #### ##### ###### ###, ### ###### ### ############### #### ### #### ######## ###### ###, ############ ### ############ ##### ### ########. ## ##### ######## #### #### ### ############ ###### ### ###############.

- #### ### ### krb5.dict ### ########## ########## ########## ########## ######, ### ## ######(8) ###########, #### ### ### ### ###########, ##### #### ############### ########## #####. ### ###### ### krb5.dict ######## ### ##### ### ####. ### ###### ##### ##### ############ #### ### /usr/share/dict/words #########.

13.5.6. ############## ###

######## #### ############ ######### ######. ##### #### ### ######## ########## ###### #### ### ###–##### ################ #### ### ######## ##### ##### ######## ### ### ######## ######### ####. ######–##### ###### ############## ######### ### ############### ######. ## ### ############## ##### ####–####, ### ############# ######## ## ########, ######## #### ###3######## ### ##### ########### ## ########, ## ###3 ########## ## ######## #########.

######, ### ### ### ### ########### ####–##############. ### ### ### ######## ######## ##### ######## ######## ###### ### ### ######## ###### ###–######### ######### ####. ### ###### ### ####, ## ######## #### ########## ### ##### #########, ### ###############, ##############. ### ############### ######## #### ## ##### ##### ### ### ### ######–#####.

##########. ### ###### ######### #### ### ### ############# ### ################## ### ### ############## ### #########–######## #########. ####### ### ####### ### ### ### ########### ###, #### ### ######### ##### ### ### ############### ########.

#####, #### #### ### ############### ##### #########, ## #### ######–########### ##### ############ ###### ####. ### ### ### #### ### ######### #### ### ##### ########## ####### #######. ### ###### ###### ####### ##############, ##### ### ##### ########## ### ##### #### ####### ###### #########. ### ######## ### ### ########## ### ####### ################### #### ########## ############ ######.

########, ####### ### ####### ########## ################. ########## ######### #### ###########, ### ### ### ######### #########, ######## #### ######## ###############. ### ########### kinit ###### ############## #### ############## ### ########## ########. ### ### ###–######## ########## ########## ###### ###### ### #######, ##### ### ### ########## ### ####### ### ########## ### ########/######## ######.

13.5.7. ##############

- ### ######## ###
- ######### ## ############## ######: # ######## ## #### ######
- ### 4120, ### ######## ####### ############## ####### (#5)
- ### ##############
- ####### ##############

13.6.

Beigetragen von Tom Rhodes.

####### ### #### #### ###### ############### ### ### ### ##############. ## ###### #### ############–## ################ ######## ### ######## ################### ### #### ##### ######## ### ###### ############ ####### ######.

3.0 (####3) ### #####–#### ##### ######## 1.0/1.1/1.2 (####1/####1.1/####1.2) ### #########. ### ################### ####### ################ ########## ######. ####### 12.0######## ### ###### ######### ######### ####### ### ############# ### ######### ##### ######## 1.3 (####1.3).

################### ### ####### #### ### ############## ################# ### ############## #### ################# ### ### ######## ### ###########. ###### #####, ### ###/######24 ### ######–###/##########11#######, ##### #### ###### ### ### ### ### #######. ### ####### ###### ######, #### ####### ### ### ########### #######. #### ### ### ### ### ### ######### ########### ####### ### ### #### ########/######## ######### ######, ##### ### ######## ##### ## /etc/make.conf ###:

```
DEFAULT_VERSIONS+= ssl=openssl
```

####### #### #### ##########, ## ########### ### ########### ###############. ### ########### ####–### ### ######### ##### ##### #### ##### ######### ######. #### ### ########## ##### ### ##### ###–################## (*Certificate Authority*, ##) ############### #####, ######## ### ############# #### #######. #### ################### ### #### ##### ### ########, ### ########### ### ######## #### ###### ############# ### ##### ### ########### ### ########### #########. ##### ######## ###### ####,

###########, ######## #### ################## ########.

##########, ### ### ### ##### ############## ########## ######### ### ########. ######### 29.5.2, ############## ##### ############ ##########, ### ### #### ## ######### ## ### ####–### ########## ## #########.

####### ############# #### ### ###### ### ## ########## ####### ########.

13.6.1. ##########

########, ### ### ##### ######## ## ######## ###### ####, ##### ### ######–### ###### ### ### ############# ############# ###. ##### ############# ###### ## ### ########## ##########. ### Common Name ##### ### ### ################## ##### ### ####### ###, ### ### ### ###–####### ###### ########## ####. #### ### #### ##### #############, #### ### #########, ### ### ###–####### #########, ### ######## #### ####### ########. ### ########## ##### ########### ### ### ########## ##### ########## ######.

```
# openssl req -new -nodes -out req.pem -keyout cert.key -sha256 -newkey rsa:2048
Generating a 2048 bit RSA private key
..................+++
.....................................................+++
writing new private key to 'cert.key'
-----
You are about to be asked to enter information that will be incorporated
into your certificate request.
What you are about to enter is what is called a Distinguished Name or a DN.
There are quite a few fields but you can leave some blank
For some fields there will be a default value,
If you enter '.', the field will be left blank.
-----
Country Name (2 letter code) [AU]:US
State or Province Name (full name) [Some-State]:PA
Locality Name (eg, city) []:Pittsburgh
Organization Name (eg, company) [Internet Widgits Pty Ltd]:My Company
Organizational Unit Name (eg, section) []:Systems Administrator
Common Name (eg, YOUR name) []:localhost.example.org
Email Address []:trhodes@FreeBSD.org

Please enter the following 'extra' attributes
to be sent with your certificate request
A challenge password []:
An optional company name []:Another Name
```

########, ### ### ############### ### #####–###### ############################, ######### ######. #######(1) ########## ### ### ######### ###–###### ########.

##########: ### ########## ### ### ##### ########## #### ## req.pem ##########. ##### ##### ###### ### ## #### ## ######, ## ### ####### ####### ######. #### ############# ####### #### ### ########## ######## ### ## ### #############. cert.key, ###–#### ### ######## ######### ### ### ########## ### #### #### ##### #### ## ###### ##### #######, ## ### ######### ##### ## ### #### ###, ######## ######## #### ######## ############, #### ## #### ### ### ## ### #######.

#########, ###### ### ### ###### ########## ###–####### #########. ######## ### #### ###### ##### #############:

```
# openssl genrsa -rand -genkey -out cert.key 2048
0 semi-random bytes loaded
Generating RSA private key, 2048 bit long modulus
```

```
.....+++
.....+++
e is 65537 (0x10001)
```

######## ### ###### #########, ## ### ###### ########## ########## ## ########. ###### ### ###### ### ########## ## ######:

```
# openssl req -new -x509 -days 365 -key cert.key -out cert.crt -sha256
You are about to be asked to enter information that will be incorporated
into your certificate request.
What you are about to enter is what is called a Distinguished Name or a DN.
There are quite a few fields but you can leave some blank
For some fields there will be a default value,
If you enter '.', the field will be left blank.
-----
Country Name (2 letter code) [AU]:US
State or Province Name (full name) [Some-State]:PA
Locality Name (eg, city) []:Pittsburgh
Organization Name (eg, company) [Internet Widgits Pty Ltd]:My Company
Organizational Unit Name (eg, section) []:Systems Administrator
Common Name (e.g. server FQDN or YOUR name) []:localhost.example.org
Email Address []:trhodes@FreeBSD.org
```

###########: ### ######### ### ##########–########### cert.key ### ### ########## ######, cert.crt. ### ####### ## ##### ###########, ############ ######### ### /etc/ssl/ ######## ######, ### ### ### root ###### ###. ### ############## ### ####### ###### ### chmod ### 0700 ####### ######.

13.6.2. ###########

######, ## #### ########################## ## ##########.

#########

###, #### ### ########## ##### ##### ########### ###. ####### ############# ### ############ ### ############ ###### ### ## ### ############# ### ############## ########.

10.0######## ### ####### ######### ### ## #######, ### ###### ########## ########## ### ######## ########### ######## ## ######. ## ##### ############## ## ##########, ##### ### ### ######### ###### ## /etc/rc.conf ###:

```
sendmail_enable="YES"
sendmail_cert_enable="YES"
sendmail_cert_cn="localhost.example.org"
```

####### #### ########### ### ###### ########## ########## (/etc/mail/certs/host.cert), ### ######### ### ### ## (/etc/mail/certs/host.key ### ### ########## ### ## (/etc/mail/certs/cacert.pem #######. ### ########## #### ### ## sendmail_cert_cn ############ Common Name #########. ####### ### ### ########## ########## #####, ####### ### ######## ###:

```
# service sendmail restart
```

####, ########## ##### ############### ## /var/log/maillog. ### ##### ######### ####, ##### ### ### ##### ### telnet #### ########## ### ########## ###:

```
# telnet example.com 25
```

```
Trying 192.0.34.166...
Connected to example.com.
Escape character is '^]'.
220 example.com ESMTP Sendmail 8.14.7/8.14.7; Fri, 18 Apr 2014 11:50:32 -0400 (EDT)
ehlo example.com
250-example.com Hello example.com [192.0.34.166], pleased to meet you
250-ENHANCEDSTATUSCODES
250-PIPELINING
250-8BITMIME
250-SIZE
250-DSN
250-ETRN
250-AUTH LOGIN PLAIN
250-STARTTLS
250-DELIVERBY
250 HELP
quit
221 2.0.0 example.com closing connection
Connection closed by foreign host.
```

STARTTLS #########, ### ##### ############.

13.7. ### ###

Geschrieben von Nik Clayton.
Geschrieben von Hiten M. Pandya.

Internet Protocol Security (#####) ### ### #### ### ###########, ### ### ### ################## (##) ###–#####. ##### ################## ### ############### ##### ######### #########, ###### ####### ####### ######### ########### #############. ######## ###### ############## ####### ### ### ####://###.##–##.### ############### ### ########### ###### ###4 ### #### ###6.

###########:

- *Encapsulated Security Payload (ESP)*: ###### ######### ############# ######### ### ##### #####–######## ######### ### ######## #### 3###. ##### ###### ### ###### ### ############## ####### #########.

- *Authentication Header (AH)*: ###### ######### ####### #### ################ #########, ### ###### ######, #### ### ######## ##### ######### #####. ### ##################### ##### #### ### ######## ######### ### ####### ### ######### ##### ##########, ###### ########## ## ######.

- *IP Payload Compression Protocol (IPComp)*: ###### ######### ######## ##### ############ ### #######–##### ### ##### ### ########## ##### ## ########## ### ##### ### ##################### ## ###–#######.

######, ## #### #########, ######## #### ####### ######### ######.

####: ### *Transport-Modus* ############# ### ##### ######## #### ########. ### *Tunnel-Modus* ######### #### ######## ###########. ##### ##### ###### ###### #### ############## ##### ########## ######. ### ###### #### #### ### *Virtual-Private-Network* (###) ##########. ############ ############# #### ### ############### ### ####### ###### ### ## #####(4).

11 ### ##### ## ### ############## #########. ## ### ############# ### ##### ## ####–### ######### ## ##########, ##### ### ######### ######## ## ### ######################### ### ### ######### ### ##### ##### ######, ### ## ####### 8, *Konfiguration des FreeBSD-Kernels* ###########.

```
options IPSEC       #IP security
device  crypto
```

########, ####### ### ### ######## ###### ######### ##########:

```
options   IPSEC_DEBUG  #debug for IP security
```

###############. ### ### ######## ######## ####:

- ##### ######### #### #### ### ############### ### ### ######## #########.
- ### ####### ##### ######### ####### ########## #### ####### ##########. ## ###### ######## ### ### ####### ########## ### ############### (###) 172.16.5.4 ### ### ############ (###) ### ### ####### ### ####### 192.168.1.12.
- ### ###### ########### ########### ###### ####### #### ########### ######## ####. ### ###### #### ###### ##### #############. ### ######## ####### ##### ##### ##### 192.168.1.x ########. ## ###### ###–##### ### ### ####### ########## ### ############### (###) 10.246.38.1 ### ### ############ (###) ### ### ####### ########## 10.0.0.5.

13.7.1. ############## ##### ### #####

Geschrieben von Tom Rhodes.

########/########### ### ### ############## ########### ######. ##### ######## ###–#### ###### ###########, ### ### ### ############## ### ##### ######### ####.

###(4)############## ######## ######, ## ### ###### ## ####### ### ##### ## ######, #### ##### ######### ####### ########### ############## ######. ##### ### ### root ### ######### ####### ###, ##### ### *intern* ### *extern* ##### ### ###### ######## ### ######## ########### ### ######## ######## ######:

```
# ifconfig gif0 create
# ifconfig gif0 intern1 intern2
# ifconfig gif0 tunnel extern1 extern2
```

########## ### ### ifconfig ### ############## ### ###### ########. #### ##### ### ####### ### ####### 1:

```
gif0: flags=8051 mtu 1280
tunnel inet 172.16.5.4 --> 192.168.1.12
inet6 fe80::2e0:81ff:fe02:5881%gif0 prefixlen 64 scopeid 0x6
inet 10.246.38.1 --> 10.0.0.5 netmask 0xffffff00
```

2:

```
gif0: flags=8051 mtu 1280
tunnel inet 192.168.1.12 --> 172.16.5.4
inet 10.0.0.5 --> 10.246.38.1 netmask 0xffffff00
inet6 fe80::250:bfff:fe3a:c1f%gif0 prefixlen 64 scopeid 0x4
```

####, ######## ##### ######## ######## #### ####(8) ########## ####:

```
priv-net# ping 10.0.0.5
PING 10.0.0.5 (10.0.0.5): 56 data bytes
64 bytes from 10.0.0.5: icmp_seq=0 ttl=64 time=42.786 ms
64 bytes from 10.0.0.5: icmp_seq=1 ttl=64 time=19.255 ms
64 bytes from 10.0.0.5: icmp_seq=2 ttl=64 time=20.440 ms
64 bytes from 10.0.0.5: icmp_seq=3 ttl=64 time=21.036 ms
--- 10.0.0.5 ping statistics ---
4 packets transmitted, 4 packets received, 0% packet loss
round-trip min/avg/max/stddev = 19.255/25.879/42.786/9.782 ms
```

```
corp-net# ping 10.246.38.1
PING 10.246.38.1 (10.246.38.1): 56 data bytes
64 bytes from 10.246.38.1: icmp_seq=0 ttl=64 time=28.106 ms
64 bytes from 10.246.38.1: icmp_seq=1 ttl=64 time=42.917 ms
64 bytes from 10.246.38.1: icmp_seq=2 ttl=64 time=127.525 ms
64 bytes from 10.246.38.1: icmp_seq=3 ttl=64 time=119.896 ms
64 bytes from 10.246.38.1: icmp_seq=4 ttl=64 time=154.524 ms
--- 10.246.38.1 ping statistics ---
5 packets transmitted, 5 packets received, 0% packet loss
round-trip min/avg/max/stddev = 28.106/94.594/154.524/49.814 ms
```

########, ###### ### ###### ###### ########## ### ##### ######## ######## ###### ### #########. ### ######## ###### ##### ######## ## ########### ######, #### ### ### ###### ### ####### ########## ####### ######. #### ###### ######## ####### #########:

```
corp-net# route add 10.0.0.0 10.0.0.5 255.255.255.0
corp-net# route add net 10.0.0.0: gateway 10.0.0.5
priv-net# route add 10.246.38.0 10.246.38.1 255.255.255.0
priv-net# route add host 10.246.38.0: gateway 10.246.38.1
```

####. #### ###### ### ###### ### ####(8) ##########:

```
corp-net# ping 10.0.0.8
PING 10.0.0.8 (10.0.0.8): 56 data bytes
64 bytes from 10.0.0.8: icmp_seq=0 ttl=63 time=92.391 ms
64 bytes from 10.0.0.8: icmp_seq=1 ttl=63 time=21.870 ms
64 bytes from 10.0.0.8: icmp_seq=2 ttl=63 time=198.022 ms
64 bytes from 10.0.0.8: icmp_seq=3 ttl=63 time=22.241 ms
64 bytes from 10.0.0.8: icmp_seq=4 ttl=63 time=174.705 ms
--- 10.0.0.8 ping statistics ---
5 packets transmitted, 5 packets received, 0% packet loss
round-trip min/avg/max/stddev = 21.870/101.846/198.022/74.001 ms

priv-net# ping 10.246.38.107
PING 10.246.38.1 (10.246.38.107): 56 data bytes
64 bytes from 10.246.38.107: icmp_seq=0 ttl=64 time=53.491 ms
64 bytes from 10.246.38.107: icmp_seq=1 ttl=64 time=23.395 ms
64 bytes from 10.246.38.107: icmp_seq=2 ttl=64 time=23.865 ms
64 bytes from 10.246.38.107: icmp_seq=3 ttl=64 time=21.145 ms
64 bytes from 10.246.38.107: icmp_seq=4 ttl=64 time=36.708 ms
--- 10.246.38.107 ping statistics ---
5 packets transmitted, 5 packets received, 0% packet loss
round-trip min/avg/max/stddev = 21.145/31.721/53.491/12.179 ms
```

####. ### ############## ##### ######## ########## #### #### #### ## ### #####. ### ######## ############# ####### ########## (###) ##############. ######### ### ### ###########, #### ##### /usr/local/etc/racoon/racoon.conf ######### ### ##### ####### ###:

```
path    pre_shared_key  "/usr/local/etc/racoon/psk.txt"; #location of pre-shared key file
log     debug;  #log verbosity setting: set to 'notify' when testing and debugging is complete

padding # options are not to be changed
{
        maximum_length  20;
        randomize       off;
        strict_check    off;
        exclusive_tail  off;
}

timer   # timing options. change as needed
{
        counter         5;
        interval        20 sec;
        persend         1;
```

```
#       natt_keepalive  15 sec;
        phase1          30 sec;
        phase2          15 sec;
}

listen  # address [port] that racoon will listen on
{
        isakmp          172.16.5.4 [500];
        isakmp_natt     172.16.5.4 [4500];
}

remote  192.168.1.12 [500]
{
        exchange_mode   main,aggressive;
        doi             ipsec_doi;
        situation       identity_only;
        my_identifier   address 172.16.5.4;
        peers_identifier        address 192.168.1.12;
        lifetime        time 8 hour;
        passive         off;
        proposal_check  obey;
#       nat_traversal   off;
        generate_policy off;

                proposal {
                        encryption_algorithm    blowfish;
                        hash_algorithm          md5;
                        authentication_method   pre_shared_key;
                        lifetime time           30 sec;
                        dh_group                1;
                }
}

sainfo  (address 10.246.38.0/24 any address 10.0.0.0/24 any)    # address $network/$netmask $type address $network/$netmask $type -
( $type being any or esp)
{                                               # $network must be the two internal networks you are joining.
        pfs_group       1;
        lifetime        time    36000 sec;
        encryption_algorithm    blowfish,3des;
        authentication_algorithm        hmac_md5,hmac_sha1;
        compression_algorithm   deflate;
}
```

racoon.conf.

Security Policy Database (###) #### #### ############ ######, ## #### ####### ### ###### ## ### #### #### ### ############### ######## ### ##### ## #### ### #############.

########, ### ### ### ###################### #####, ##########. ##### ##### #### ####### ### ###################### ########## ### ###### ##### /usr/local/etc/racoon/setkey.conf ########### ######.

```
flush;
spdflush;

# To the home network
spdadd 10.246.38.0/24 10.0.0.0/24 any -P out ipsec esp/tunnel/172.16.5.4-192.168.1.12/use;
spdadd 10.0.0.0/24 10.246.38.0/24 any -P in ipsec esp/tunnel/192.168.1.12-172.16.5.4/use;
```

####### ### ##### ########### #####, #### ###### ##### ### ######## ######## ### ###### ######## ######### ######:

```
# /usr/local/sbin/racoon -F -f /usr/local/etc/racoon/racoon.conf -l /var/log/racoon.log
```

########:

```
corp-net# /usr/local/sbin/racoon -F -f /usr/local/etc/racoon/racoon.conf
Foreground mode.
2006-01-30 01:35:47: INFO: begin Identity Protection mode.
2006-01-30 01:35:48: INFO: received Vendor ID: KAME/racoon
2006-01-30 01:35:55: INFO: received Vendor ID: KAME/racoon
2006-01-30 01:36:04: INFO: ISAKMP-SA established 172.16.5.4[500]-192.168.1.12[500] spi:623b9b3bd2492452:7deab82d54ff704a
2006-01-30 01:36:05: INFO: initiate new phase 2 negotiation: 172.16.5.4[0]192.168.1.12[0]
2006-01-30 01:36:09: INFO: IPsec-SA established: ESP/Tunnel 192.168.1.12[0]->172.16.5.4[0] spi=28496098(0x1b2d0e2)
2006-01-30 01:36:09: INFO: IPsec-SA established: ESP/Tunnel 172.16.5.4[0]->192.168.1.12[0] spi=47784998(0x2d92426)
2006-01-30 01:36:13: INFO: respond new phase 2 negotiation: 172.16.5.4[0]192.168.1.12[0]
2006-01-30 01:36:18: INFO: IPsec-SA established: ESP/Tunnel 192.168.1.12[0]->172.16.5.4[0] spi=124397467(0x76a279b)
2006-01-30 01:36:18: INFO: IPsec-SA established: ESP/Tunnel 172.16.5.4[0]->192.168.1.12[0] spi=175852902(0xa7b4d66)
```

###############, #### ### ###### ####### ############, ######## ### ### #### ###### ####### ### ######## ### #######(1) ### ### ######### ######, ## #### ### ############### #########. ######## ### em0 ##### ### ######## ############## ###:

```
# tcpdump -i em0 host 172.16.5.4 and dst 192.168.1.12
```

######. #### #####, #### ## ### ####### ### ### ######## ### ############ ##### ### #########.

```
01:47:32.021683 IP corporatenetwork.com > 192.168.1.12.privatenetwork.com: ESP(spi=0x02acbf9f,seq=0xa)
01:47:33.022442 IP corporatenetwork.com > 192.168.1.12.privatenetwork.com: ESP(spi=0x02acbf9f,seq=0xb)
01:47:34.024218 IP corporatenetwork.com > 192.168.1.12.privatenetwork.com: ESP(spi=0x02acbf9f,seq=0xc)
```

#####, #### ### ### ###### ######## #######. ######## #### ##### ######### ##### #### ######## #########. ## ### ###########–#### ######## ### ###### ########## ## ########, ### ## ######### ###### ## #########. ### ### ####(8) ######## ##### ### ######## ###### ## ### ############################ ###:

```
ipfw add 00201 allow log esp from any to any
ipfw add 00202 allow log ah from any to any
ipfw add 00203 allow log ipencap from any to any
ipfw add 00204 allow log udp from any 500 to any
```

#########

#########, ## #### ##################, ######### ######.

##(4)# #### ###(8)######### ###### ######### ##############:

```
pass in quick proto esp from any to any
pass in quick proto ah from any to any
pass in quick proto ipencap from any to any
pass in quick proto udp from any port = 500 to any port = 500
pass in quick on gif0 from any to any
pass out quick proto esp from any to any
pass out quick proto ah from any to any
pass out quick proto ipencap from any to any
pass out quick proto udp from any port = 500 to any port = 500
pass out quick on gif0 from any to any
```

####, ## ### ######## ### ##### ### ### ####### ### ##################### ## ########, ##### ### ######## ###### ## #### /etc/rc.conf:

```
ipsec_enable="YES"
ipsec_program="/usr/local/sbin/setkey"
ipsec_file="/usr/local/etc/racoon/setkey.conf" # allows setting up spd policies on boot
racoon_enable="yes"
```

13.8.

Beigetragen von Chern Lee.

####### ###### ######### ######, ## ###### ### ######### ######### ###########. ########## ###### ###/################ ###### ##### ### ######### #### ############## ######. ####### ############# #### ############. ####### #### ############## ##########, #### ### ########## ######## #### ####–###### (*Hijacking*) ###### ####. ####### ############# ## ####### ###### ### ### ####://###.#######.###/.

################, ### ##### ### ###### ### ######### ####### ######### ######, #### ### ##### ### ###### ####### ########## ######. ### ######### ########## #### ### ############# ##### ########## ### ##### ##############. ####### ############# ###### ### ## ### #### ######### ###########.

13.8.1. ### ### ################

######## ### ssh ######## ### ##### ############# ### ##### ########## #### ### #########, ## #### ## ##### ########## ##########. ### #### ### ##### ###, #### #### ########## ### ### ########### ###### ########### ####, #### ### ######## ############, ###### ### ############# ### ####### ## ######:

```
# ssh user@example.com
The authenticity of host 'example.com (10.0.0.1)' can't be established.
ECDSA key fingerprint is 25:cc:73:b5:b3:96:75:3d:56:19:49:d2:5c:1f:91:3b.
Are you sure you want to continue connecting (yes/no)? yes
Permanently added 'example.com' (ECDSA) to the list of known hosts.
Password for user@example.com: user_password
```

##########, #### ### ###### #### ########## #########. #### ### ######## ### ############# ### yes #########, #### #### ##### ### ########## ## .ssh/known_hosts ## ################# ### ######### ###########. ########–## ############ ## ### ###### ###### ##### ### ############# ############# ### ########## ####### ### ### ###### #### #### ####### ###, #### #### ### ########## ############# ### ### ############## ##############. #### #### ########, ###### ######## ####### ######, ## #### ### ######### ######## ###, ##### ### ########## ########## ####.

####2 ############. #### ###–####, #### ### ###### ######### ####### 2 ## #########, ### #### ##### #######, ##### ## ### ####### 1 ######. ### ###### #### ######### ######, ### #### ### ###### ######### ## #########, ##### ### ###### -1 #### -2 ######### ####. ####### ######## #### ## ###(1) ###########.

###(1) ###### #### ####### ## ##### ######## ##### ### ######### ######### ##########. ###### ######## ####### ### ##### COPYRIGHT ### ##### ########## ###### ## #### ##### ### ### ######## ##### ### ### ###### ######:

```
# scp user@example.com:/COPYRIGHT COPYRIGHT
Password for user@example.com: *******
COPYRIGHT          100% |*****************************|  4735
00:00
#
```

#####, #### ## ########### #########, ##### ### ######## ### ####### ### ######### ############ ####.

#########, ### scp ######### ######, ######## ##### ### cp ## ### #########, #### ### ###### ######### ### ## ########### ####### #### ### ### ###### ######## ### ############## ######. ## ### ####### #### ### ######## ####### ######, ###### ### #### ####### ######### ### #### user@host:<path_to_remote_file> ########. ######## ###, ### scp ### ###### -r ######### ## ####### ######## ## ########, ####### cp -R #######.

sftp ###### ####### #### #### ########## ####### ####### ######. ####(1) ########## ### ########–### #######, ### ####### ##### sftp######## ### ######### ######.

13.8.1.1. ################

#########. ######## ### ssh-keygen ## ############# ########. ##### ### ### ############# ######### ##, #### ### ##### ############ ### ##### ######## ######### ########. ###### ### ############ ### ########## ### #########. ## #### #########, ### ######### ### ##### ############, #### ###### ## ######### ########## ## ########.

```
% ssh-keygen -t rsa
Generating public/private rsa key pair.
Enter file in which to save the key (/home/user/.ssh/id_rsa):
Enter passphrase (empty for no passphrase): ❶
Enter same passphrase again:                ❷
Your identification has been saved in /home/user/.ssh/id_rsa.
Your public key has been saved in /home/user/.ssh/id_rsa.pub.
The key fingerprint is:
SHA256:54Xm9Uvtv6H4NOo6yjP/YCfODryvUU7yWHzMqeXwhq8 user@host.example.com
The key's randomart image is:
+---[RSA 2048]----+
|                 |
|                 |
|                 |
|       . o..     |
|      .S*+*o     |
|     . O=Oo . .  |
|      = Oo= oo..|
|     .oB.* +.oo.|
|      =OE**.o..=|
+----[SHA256]-----+
```

❶ ##### ### #### ### ########## ###. ##### #### #### ##### ### ############# #########.
❷ ##### ### ### ########## ### ########### ###### ###.

~/.ssh/id_rsa ### ### ########## ######### ## ~/.ssh/id_rsa.pub ###########. ### *öffentliche* ######### #### ###### ### ### ########## ####### #### ~/.ssh/authorized_keys ####### ######, ##### ### ################ ################ ############.

#######

######, #### ### ########## ### ########## ######## ###### ###. ### ######### #### ##### ######### #### #### ##########. #### ### ###### #### *gefährlich*. ### ############# #### ##########, ## ### ############# ### ##### ########–## ######### ###. #### ### ##### ### ### ######## ######### ### #### ENCRYPTED #######, #### ### ### ######## #### ########## #########. ## ### ######## ######–#### ## ########, #### ### from##### ## ### ##### ### ############ ########## ###–######## ######. ### ######## ##### ### ########## ### from="192.168.10.5" ### ### ssh-rsa######## ##### ######, #### #### ### ########## ######## ### #### ### ###### ### ####### ######## ####.

#######. ### ### ### ###### ######## ######## ###### ### ## ##########(1).

#####, #### ### ######## ### ##### ######### ## ###### ### ####### ### ########## ############. ### #########(1) ### #######(1) ### ## #######, ############# ## ### ######## ## #####, ##### ### ########## ##### ##### ### ##########–### ### ####.

ssh-agent ######### ### ################# ### ### ######### ######## ##########. ssh-agent #### #### ###–###### ######, ### ####### ######## ## #######, ############## #### ##### #### ##### ##############.

ssh-agent ## ##### ##### ## #########, #### ## ### ##### ##### ### ######## ########## ######. ### ## ########### ######### #### ### ssh-add ##### ### ########## ### ### ######## ######### ######### ######. ###### #### #### ### ######## ### ssh ### ##### ####### ########, ### ##### ############## ############ ######### #######. #### ### ########:

```
% ssh-agent csh
% ssh-add
Enter passphrase for /usr/home/user/.ssh/id_rsa: ❶
Identity added: /usr/home/user/.ssh/id_rsa (/home/user/.ssh/id_rsa)
%
```

❶ ##### ### #### ### ########## ### ### ######### ###.

ssh-agent ##### #### ## #########, #### ### ####### ### ### ######## ## ~/.xinitrc ########### ######. ####### ###### #### ##### #### ########### ######### ### ######## ### ssh-agent ######. ~/.xinitrc ###### #### ## ########:

```
exec ssh-agent startxfce4
```

####### #### ### ##### ##### ### #### ###### ssh-agent ##########, ### ######## #### #######. ####### ##### ######## ############ #####, #### #### ### ######### ######. ###### ###### ### ### ssh-add ### ############# #####.

13.8.1.2.

#######, ##### ###### ## #########, ## ### ### ####### ######## ############ ####–###### ####.

ssh ##### ###### ### telnet:

```
% ssh -2 -N -f -L 5023:localhost:23 user@foo.example.com
%
```

########:

-2
: ###### ssh ####, ### ####### 2 ### ########## ## #########, ## #### ### ### ###### ## #########.

-N
: ##### ##, #### ### ###### ######## ###### ####. #### ##### ###### ##### ssh #### ####### ####### ######.

-f
: ###### ssh ## ########### ## ######.

-L
: ### ####### ###### #### ## ### #### *localport:remotehost:remoteport* #########. ### ########## #### ##### ### ### ####### #### *localport* ### ##### ########## ####### ##############.

user@foo.example.com
: #### ### ############ ### ### ########## ########## ##.

localhost ### ### ########## ####### ####. #### ##########, ### ### ### ########## ###### ########## ####, #### #### ### ### ############## ########## ####### ### #### ##############. ## ######## #### ### ###### #### 5023 ## ### ######### ######## ### #### 23 ######–########. ## ### #### 23 ### telnet ########## ###, ####### ### #### ####### ######(1)########## ##### ##### ##########.

###, #### ##### ############## ####### ######, ## ##### ####–##### #############, ### ####, ###3 ### ###, ##############.

13.1. ##### ######## ###### ### ####

```
% ssh -2 -N -f -L 5025:localhost:25 user@mailserver.example.com
user@mailserver.example.com's password: *****
% telnet localhost 5025
Trying 127.0.0.1...
Connected to localhost.
Escape character is '^]'.
220 mailserver.example.com ESMTP
```

######## ### ssh-keygen ### ############ ################ ###### ###### ######### ######### ######### ######. ######## ### ########### ###### ######### ####### ###### ### ##### ###### #### ##### ##### ####### ######## ######.

13.2. ######## ####### ### ##### ###3#######

##########, ### ############ ### ##### ##########. ## ###### ######## ######## #### ##### #### ### ###########, ### ###3 #######. ## ####### ### ####### ##### #########, ##### ### #### ############## ## ### ########## ## ######## ### ### ####### ### #### ### ########### ######.

```
% ssh -2 -N -f -L 2110:mail.example.com:110 user@ssh-server.example.com
user@ssh-server.example.com's password: ******
```

#####, ############# ### ### ########### ##, #### ## ###3 ######## ## localhost ### #### 2110 ######. ##### ########## #### #### #### ### ########### ###### ## mail.example.com ###############.

13.3. ####### #####

############. ### ######## ###### #### ######## ### ####### ### ######### ####### ### ### ##### 22 ### 80 ###########, ## ######### ### ### ########### ## ########. #### ##### ### ####### ### ####### ##########, ### ##### ### ##### 22 #### 80 ########.

##, #### ############## ## ##### ######## ######### ### ######## #######–#### ### ##### ##### ### ########### ###### ## #######:

```
% ssh -2 -N -f -L 8888:music.example.com:8000 user@unfirewalled-system.example.org
user@unfirewalled-system.example.org's password: *******
```

localhost ### #### 8888. ### ########## #### #### ## music.example.com #### 8000 ###############. ### ######## ##### ##### ########### ########.

13.8.2. ### ##########

#################, ### ### ######### ######, #### ### ############## #### ### ########## ############ ######, ## ############ ### ####### ########## ## ##########.

######## ### ### ######## #######(8), ## ## ###### ## ### #### ########## ####:

```
# service sshd status
```

####, ##### ### ######## ##### ## /etc/rc.conf ###:

```
sshd_enable="YES"
```

sshd, ### ###############, #### ######## ##########. ##### ### ######### ###, ## ### ###### ##### ## #######:

```
# service sshd start
```

sshd ######### ######### ####, ###### ### ############## ### ####### ####### ### ### ######–####### #### ### ### ####### #########. ####### ### ### ############# ### ######### ### #########, ###### ### ### ########## ######, #### ### ### ##### ### #### ########## ### ### ###### ##########.

####(8) ####### ### ########## ######## ### ### ##### ### sshd ### ####### ############ ### ######–##########, ### ############## ### ### ############ ####################.

######.

13.8.3. ### ######

###, #### *Brute-Force*# ### *Drive-by*######### ### ########## ######### #### ##########. ##### ###### ####### ######## ### ###–######, ## ##### ### ### ######### ## ##########. ##### ######## ###### ## ###### ######### ########–###.

####, ##########, ###### ######## #### ### ####### ####### ### #####–### ######. #### ##### #### ############## #### ### ###### AllowUsers #########. #### #### #### ### root ### ####### ### ### ########## 192.168.1.32 ### ######### ######, ###### ### ######### ####### ## /etc/ssh/sshd_config #########:

```
AllowUsers root@192.168.1.32
```

admin ### ##### ####### ### ######## ####, ##### ### ### ### ############# ##:

```
AllowUsers admin
```

#########:

```
AllowUsers root@192.168.1.32 admin
```

####### ### /etc/ssh/sshd_config ######### #####, #### sshd ##### ###################### ### ########. #### ##### ### ######### ###:

```
# /etc/rc.d/sshd reload
```

#########

AllowUsers ######### ####, ### ## #######, ##### ######## ########–###, ### #### ## ###### ####### ######## ####. ########, ### ##### ## ###### ##### ########## ####, ###### #### ##### ########. ### ######## ### ### ###############–##### ### ####### ############# ######## ##### ### ###############. #### ###

#########, ## #### ### ##########. ###### ### ##### ### ##########, ## ###############, #### ### ### ######## #############. ####### ############# ## ### ########## ######## ###### ### ## ####_######(5).

####### ###### ###### ######## ######### ######, #### ############################ ### ##### ############ ### ##### ######## ######### ## ########. ### ###### #### ### ######## ### #########–#### ### ##########(1) ######## ### ### ############# ### ############ ######### ######## ######. ### ######### ####, ### ###### #### ###########, ## authorized_keys #########. ## ### ######## ## #######, ############## ######### ## ########, #### ### ######## ###### ############ ######:

```
AuthenticationMethods publickey
```


########### ### ##### /etc/ssh/sshd_config ### /etc/ssh/ssh_config (######## ### ### ########–### d ## ###### ##########). ### ##### ##### ############ ### ###### ### ### ###### ##### ########### ### ######. ###_######(5) ####### #### ########## ### ######–##### ####################.

13.9. ###################### ### ############ (###)

Beigetragen von Tom Rhodes.

Zugriffskontrolllisten (*Access Control Lists*, ###) ######### ### ######## ############## ### ####® ######## ### #### ########## (#####®.1#) ##### ### ###### ###### ########## ######################.

GENERIC####### ### ####### ###### ################# ### ################. ########, ### ## ###–###### ##### ####### ###### ## ##########, ###### ### ######## ###### ## ### ####################–##### #########:

```
options UFS_ACL
```

###, #### ### ########## ### #### ########## ###### #### ### ### #####–######## ### #### ##### ## ###### ######### ###. #### ##### ### ### ########## ########## ###, ### ### ###2 ############# ########## ######.

##########, ### ################# ######### ####. ##### ###### ###### #############–###### ###########.

13.9.1. ##################

acl ## /etc/fstab ######### ###################### ### ### ###########. ### ########## #######–#### ### ### ########## ### ###################### ### ######(8) (###### -a), ## ########## ### #####–####### ###############. ##### ########## ### ####### ########:

- ########## ######### ##### ############ (###### -u ### #####(8)) ######### ### ###### ### ########–############## #####. ### ########## ### ###################### #### ### ##### ######## ### #####–### ######### ##### ############ ######### ######. ### ##### ####, #### ###################### ##### ############ ### ### ################ ######### ###### ######.

- ### ###################### ### ### ############ ####, ########## ### ### ######## ## /etc/fstab #### ############### ### ######, ##### #####. #### ########## ####, #### ###################### ### ######## ### ############ #### ###################### ######### ######.

#########

####, #### #### ### ###### ### ###################### ###### ##### ######–##### ######### ### ############ (###### -u ### #####(8)) ###### #####. ### #######–## ######## ### #### ########, ## ### ###### ### ###################### ##### ###–########## ######## ###### #### . ######### ####### ###################### ### ##### ###########, ### ### ### ###### ######### ######, ##### ########### ###–###, ## ###### ### ############## ###### #### ######. ###### ###################–### ### ##### ####### ########### ###### #########, ###### ### ############## ### #######, ### #### ################ ######## #####, ############, ### ## ######## ######### #####.

+ (####) ##############, #### ### ##### ##### ###################### ######### ###:

```
drwx------  2 robert  robert  512 Dec 27 11:54 private
drwxrwx---+ 2 robert  robert  512 Dec 23 10:57 directory1
drwxrwx---+ 2 robert  robert  512 Dec 22 10:20 directory2
drwxrwx---+ 2 robert  robert  512 Dec 27 11:57 directory3
drwxr-xr-x  2 robert  robert  512 Nov 10 11:54 public_html
```

directory1, directory2 ### directory3 ##### ######################### #########, ########## ### ########## public_html ##### ######### ###.

13.9.2. ######################

getfacl ##### ###################### ##. ### ######## ######## ##### ### #### ### ### ##### test:

```
% getfacl test
#file:test
#owner:1001
#group:1001
user::rw-
group::r--
other::r--
```

setfacl ###### #### ######## #### ### #######. ## #### #### ##### ##### ## #########, ###### ### ### ###### -k ########. ## ### ###### ############## ### ###### -b ## #########, ## ### ### ############## ######, ### ### #### ######## ######, #########.

```
# setfacl -k test
```

######## ### -m ## ### ######## ### ### ## #########:

```
% setfacl -m u:trhodes:rwx,g:web:r--,o::--- test
```

########, ## ### ##### ### ############## ###### ###–##### ######. ### ###### ######## ###### ### #### ########## ###################### ##########–######. ### ###### #### ### ############# ####### ######## ###, #### ### ##### ############ ######## #### ####### ### ######### #######.

####### ############# ## ### ######## ###### ######### ###### ### ## #######(1) ### #######(1).

13.10. ################### ## ######## ### ############## ######–####

Beigetragen von Tom Rhodes.

######–############## #######. ### ###### ### ########## ## ### ###### #### #### ##### ######, ## ########–###### ### ####### ### ###### ##### ############## ########### ### ############ ######.

##########. ####### ############## #### ################### (*security advisories*) ### ### ###########, ### ####### ### ########## ##### #### ## ### ####, #### #### ### ### ########### ############## ### ####### ## ###. ####### #### ## ##### ###, #### ##### ############## ## ##########. ### ####### ############## ### ####### ######## ### ##### ###### ##############.

##. ##### ######### #### ### ####### ######## #### ##### ### ################# ########### ### ########.

########## ### ############ ### ### ###### ### ## ######### 4.4, ######### ### ### ### ########## ### ############.

########(8), ###### ### ######### ### ### ######–### ### ############. ##### ############## #### #########, #### ## ########.####(5) ### ######## daily_status_security_pkgaudit_enable ### YES ####### ####. ####### ### ### ##### #### ######, #### ##### (## ### ## ########## ### root ##########) ################### #### ####### ######.

######:

```
# pkg audit -F
```

##:

```
Affected package: cups-base-1.1.22.0_1
Type of problem: cups-base -- HPGL buffer overflow vulnerability.
Reference: <https://www.FreeBSD.org/ports/portaudit/40a3bca2-6809-11d9-a9e7-0001020eed82.html>

1 problem(s) in your installed packages found.

You are advised to update or deinstall the affected package(s) immediately.
```

########, ######## ### ####### ############ #### ### ########## ################, ### ### ########## ########, ### ####### ### ############ ##### ######## ### ####### ######, ### ######### ################### ## ###### ####### ######.

##########/########## ####### #########.

13.11. #######

Beigesteuert von Tom Rhodes.

################, ### #### ### ############### ### ###############, ### ### ### ########## ### ########### (###) ##### ############## ###. ### ######–######### ###### ##### ######, #### ################## ### ########### #########, ###### #### ##### ### ### ######## #####, ### ######### ######## ######. ####### ############## #### ### ####### ######–######### ### ### ############## ######### ###### ### ### ### ######## ####### ########.

##, ### ######### ################# ## ################–###### ## #########. ###### #### ################ ######### ####, ######### ### ############### ### ########## ########, ## ### ############ ## ####### ### ### ######### ### ### ######### ## #####–########. ############ ############## ## ### ####### ## ##### ################## (*Security Advisory*). ### ################## ###### ### ### ####### ######## ### ### ### ############ ##############–################, ################ ### ################ ##############.

####################.

13.11.1. ###### #####

##################:

```
=============================================================================
-----BEGIN PGP SIGNED MESSAGE-----
Hash: SHA512

=============================================================================
FreeBSD-SA-14:04.bind                                   Security Advisory
                                                    The FreeBSD Project

Topic:          BIND remote denial of service vulnerability

Category:       contrib
Module:         bind
Announced:      2014-01-14
Credits:        ISC
Affects:        FreeBSD 8.x and FreeBSD 9.x
Corrected:      2014-01-14 19:38:37 UTC (stable/9, 9.2-STABLE)
                2014-01-14 19:42:28 UTC (releng/9.2, 9.2-RELEASE-p3)
                2014-01-14 19:42:28 UTC (releng/9.1, 9.1-RELEASE-p10)
                2014-01-14 19:38:37 UTC (stable/8, 8.4-STABLE)
                2014-01-14 19:42:28 UTC (releng/8.4, 8.4-RELEASE-p7)
                2014-01-14 19:42:28 UTC (releng/8.3, 8.3-RELEASE-p14)
CVE Name:       CVE-2014-0591

For general information regarding FreeBSD Security Advisories,
including descriptions of the fields above, security branches, and the
following sections, please visit <URL:http://security.FreeBSD.org/>.

I.   Background

BIND 9 is an implementation of the Domain Name System (DNS) protocols.
The named(8) daemon is an Internet Domain Name Server.

II.  Problem Description

Because of a defect in handling queries for NSEC3-signed zones, BIND can
crash with an "INSIST" failure in name.c when processing queries possessing
certain properties.  This issue only affects authoritative nameservers with
at least one NSEC3-signed zone.  Recursive-only servers are not at risk.

III. Impact

An attacker who can send a specially crafted query could cause named(8)
to crash, resulting in a denial of service.

IV.  Workaround

No workaround is available, but systems not running authoritative DNS service
with at least one NSEC3-signed zone using named(8) are not vulnerable.

V.   Solution

Perform one of the following:

1) Upgrade your vulnerable system to a supported FreeBSD stable or
release / security branch (releng) dated after the correction date.

2) To update your vulnerable system via a source code patch:

The following patches have been verified to apply to the applicable
FreeBSD release branches.
```

a) Download the relevant patch from the location below, and verify the
detached PGP signature using your PGP utility.

[FreeBSD 8.3, 8.4, 9.1, 9.2-RELEASE and 8.4-STABLE]
fetch http://security.FreeBSD.org/patches/SA-14:04/bind-release.patch
fetch http://security.FreeBSD.org/patches/SA-14:04/bind-release.patch.asc
gpg --verify bind-release.patch.asc

[FreeBSD 9.2-STABLE]
fetch http://security.FreeBSD.org/patches/SA-14:04/bind-stable-9.patch
fetch http://security.FreeBSD.org/patches/SA-14:04/bind-stable-9.patch.asc
gpg --verify bind-stable-9.patch.asc

b) Execute the following commands as root:

cd /usr/src
patch < /path/to/patch

Recompile the operating system using buildworld and installworld as
described in <URL:https://www.FreeBSD.org/handbook/makeworld.html>.

Restart the applicable daemons, or reboot the system.

3) To update your vulnerable system via a binary patch:

Systems running a RELEASE version of FreeBSD on the i386 or amd64
platforms can be updated via the freebsd-update(8) utility:

freebsd-update fetch
freebsd-update install

VI. Correction details

The following list contains the correction revision numbers for each
affected branch.

Branch/path	Revision
stable/8/	r260646
releng/8.3/	r260647
releng/8.4/	r260647
stable/9/	r260646
releng/9.1/	r260647
releng/9.2/	r260647

To see which files were modified by a particular revision, run the
following command, replacing NNNNNN with the revision number, on a
machine with Subversion installed:

svn diff -cNNNNNN --summarize svn://svn.freebsd.org/base

Or visit the following URL, replacing NNNNNN with the revision number:

<URL:https://svnweb.freebsd.org/base?view=revision&revision=NNNNNN>

VII. References

<URL:https://kb.isc.org/article/AA-01078>

<URL:http://cve.mitre.org/cgi-bin/cvename.cgi?name=CVE-2014-0591>

The latest revision of this advisory is available at
<URL:http://security.FreeBSD.org/advisories/FreeBSD-SA-14:04.bind.asc>
-----BEGIN PGP SIGNATURE-----

```
iQIcBAEBCgAGBQJS1ZTYAAoJEO1n7NZdz2rnOvQP/2/68/s9Cu35PmqNtSZVVxVG
ZSQP5EGWx/lramNf9566iKxOrLRMq/h3XWcC4goVd+gZFrvITJSVOWSa7ntDQ7TO
XcinfRZ/iyiJbs/Rg2wLHc/t5oVSyeouyccqODYFbOwOlk35JjOTMUG1YcX+Zasg
ax8RV+7Zt1QSBkMlOz/myBLXUjlTZ3Xg2FXVsfFQW5/g2CjuHpRSFx1bVNX6ysoG
9DT58EQcYxIS8WfkHRbbXKh9I1nSfZ7/Hky/kTafRdRMrjAgbqFgHkYTYsBZeav5
fYWKGQRJulYfeZQ90yMTvlpF42DjCC3uJYamJnwDIu8OhS1WRBI8fQfr9DRzmRua
OK3BK9hUiScDZOJB6OqeVzUTfe7MAA4/UwrDtTYQ+PqAenv1PK8DZqwXyxA9ThHb
zKO3OwuKOVHJnKvpOcr+eNwo7jbnHlis0oBksj/mrq2P9m2ueF9gzCiq5Ri5Syag
Wssb1HUoMGwqU0roS8+pRpNC8YgsWpsttvUWSZ8u6Vj/FLeHpiV3mYXPVMaKRhVm
067BA2uj4Th1JKtGleox+Em0R7OFbCc/9aWC67wiqI6KRyit9pYiF3npph+7D5Eq
7zPsUdDd+qc+UTiLp3liCRp5w6484wWdhZO6wRtmUgxGjNkxFoNnX8CitzF8AaqO
UWWemqWuz3lAZuORQ9KX
=OQzQ
-----END PGP SIGNATURE-----
```

######:

- ##### ################## #### ### ### ############ ### ###################### ############. ### ########## ######### ### ###################### #### ## ###### #, *OpenPGP-Schlüssel* ####–##### ######.

- ### #### ### ################### ####### ##### ### FreeBSD-SA- (### ####### ######## ########), ####### ### #### ## ############ ###### (14:), ####### ### ### ###### ### ################### ### ###### #### (04.), ####### ### ##### ### ######### #### ### ########## ########## (bind). ### #### ######## ################## ### ### ###### ####### ### ### #### 2014 ### ######## ### ######### ####.

- ### #### Topic ####### #### ############ ### ##############.

- ### #### Category ########## ### ########## ##########. ######## ##### ### ###### #### #### core, contrib #### ports. ### ######### core #### ### ########## ### ######################, ### ######### contrib ########## ### ########## ######### ######## #######, ############## ####. ### ######### ports ########## ########, ### #### ### ############## ###.

- ### #### Module ########## ### ########## ##########. ## ###### ######## ### ### bind###### #########, #### ##### ###### ####### ######## #### ######### ### ### ##############.

- ### #### Announced #### ### ######### ### ########## ### ################### ##. ### ########, #### ### ############## ### ####### ######### ### ### ### #### ############ ######### ####### ## ####–### ################### ### ######### ##### .

- ### #### Credits #### ### ###### #### ############ ##, ### ### ################## ####### ### ######## ###.

- ### #### Affects ###### ### ################ ###, ### ### ### ####### ######### ####.

- ### #### Corrected ##### ##, #### ### ####### ## ####### ####### ####### #####. ### #### ## ######## ##### ##, ## ####### ##### ### ############## ############ ### ### ### ############ ##########–### ### ########## ### #######. ### ########## ####### ### ### ########## p, ####### ### ##### ######. #### ####### ## ### ######## ##############, ###### ########## ####### ### ### ###### ###–######## ######.

- ########## ### ############, #### ### ### ###.#####.### #### ################ ####### ###### ####.

- ## #### Background #### ### ########## ##### ##########.

- ## #### Problem Description #### ### ################## ##########. #### #### ############ #### ########## #### ###########, ### ### ######## ########## ###### ######.

- ### #### Impact ########## ### ############ ### ################## ### ### ######.
- ## #### Workaround #### #### ######## ### ################## ###########. ### ######## ### ### ####–########## #######, ### ### ###### ### #######, ################### #### ####### ####### ##### ############ ######.
- ### #### Solution ####### #### ######### ################## #########, ### ### ################## ######.
- ### #### Correction Details ####### ### ############## ### ########## ####### ######## ### ########## ###############, ## ##### ### ####### ####### #####.
- ## #### References ###### #### ######## ### ####### ##################.

13.12.

Beigetragen von Tom Rhodes.

################## (*Process accounting*) ### ### ###################, ### ### ### ############ ###–#####, ###### ############### ######### ###### ### ### #### ##### ### ### ######### ######## ###–######. ####### #### ### ###### ######### ###### ### ## ### ##### #######, ## ############, ###### ####### ### ######## #######.

#########. ####### ###, #### ### ##### ###–############ ### ## ### ###### ############### ####. ### ######## ### ##########, #### ##### ###### ####### ######## ## ################ ####### ######, ### #### ################ ############ ####–#####. ###### ######### ########## ### ########## ### ##################.

#########

#########, ##### ### ####### 16, *Security Event Auditing*.

13.12.1. ### ################## ########## ###

######, ###### ### ##### #### ### ######### ####### ####–######:

```
# touch /var/account/acct
# chmod 600 /var/account/acct
# accton /var/account/acct
# sysrc accounting_enable=yes
```

#########, #### ###### ### ### ########## ### ###############, ######## ### ####### ######### ########. ################ ###### ## ##### ### ### ######### ######## ###### ########## ### ###### ### sa ########## ######. #### ######## #### sa ############# ### ### ###### ### ####### ### ########, ### ########## #### ## #######, ### ######## #### ### ############ ## ######## ### ### ############–##### ###### ### #### ### ################## ###. ##(8) ####### #### ##### ### ########, ###### ### ####### #######.

######## ### lastcomm, ## ### ### ### ######### ############ ####### ##########. ###### ######## ##### ### ####### ### ls ##### trhodes ### ### ######## ttyp1:

```
# lastcomm ls trhodes ttyp1
```

########## ####### ######### ######## ###### ### ########(1), ####(5) ##### ##(8).

13.13. ############## ###

Beigetragen von Tom Rhodes.

####### ###### ### ################### ####### ############# ### #################, ### ### ###–###### ######## ######### ####, ##############. ####################### ######### ### ############, ### ##### ######## ### ######### #####, ###. ########### ###### ## ######### 17.11, ##### ####### ###–#######.

############### ### ###### ##########, ### ### ### ########, ###### #### #### ################## #### #### ### ############# ############ ######. ############ ###### ############# ## /etc/login.conf #########. ###### ##### ####### ##### #### ########## ####, #### #### ##### ######## ## ###### ##### ### ################### ### ###### ######. ##### ###### ### ### ########### ########## ## /etc/master.passwd ######### ### ### ################## ### #####. ###### ####### ####, ######## #####, ### ##### ######## ########## ###### ######, #### ############# ####.

rctl ########## ### ######## #### ########### ######### ######. ###### ###### ########### ##### ### ### ######### ### ########## ### ########, ####### #### ### ############ ### ######## ### #####.

###########. ########## #### ### ### ############## #####–##.

13.13.1. ##############

/etc/login.conf ####–#####. ##### ######## #### ##### ############ ########## ###### (############## default) ### #### ###–######### ### ### ##### #### ### ################# #########. #### ############### ### ### *Name=Wert* ####, ## ### *Name* ### ######### ########## ### *Wert* ### ########## #### ###, ### ## ########### ### *Name* ############ ########### ####.

#########

/etc/login.conf ######### #####, #### ### /etc/login.conf.db ### ### ######### ###–##### ############ ######:

```
# cap_mkdb /etc/login.conf
```

####################### ############# #### ### ######## ################# ########. ######## #### ## ### #### ############ ### ######### ### ### ######### #####. ### ######## ##### #### ### ######## #### ##### ######### ######## ### ### ######### ##### ######### ######. ######### #### ### #####–### ### ###############. ######### ###### ### ######## ######################### ### ##### ### ######## ########### ########.

####### 13.1, ######################### ### ############## ###### ### ############## ############–############ ###. #### ########### ######################### ### ########### #### ## ###### ## ###–##.####(5) ############.

####### 13.1. ####################### ### #############

######################	############
############	### ##### ### ##### ##### ##########, ### ### ##### ######## ######### ####, ########## ### #####–########## ######## ######## ###### ### ########–############, ### ######## filesize #### ########–###############. ## #### ### ### ######## #####

######################	############
	####### ### ######### ### ###################–###### ######### ## ######## ### ############ ###### ##### ######### ### ### ### ##### #######, #### ##### ###### ##### ########, #### #### ####–############### #### ### ######### #####, ###### ### ###### ######## #########.
#######	### ######## ##########, ### ### ####### ##### ######### ########### ####. ############# ### ####### ###### ####, #### ## ### ###### #######. ######## ###, #### ### ######*zeit* ######### ####, ##### ### ########### ####################, ### ## ## ####### ####### ### top ### ps ########### ####.
########	####### ##### #### ### ######## ##### ##### ##### #########, ### ### ######## ######## ####. ## ######### ## ####################### ### ##### ############ ### ### #### ######## ##### ###### ### ##### ### ### #####, ### #### ####### ##### ######### #########.
#######	### ### ### ######## ###### ### #########, ### ### ######## ####### ####, ### ########## ###### ###–######### ### #### ###################. ###### #### ##### ##### #### ### ### ############, ### ## kern.maxproc ######### ###. ######### ### #####, #### ### ## ####### #### ### ######## ## ###### ######–####### ############ ######, #### ############–## ### ###### ######## ######### #### #### ##### ######## ######### ####.
############	###### ##### #### ##, ### #### ########## ####–#### ### ##### ####### ####### ## ############### ########## ###### #### (##### #### #####(2)). ### #### ############### #########, ### ###(8), ###–####### ##### ##### ##################, ### ###–###### ######, #### ### ### ### ######## ######## ######.
#########	########## ### ######### ########, ### ### ###–#### ######## #### ### ########## ###### #######–#########, ### #### ##############. ## ### #### ################# ##### ### ### ###########–######, #### ### ##### ######.
#########	### ###### ##### ##### #### ### ######## ###### ### ### ##### ####### ### ######### ########## ####### #########. ## ####### ###### ####### #### #########, ## ######## ### >###>####### #####–########. ###### ### ## ####### ##### ## #######. ### ############ ### ## kern.maxfiles #########.
######	###### ##### ########## ### ################, ### ### ######## ########### ####. ## #### ####–#### #### ####### ###### ###################### ## ###########.

######################	############
#########	### ### ### ######## #####, ### ### ### ##### ##### ######### ############ ####. ### ###### ### ######### ##### #####, ## ### ######## ## ##########, ### ### ######## ######### ####. ## ###### ####### ## ########## ### ####### ###### ######### ######.

########:

- ### /etc/rc #### ########## ### ####### ########## ######## ###### ### daemon ########### ##########.
- ###### ### ############### /etc/login.conf ######### ###### #######, #### ### ####. ##### ### ##### ###### ########. ### ## ##### ##### #### ### ###### ### ########## ######## ######, ### ### ## ######### ##### #### ### ############ #######.
- #### ########### ###### #### ##### ########## ### ######### ### ######## ####, ####### ######### ############ ###### ## ######.
- ######## ###, #### ##### ###### ### ######## ######## ###### ### ##### ### ### ######## ######. ##### ### ### ######## openfiles ### 50, #### ##### ####### ### ######### ### ## 50 ####### ######. ####### ### ### ######## ###### ### #######, ### ### ##### ######## ######## ###### ######, openfiles ### maxproc. ### #### #### ### ### ##################.

####### ############# #### ########################, ############# ### ############ ###### ### ## ###_####(1), #########(2) ### #####.####(5).

13.13.2. ############# ### ########## ########## ###

kern.racct.enable #### ### ##### #### ######## #### ########### ####. ########## ###### ####–##### #### ######### #############:

```
options         RACCT
options        RCTL
```

####, #### rctl ####### ######, ## ### ###### ### ### ###### ###########.

subject, *subject-id*, *resource* ### *action* #########, ### ## ###### ######## ## ##### ###:

```
user:trhodes:maxproc:deny=10/user
```

######, #### ### ### ####### user ### ### ########## trhodes. maxproc ######### ### ###### ### ########. ### ######## deny ##########, #### #### ######## ######## ######. ## ########## ######## ##### ### ### ######## trhodes #### ############ ### 10 ######### ############. ## ### ######## ######## ###### ############## ### ############### ### ### #######, ################## ## ####(8) #### ### ###### ##### SIGTERM ## ##### #######.

######. ### ##### ######## ##### ### ######## ##### ##### #######, ########## ##### ## ###, ####### ## #### ######## ### #### screen ####### ######### ###. ###### ### ########## ### #### ######### ######## ###, #### ######## ############ ##########:

```
# man test
/usr/bin/man: Cannot fork: Resource temporarily unavailable
eval: Cannot fork: Resource temporarily unavailable
```

####(8) #### #### ####### ######, ## ##### #### #### ############## ##########. #### ###### ##### ####–## ### ##### ########## ######:

```
# rctl -a jail:httpd:memoryuse:deny=2G/jail
```

#######, ###### ### ## /etc/rctl.conf ########## ######. #### ######### ### ####### ### #####, #### ### ############# ########. ### ########:

```
# Block jail from using more than 2G memory:
jail:httpd:memoryuse:deny=2G/jail
```

rctl ###### #### ###### ######## ######:

```
# rctl -r user:trhodes:maxproc:deny=10/user
```

####(8) ##### #### #### ##########, #### ###### ## #########. ##### ## ########### ### #### ###### ### ##### ######### ######## ## #########, #### ###### ###### ######### ######:

```
# rctl -r user:trhodes
```

##########, ### ######### ###### ######, ## ########### subjects ## #######–######. ####### ############# ## ###### ##### ###### ### ## ####(8).

13.14. ########## ############## ###

Beigetragen von Tom Rhodes.
Übersetzt von Björn Heidotting.

##################### ######### ###### ### ###########, ######### ########## ############## ## ########, ##### ##### ############# ######## ######### ######. ### ####, #### ############## ##### ###### ## ##### ############## ### ######### ######## ########, ## #### ############ ######## ####–##### ## ######, ###### ### ############# ### #### ##### ###############. ##### ############## ####–##### ## ### ##### ### ##### ############### ######. ### ###### ######## ###### ###### ### ###### ### ########## ########. ### ##### #### ## ###### #####, ###### ########## ##### ####### ###### ## #####, ## ## ######### ### ##### ###### ############## ####.

####### ##### ## ###### ####### ##### ########, ### ####### ### ############ ######## ## ######## ### ### ####### ### ##### ############ ######## ## ##########. ### ######## ####### ########, ###### ############ ######## ####### ### ### ########## ### ####### #####. ## ###### ###### ######### ###### ######## ####### ### ############ ### ###########. ## ####### ###### #### #### ###### ### ##########–##### ### ###### #########. ############ #### ### ####### #### ########, #######, ################–### ### ######## ##### ##(1) #########. ### ## ##### #### ########### ##### ####### ######## ### ##### #### ######## ####### ### ### ################ #########, ### ### ######## ############ ########–####. ### ## ########## ########## ######### ## ####### ###### ### ####### ####.

#########. ###### ######## #### ### #### #### ##### ########/#### ########## ######. ### ##### #### ### ##### ##########:

```
# pkg install sudo
```

visudo ########, ## ### ############ ## ##### ########## ## ######. ## #### ############ visudo #########, ## ###### ######## ### ###### ### ###### #########, ##### ### ################## ########## ####.

##########, ### #### ########### #########–#### ##########. ## ######### ######## #### ### ############ (user1) ### ###### *webservice* ####### ### ####### ######. ## ### ###### ##### ## ########, ##### ### ######## ##### ## ### #### ### /usr/local/etc/sudoers ###:

```
user1   ALL=(ALL)       /usr/sbin/service webservice *
```

webservice #### ###### ######## #######:

```
% sudo /usr/sbin/service webservice start
```

########. ###### ### ## ### ####### ############## ### ###### #### ### ### ########## ##### ####### ######## ######–########. ### ##### ######## ##### ### ## #######, ##### ###### ###### ###### ####### ## #####. ### ######### ######## ######### #### ###### ### ### ############## #########. ### ###### #### ## #### ##########, ###### ###### ## #########:

```
# pw groupadd -g 6001 -n webteam
```

##(8) ## ### ###### *webteam* ###########:

```
# pw groupmod -m user1 -n webteam
```

####### #### ######## ##### ## /usr/local/etc/sudoers ###########, ##### ##### ######## ### *webteam* ### ###### *webservice* ######### ####:

```
%webteam   ALL=(ALL)       /usr/sbin/service webservice *
```

##(1), ######## #### ### ### ######## ### #########.

########, ### ### ##### ### #### ######### #########, ###### ######### ### ####### ######## ########. #### ### ######## ### ###### #### ####### ######### ### ##(1), ## ### ######## ### root######### ####### ### ##### #### ###### ### root #######.

####–######. ## ###### ###### ### ### ######## ############## ### #### ########, ###–#### ## ######## ######. #### ###### ### ###### ##### ### ######## NOPASSWD. #### ### ######## ## ### ##### ############# ########## ####, ###### ### ########## ### ###### *webteam* ### ###### #########, #### ### ######## ######## ## ######:

```
%webteam   ALL=(ALL)       NOPASSWD: /usr/sbin/service webservice *
```

13.14.1.

###, #### ######### ############# ###### ######. ### ### ############ #########–########## ### ### ###### ########## ###### #### #### #### ########## ####### ############# ### ## ##### ######## ######### ######### ######. ## ##### ######## ## ##########, ##### ### ##### ####### ### ### ########## ### ########## #####. ###### ######## ######### #### ################. ####### ############# ###### ### ## ### ########## ### ##########.

```
Defaults iolog_dir=/var/log/sudo-io/%{user}
```


########. ## ### ### ######## ##### ## ####, ### ## ## ######, ### ###### ### ############# ### ####–################## ######### ## ######. ###### ####### #### #### ### ######### ### ############### #########, #### ##### ### ###### ########## ########. ## ###–### ######### ## ######, ############ ### ### ############### ###### ## sudoers ###.

####### ###### ####### ## ### ##### sudoers ########## #####, #### ### ############ ### ######## ### ### ############## ########## ######. ## ### ######### ######## ##### ### ############ ####### ### ### *webteam* ########## ######## ######## #########:

```
%webteam ALL=(ALL) NOPASSWD: LOG_INPUT: LOG_OUTPUT: /usr/sbin/service webservice *
```

webservice ############, #### ### ### ##### ######## ### ###### *webteam* ######### #####. #### ##### ### ######### #### ### ##### ######### ######:

```
# sudoreplay -l
```

#######, ###### ### ## ### ####### #### ### ####### TSID= ### ######### ### ### #### #### ####### ######## ## ##########. ### ########:

```
# sudoreplay user1/00/00/02
```

######

######, #### ### ########## ############# ####### ### ################## #######. ##### ### ## #### #### ####, #### ######## ######### ### ##### *Intrusion Detection System* (###) #### ##### ######### ######## #############, ## #### ###### ############### ### ######## ########## ########## ####### ######.

########## ### ###### ###########. ##### ### ### ############# ### ####### #############.

14.

Beigetragen von Matteo Riondato.
Übersetzt von Oliver Peter, Dirk Arlt und Johann Kois.

14.1.

###, ###### ##### ######### ##########, ### ####–########## ### ### ############, ############# ### ######## ##### ######## ############ ######. ##### ###### #########, ### ######### ###### ###### ## ### ########## ##### ############### ## #######, #### *Jails*. ##### #### #### ######## 4.# ######### ### ###### ######## ## ##### ############, ########, ############### ### ########## ##########. ##### ###### ### #### ### ### ######################–####### ######### ######.

######(2)######## ###, ### #### ######### #### ### ################ ##### ###–## ### ######### ## ######, ## ## #### ########, ######## ######## ## ########. ########, ### ## ##### ############### ######## ######, ###### ##### ### ######## #### ########## #########, ### #### #####–#### ###### ######## ########. ######## ### ## ##### ################ ###### ##### ########, ### ######## ###### ## ################. ## ##### ### #### ###### ##### #### ########, ## ### ##### ################ ############, ## #### ## ### ### ######### ### ######## ##### ### ###### ###### ###.

#####. ## ##### ############## ############### #### ######## ### ### ######## ### ############ ##########, ### ### ### ######### ######. ### #### ### ################# (### ### ######## #### ##### ### ###############, ### ######### ######## #### ### ##################) ###### #### ### ############### ### ### ##### ######. ##### ######### ###### ###### ##### ### ### ### ############### ### ######## ### ### #####–######, ######## #### ### #### ##### ### ######### ### ### ##################. ##### ###### ######## ############## ### #########, ### ######## ### #### ############## ## ##############.

###:

- ### ####################: #### ### ### ############## ### ####. ##### #######, ### ######### ### ##### #####, ### ## ##### #### ########, ### ###### ################ ############.
- ### ########: ###### #### #### ### ### #### #########.
- #### ## #######: ##### ######## #### ### #### ##########. ### ########## ##### ##### ### ########–##### ### ############ ### #### ############ ####################.
- ### ########: ### #### ##### ############ #####, ### ######### ### #### ########## ###### ####. ###–### #### #### ######## ### ################ ### ############## #########.

root######. ### ###### ###### ######## #### ### ### ### ############## ##########. ### ######## root ### ############## ### ##### #### ######–####, ######### ########### ## ###### ######### ### ############ ############## ##############.

#####. ##### #### ### #### ######### ######## ### ################ ### ################ ########.

######## ### ###### ######## ######## #####, ###### ###

- ######, ### #### #### ### ### ###### ################## ## ##### ##### ######## ####.
- ######, ### ### #### #### ########, ######## ### ######.
- ### ########## ### ################### (###### ######### ### #### ######### ### #####) ######.

#######

########, #### ### #### #### ######################–
####. ## ### ####### ## ########, #### ## ### ##### ####### ## ### #### ##### #######
###, ### ###### ############. ## #### ###### ############, ## ##### ### #######–
######### ######## ######### ### ####, ### ##### ############## ######## #####–
##########, ### ##### ####### ###### ## ### ############## #######.

######, ##### ############## ####,
##############
###.

14.2. ##### #

##;###########, ##### ####### ##### ### ### ### #####,
############, ## #########, ###### ## ######
######## ########### #########:

######(8) (#######)
########, ### ### ################### ######(2) #########, ## ### #################
######### ### ### ###### ############ ## ######.

######(2) (#########)
#########, ### ## ##### ######## #####. ##### ########## ##########,
############, ########## ######### ### ################,
###################### ### ####### ############### ### ## ######.

####(8) (#######)
##############################, ####### ## #######, ######## ######### ### ############
#######.

(#########, ########, #######)
############. ### ########### ### ####### ### ####
################## ### #### ###### ######### ### #### ######### ### ############ ########
#######. ##### ### ########### ############ ### ########### ##### ##### ###, #### ### #########–
######, ###### ### ### ################## ######### ##### ##### ######, ##### ### ### ########
######.

(#########, ########, #######)
#######, ### ######## #### #### ###### #######, ##### ####### ##### #### ############ #####–
######## ###.

14.3. ########### ### ########## ###

##########: ########### #####, ### ### ###–
########, ### ### ##### ##########
(### ############## ### ########## ########### ###### ####) ######## ####. ####
##############, ### ########### ##### #### ###### ##### ######## ####–
#####. ### ### ########## ##### ########## #### #### ## #### ######## ### ### ###### ### #########:
############## ########### (## ############ ### ################### #########) #### ### ########–
#########.

############, ######### ### ######## ### ############–
####. #### ###### ### DESTDIR ### ### ############ ###########.

####### ### #### ##### ### ##### ### DESTDIR ####:

```
# sh
# export DESTDIR=/hier/ist/die/jail
```

########(8) ########### ###, #### ### ### #####
############:

```
# mount -t cd9660 /dev/‘mdconfig -f cdimage.iso‘ /mnt
# cd /mnt/usr/freebsd-dist/
```

########## #### ### ####### #### ### ##### ####### ######## ####### ######:

```
# sh
# export DESTRELEASE=12.0-RELEASE
# export DESTARCH=‘uname -m‘
# export SOURCEURL=http://ftp.freebsd.org/pub/FreeBSD/releases/$DESTARCH/$DESTRELEASE/
# for set in base ports; do fetch $SOURCEURL/$set.txz -; done
```

########### ### ### ############ ### ### ######## ### ################### ## ### ############ ###–
########. ## #### ########## ### ########## ########, #### ### ###### #### #### ######### ########–
###########, #### ### #### ##########.

############, ###### ### ###### ######## ###:

```
# tar -xf base.txz -C $DESTDIR
```

###, ## ##### ##### ### ###### ## ############:

```
# for set in base ports; do tar -xf $set.txz -C $DESTDIR -; done
```

####(8) ########## ### ########## ##### #### ### #####:

```
# setenv D /hier/ist/die/jail
# mkdir -p $D      ❶
# cd /usr/src
# make buildworld  ❷
# make installworld DESTDIR=$D  ❸
# make distribution DESTDIR=$D  ❹
# mount -t devfs devfs $D/dev   ❺
```

❶ ### ######### ### ################## ### ### #### ###### #### ## ###### ### ##########. #### ####
########. #### #### ########### #### #### /usr/jail/
name_der_jail, ##### *name_der_jail* ### ######## #########, #### ### ### #### ############# ###### ####.
/usr/ ###### ############# ########### ##### ### #### #### ### #########. ######## ###, #### ####
########### #### ### ######## ##### ##### ##### ### ################### ### ################–
#######.

❷ #### ### ####### #### ################# ####### make world #### make buildworld ### ######## #####,
############.

❸ ###### ###### #### ### ############### ### ##### ########## ############, ############, ####–
####### ###. #########.

❹ ### distribution####### ##### #### #### ########## ##################### ############, ## ######
/usr/src/etc/ ## ### ########### /etc ### #### ########### (####
$D/etc/).

❺ ### ######### ### #####(8)############# ######### ### #### ### ##### ######### #########. #####–
#####. ## ### ##### #### #######,
#############, ## ######### ############ ##
######### ######## #######, ## ### ###### ############. ### ######### #### #####(8) ####### #####
#####(8) ### #####.####(5) ############# ######.

########, #### ### ##### ####(8) ######### ######. ####(8) ######## ######## ########## #### #########, ### ## ######### 14.1, ########## ### ######### ########## ####. ######## ######### #### #######, ## ############## ### #### ### ### ############## ##### ########## ######### ###### ## ######. ### ######## *command* ##### ### ### ### #### ##; ### ### *virtuelles System* ### /etc/rc #### #### ####, ## #### ### ############ ##### ###### ############### ##########. ### ##### *Service*##### ##### ###### ### ### ### ### ######## ##, ### ## ### #### ###### ####.

#########, ## ### rc############ ### ####### ##### #### ####### ## ############ ########## ######.

- ############ ### ### #### ## /etc/jail.conf:

```
www {
    host.hostname = www.example.org;          # Hostname
    ip4.addr = 192.168.0.10;                  # IP address of the jail
    path = "/usr/jail/www";                   # Path to the jail
    devfs.ruleset = "www_ruleset";            # devfs ruleset
    mount.devfs;                              # Mount devfs inside the jail
    exec.start = "/bin/sh /etc/rc";           # Start command
    exec.stop = "/bin/sh /etc/rc.shutdown";   # Stop command
}
```

  ## ### ##### ### ### ############## ## #######, ##### ### ######## ##### ## /etc/rc.conf ###:

```
jail_enable="YES"   # Set to NO to disable starting of any jails
```

  #### ##### ##### ## ####.####(5) ############## #### #### ### /etc/rc####### ### #### (### #########, #### ## #### ## ##### ########## ###### ########) ##########. ### ############# ####### ### ############ ### #### ##### ### ###### ### ###### exec.start ############ ######### ######.

  ### #########

  #### ############ ##### ### ######## ###### #### ## ### ########## ####.###–#(5).

#######(8) #### ### ######### ####### ### ####### ### #### ####### ######, #### ### ####### ## jail.conf ######## #####:

```
# service jail start www
# service jail stop www
```

#####(8) ################ ######. ###### ### ######## ###(8) ###, ## ### JID ### #### ######### ## ######. ############ ###### ### #####(8) ########, ## ### ############### ## ### #### ###########.

```
# jls
   JID  IP Address      Hostname                      Path
     3  192.168.0.10    www                           /usr/jail/www
# jexec 3 /etc/rc.shutdown
```

####### ############ ## ###### ##### ###### ### ## ### ########## ####(8).

14.4. ############## ###

########, ### ### #### #### ####### ###### ###### ### ############ ####, ### ####–############## ### ##### ## ###########. ###### ######### ##### #####:

- ###### ### ######### ######## ######## ### ########## ### ########## ### ### ##################–######, ### ### ##### ################## ########## ###### ######.
- ###### ### ################### ### ### ###############, ### ##### ### ####### ############## ###–###### #### ### ####### ###### ######, ## ############# ######## ########### ##########.

14.4.1. ################ ### ############### ### ##### ##

######(8)# #########. ## #### ##### ########## ############, ### ### ##### ### ### ############ ##### ########## ######## #####: ### security.jail.*########### ### ######################. ### ######## ##### ####### #### ############## ####### (########## ##### ################). ### ##### ####### ############### ####, ### ############ ############ ##### ### ##### ### ########### ####(8) ### ######(8).

- security.jail.set_hostname_allowed: 1
- security.jail.socket_unixiproute_only: 1
- security.jail.sysvipc_allowed: 0
- security.jail.enforce_statfs: 2
- security.jail.allow_raw_sockets: 0
- security.jail.chflags_allowed: 0
- security.jail.jailed: 0

Host-Systems ####### ######, ## ############## #######–##### #### ##########, ### ### ######## root ### ####### ######### ####. ######## ###, #### ## ###### ############## ####, ### ##### ######### ###### ######. ### ######## root #### ######### ### ####(8) ##### ############ ####### ### #########. ###### ### ## ### #########, ### #####(8)########## ## ###### #### ## ########. ## #### ##### ############## ######, #### ############## ######## #########, ### ############## ## ###### ###### ######### (### ############## ### ###### ### Securelevels ### ### ######).

##########, ## ############# #### ###### ##### ## ######## ### ##### #### ############## ####### ##########. ### ####### ###(8) ### #####(8) #### #### ### ################### ### ###### ### ######## ######## ######### ######:

- ### ######## ##### ##### ### ####### ##### ### ##### ########## #### ########## (###), ##### ### #######, ##### ######### ### ##### ######.
- ### ########## ##### ########## ### ##### ######### ####, ### ####### ##### ####### ### ### ####–###### ###### #### ### ######### ##### ############### ####### ######### ### #### ######. #### ### ############ #### ########, #### ### ######## root ### #### ###### ############## ######. #####(8) #### #### ### ####### ##### ##### ######### ### #### ####### ######, ## ############## ######## #############:

```
# jexec 1 tcsh
```

14.4.2. ##################### ### ################### ## ### #######

########/###### ## ########–####### ### #############. ##### ####### ## #### ## #### ######## ### ########, ### ### ####(8)#######–#### ############. ######## ############# ## ###### ######## ###### ### ## ######### #### ######.

14.4.3. ##### ### ### ######### #####

######, ## #### ############## ### ##### #### ###### ############## ###########, ## ## ### ############## ### ####### ###

#######(1) ## ##### #### ##### ####### ### ### ##### ### ######### ####### ####### ########## ####. ## ### #### #######, ###### ######### ## ######, #### ## #### #########, ##############(8) ## ########, ## ### ##### ## ##############. ######### ### -b ### ### #### ### ####, ### ### ############# #######.

```
# freebsd-update -b /hier/ist/die/jail fetch
# freebsd-update -b /hier/ist/die/jail install
```

14.5. ####### #####

Beigetragen von Daniel Gerzo.
Basierend auf einer Idee von Simon L. B. Nielsen.
Artikel geschrieben von Ken Tom.

####, ## #### #### ### ##### ####### ######## ### ###### ###### ####. ###### ####### #### #### ############# ####, #### #### ##### ###### ### ##### ######## #### ####### ############ ###### ######.

########, ##### ## #### ### ####### ###–##### #####, ### ####### ### ### #####, ##### ### ####### ### #####_######(8)####### ####### ####. ####### ###### ################ ########## ### ### ######### ### ############# ########, ### ####, ### ### ####, ### ############ ##### #### ##########. ######## ###### ###### ######### ##### #####–#### ###, ##### ## #########, ## ######### ### ## ##############.

#########

########, ### ### ######## ######, ### ########## ######## ### ############## ### ##### ######### ### ##### ##### ## ############## ###, ### ### #### ############ ######. ###### #### ## ######### 14.6, ########### ### ##### ### ####### ########### #########.

####:

- ### ######### ##### ######### ### ### ############## #### ########, ### ## ##### ######### ### #### #### ### ############## ############ ###### ###### ## ######.
- ## ####### ## ######, #### ##### ## ######### #### #### ## #########.
- ## ####### ## ######, ########## ##### ## ##############.
- ## ####### ## ######, ##### ########### ############## ## ######.
- ######## ######### ########## ## #### ### ###################### ########## ## ##########.
- ###### ##### ### ###### ### ####### ###########.

##########, #### #### ###################### ## #### #### ###### ######### #### ### #### #### #### #### ########## ### ############## ##### #######. ### ##### #### ####### #### ######## ############## ###### #### ### ##### ############# ############## ####. ## ######### ######## #### ### ####/##### ############ #######.

#####:

- ### ##### ######## #### ######### ### /home #########.
- #### #### #### ######### ### /home/j############### #########.
- /home/j/mroot ### ### ####### ### #### #### ### ### ### ####### ######### ### #### #####.

- ######### ### /home/j #### ### #### #### ### ###### ########## ########.
- #### #### ######## ### /s############, ### ### ####/################## ### ######## ######## ####.
- #### #### ######## ### ######## ####/############, ### ### /home/j/skel #######.
- ### ####/################## ##### #### #### ## /home/js ########.

14.5.1. ######### ###

########, ### ### ######### ### ############ ######### ####.

#########, ######## ### ####### ########## #### ### ########## ## ######### 23.5, ######## ### ### ####### ############## ### ### ######### ############## ## ##############. ####### ###### ######### ##### ####### ########/#####, ##### ######## ### ############## ### ####### ###############.

1. ###### ######### ### #### ################### ### ### ####################, ### ### ####–################ ### ### ##### ######### ####. ############ ######## ### ## ### ############–######## ### ############ ### ##################### ## ### (########)####.

   ```
   # mkdir /home/j /home/j/mroot
   # cd /usr/src
   # make installworld DESTDIR=/home/j/mroot
   ```

2. ### ######## ######## ### ### ############## ### ### ##### ### ### ######## ### ####### #######–###### ## ### ####, ## ###### ### ########## ######## ####:

   ```
   # cd /home/j/mroot
   # mkdir usr/ports
   # portsnap -p /home/j/mroot/usr/ports fetch extract
   # cpdup /usr/src /home/j/mroot/usr/src
   ```

3. ###### #### ### ######## ### ### ####/############## ### ####### ########:

   ```
   # mkdir /home/j/skel /home/j/skel/home /home/j/skel/usr-X11R6 /home/j/skel/distfiles
   # mv etc /home/j/skel
   # mv usr/local /home/j/skel/usr-local
   # mv tmp /home/j/skel
   # mv var /home/j/skel
   # mv root /home/j/skel
   ```

4. ###### ### ###########, ## ######## ##################### ## ############. ############ ###### ### ### ########## ########## ################## ########:

   ```
   # mergemaster -t /home/j/skel/var/tmp/temproot -D /home/j/skel -i
   # cd /home/j/skel
   # rm -R bin boot lib libexec mnt proc rescue sbin sys usr dev
   ```

5. ### #### ### ####/################## ### ### ##################### ########. ############ ### ####, #### ### ############ ##### ## ### ######### s/ ########## ######## ######, #### ##### ###–########## #### ## ######## ########## ######### ############# ### ############ ############ ######.

   ```
   # cd /home/j/mroot
   # mkdir s
   # ln -s s/etc etc
   # ln -s s/home home
   # ln -s s/root root
   # ln -s s/usr-local usr/local
   # ln -s s/usr-X11R6 usr/X11R6
   # ln -s s/distfiles usr/ports/distfiles
   # ln -s s/tmp tmp
   # ln -s s/var var
   ```

6. ####### ######### ### #### ########## /home/j/skel/etc/make.conf ### ######### ######:

```
WRKDIRPREFIX?= /s/portbuild
```

##, ### ############# ######### ##### #### ## ###########. ### ################# ### #### ### ######### ######. ### ########## #### ### WRKDIRPREFIX ##### ## #######, ######### ### ####/############### ### #### ##### ## #####.

14.5.2. #####

######, ## ### ##### ############ ### ## /etc/rc.conf ## #############. ## ###### ######## ###### #### ##### ########: NS, MAIL ### WWW.

1. ##### ### ### ######### ###### ## /etc/fstab ###, ##### ### ################# ### ### ####/###–########## ### #### ##### ######### ####:

```
/home/j/mroot   /home/j/ns     nullfs  ro  0   0
/home/j/mroot   /home/j/mail   nullfs  ro  0   0
/home/j/mroot   /home/j/www    nullfs  ro  0   0
/home/js/ns     /home/j/ns/s   nullfs  rw  0   0
/home/js/mail   /home/j/mail/s nullfs  rw  0   0
/home/js/www    /home/j/www/s  nullfs  rw  0   0
```

##########, #### #### ### ############ ####### ### ####### ######### #### #### #### ### ###### #######, ###### ### ####### ###### ####### ### 0 ####### ######.

2. ############ ### ### ##### ## /etc/rc.conf:

```
jail_enable="YES"
jail_set_hostname_allow="NO"
jail_list="ns mail www"
jail_ns_hostname="ns.example.org"
jail_ns_ip="192.168.3.17"
jail_ns_rootdir="/usr/home/j/ns"
jail_ns_devfs_enable="YES"
jail_mail_hostname="mail.example.org"
jail_mail_ip="192.168.3.18"
jail_mail_rootdir="/usr/home/j/mail"
jail_mail_devfs_enable="YES"
jail_www_hostname="www.example.org"
jail_www_ip="62.123.43.14"
jail_www_rootdir="/usr/home/j/www"
jail_www_devfs_enable="YES"
```

jail_*name*_rootdir ##### #### /usr/home ##### #### /home, ## ### ############ #### ### /home ##### ####### /usr/home ######. ### ######## jail_*name*_rootdir #### ## #### #### *keinen symbolischen Link* #########, #### ### #### ######### ##### ######### ###### ####.

3. ######### ### ### ########### ########### ### ### ### ######## ######## ##### ####:

```
# mkdir /home/j/ns /home/j/mail /home/j/www
```

4. ############ ### ### ########/##### ### ####/############## ## #### ####:

```
# mkdir /home/js
# cpdup /home/j/skel /home/js/ns
# cpdup /home/j/skel /home/js/mail
# cpdup /home/j/skel /home/js/www
```

5. ## ###### ###### ###### ### ##### ######## ### ### ### ####### ###########. ####### ### ###### ### ########### ############ ### #### ####. ###### ####### ### ### #####:

```
# mount -a
```

```
# service jail start
```

######. ## ## ######, ## ### ####### ######### ######, ######### ### jls. ### ####### ###### ####### ### ######### ####:

```
# jls
   JID  IP Address      Hostname                Path
     3  192.168.3.17    ns.example.org            /home/j/ns
     2  192.168.3.18    mail.example.org          /home/j/mail
     1  62.123.43.14    www.example.org           /home/j/www
```

####, #### ## ##### #### ##########, ######## ######### ### ####### ## #############. ### ###### JID #### ### ########################## ##### ######### #### ##. ###### ### ### ######### ######, ## ############## ######## ## ### #### ### ### JID 3 #############:

```
# jexec 3 tcsh
```

14.5.3. #####

###, ########## ##### ## #############, ######## ### ############# ######### ######. ######## ###### ## ### ###########, ## ####### ######### ########–######, ##### ############ ######## #########.

1. ## ###### ####### #### ### ########## ############. ############ #### #### ######### #### ##### #### ####### /home/j/mroot2 ########.

   ```
   # mkdir /home/j/mroot2
   # cd /usr/src
   # make installworld DESTDIR=/home/j/mroot2
   # cd /home/j/mroot2
   # cpdup /usr/src usr/src
   # mkdir s
   ```

   installworld ######## ###### ######## #############, ### ### ######## ###### ########:

   ```
   # chflags -R 0 var
   # rm -R etc var root usr/local tmp
   ```

2. ######## ### #### ########## ##### ### ### ################:

   ```
   # ln -s s/etc etc
   # ln -s s/root root
   # ln -s s/home home
   # ln -s ../s/usr-local usr/local
   # ln -s ../s/usr-X11R6 usr/X11R6
   # ln -s s/tmp tmp
   # ln -s s/var var
   ```

3. ### ###### ### ##### ######## ######:

   ```
   # service jail stop
   ```

4. ###### ### ### ########## ############ ###, ## ### ####/############## ## ### ######### ###### (/s) ############## ####:

   ```
   # umount /home/j/ns/s
   # umount /home/j/ns
   # umount /home/j/mail/s
   # umount /home/j/mail
   # umount /home/j/www/s
   # umount /home/j/www
   ```

5. ########### ### ### #### ###################### ### ######## ### ## ##### ### #### ###########. ### #### ########### #### ## ### ###### ######, ##### ##### ###### ####. ### ############ ###–

####### #### ########## ### ### ########## ##### ##### ######################. ########### ### ### ######### ####### ############## ## ### #### ###########, ## ##### ### ###### ## ######:

```
# cd /home/j
# mv mroot mroot.20060601
# mv mroot2 mroot
# mv mroot.20060601/usr/ports mroot/usr
```

6. ### ### ### #### ################## ######. ### ###### ##### ### #### ### ########### ###### ####–### ### ### ##### #######:

```
# mount -a
# service jail start
```

jls ## ## ######, ## ### ##### ####### ######### ######. ###### ### ######### ##### #### mergemaster ###, ##### ### ###################### ############ ######.

14.6. ########## ### ##### ###

Beigetragen von Warren Block.
Übersetzt von Björn Heidotting.

######. #### ######### ###### ############ ### ########## ##### ###### ########. ### ####### #### ### *Basejail* #######. ########## ##### ###### #####_######(8) ## ##### ############ ### ### ######## ## ###–###, #### ##### ########### ############ ## #######. ##### ####### #### ######## ##### ### ###### ######## ## ##############, ##### ### ########## ########## ######.

####### ######## ### ######## ###### ## ###### ### ### ######## ### ###### ###########: #####://###–#####.###/####/########/######/.

14.6.1. ######

########. ############ #### ###### ########## ### ### ############ ###### ######### ######.

1. ##### ### ####### ### ### ###################### ### ##### ### ########## ######### ###, #### #### ###### ###################### ## /etc/rc.conf ########:

   ```
   cloned_interfaces="lo1"
   ```

   ### ########## ############ lo1 #### ########, #### ### ###### ### ######### ####. ### #######–###### #### #### #### ######## ######## ######## ######:

   ```
   # service netif cloneup
   Created clone interfaces: lo1.
   ```

   ##### ###### ### ###### ###### ########## ############ #########, #### ##### ### ########## ## ######.

   ### ###### ### ################ 127.0.0.1 #### ## ### ##### ########## ##########, ### ### #### ####–###### ###. ##### ### ###################### ### ##### ### ##### lo1############### ########## ###### ####, #### #### ######### ### #### ##### ############# ### ###### ## ### ##### ### ### ######## ######### ######.

   ###### ### ##### #### #### ################ ### ### ######### 127.0.0.0/8 ##.

2. ############ ### ########/######:

   ```
   # cd /usr/ports/sysutils/ezjail
   ```

```
# make install clean
```

3. ########## ### ######, ##### ### ######## ##### ## /etc/rc.conf ##########:

```
ezjail_enable="YES"
```

4. ### ###### #### ########## #########, #### ### ###### ######. ## #### #### ###### ### ### ######## ####### ######### ######:

```
# service ezjail start
```

14.6.2.

######. ###### ####### #### ######## ### ### ########## ##########.

-p #########, ## ### ############## ### ########(8) ## ### ######## ###############. ##### ##### #### #### ### ##### ##### ######### ####### ######. #### ######## ##### ### ############## ### ### ##### ########## ### ########## ### ##### ### ###########. ### ### ### ###### ####### #### ## ######: #####://########.###/####/########/######/####.

- - ### #### ### ############### ############

  ######## ### install, #### ### ############### ### ### #### ### ####### ### ### ########### ###–#######. #### ############### ### ### ########### ######## 10######## ########### ###, #### ## ### #### ### ####### ######## ### ########10 ###########:

  ```
  # ezjail-admin install -p
  ```

  - ### #### ### **installworld** ############

    ### ezjail-admin update #### ### ######## ### ### ############ ### ### ########### ####### ######. ##### ####### ###### ### ### ########### ####### buildworld #######.

    ## ###### ######## #### ####### 10####### ### ### ####### ######. ### ############# ### ### #### ###### ####### ########. ############ #### installworld ##########, ### /usr/obj ### ### ##### ###### ## ### ######## ###########.

    ```
    # ezjail-admin update -i -p
    ```

    ## ### ############## #### /usr/src ### ########### #########. ### ####### ################ #### ##### ### ###### ### -s, #### ##### ###### ### ######## ezjail_sourcetree ## /usr/local/etc/ezjail.conf ######### ######.

####

#######, ###### ###### ### ################## ######### ## ########## #### ###########. ## ### ######–######## ###### ##### ####### ## /var/ports/distfiles ### #### ###########. #### ### ##### ###### ######, #### /var/ports ## #### ### ################## #######.

####

######, ### ### ########### ## ### ########, #### ## ### ############## ### ############ #########. ######### ### ####### ###### ###### ### ### ############### ######## ###########. ### ############## ######## ####–

########. ### ###### #### ### ### ##### ########## ####### ## /usr/local/etc/ezjail.conf #########:

```
ezjail_ftphost=http://ftp.FreeBSD.org
```

#.2, ############ ###### ### #### ##### ### ########.

14.6.3. #### #### #### ######### ###

ezjail-admin create ########. ## ###### ########## #### ### lo1 ######################, ### #### ###########, #########.

######## 14.1. #### #### #### ######### ### #######

1. ##### ### ### ### ########## ### #### ##### ##### ### ### ########## ######### ### ####–################## ### ### ########## ##. ## ###### ######## ##### ### #### ### ##### dnsjail.

```
# ezjail-admin create dnsjail 'lo1|127.0.1.1,em0|192.168.1.50'
```


####. ### #### ####–## ################, ### ##### ####(8) ######### ################. ### ######–############ ###### ################ ######### ### ##### ###########, ## #### #######, ### ##### ####### ##########, ##### ############ ######. ####–######## ######## ### #### ###### ### ####### ### ###########. ############### ######### ################################ ####(8), ## ### ############ ### ####### ######## ## ##########. ####### ##### ####### ########## ######## ######, ###### ### ##### ##### ####### ## ### ################## ### ######, /usr/local/etc/*jailname*, ### ######## ##### ######### ######. ########## ### ### ###–#### parameters:

```
export jail_jailname_parameters="allow.raw_sockets=1"
```

########## ### ##### ################, ####### ### ####### ## #### ### ##### ########### #########.

2. ####### ### ### ####:

```
# ezjail-admin start dnsjail
```

3. ####### ### #### ####### ## ### ####:

```
# ezjail-admin console dnsjail
```

######. ####–#### ############ ## ###### ###### ####:

1. ### **root**######### ######

   ######### ### #### ### ### #### ### ###### ### ### ######## ### ### ######## root:

```
# ezjail-admin console dnsjail
# passwd
Changing local password for root
New Password:
```

```
Retype New Password:
```

2. ############# ### ########

   ### ######## #### ######### ### #### ### #######(8) ####### ######. ## ######## ################ ## #########, #### ### ####### #########(8) ## /etc/crontab ############## ######. ###### ### ######## ### ### ### ######## ## #############, ### ###### ## ##### #### ###########, ## ### #### ##### ### ##### ######## ######### ####.

3. ##########

   ###### ### ### ###### ### ### ########## ### ###### ## /etc/resolv.conf ###, ##### ### ################ ## ### #### ############.

4. **/etc/hosts** ########

   ###### ### ### ####### ### ##### ### ### ##### ### #### ## ### localhost########## ## /etc/hosts #####.

5. **/etc/rc.conf** ##############

   ###### ### ############################ ## /etc/rc.conf ###. ### ########### ### ### ########## ###### ##### ###########, ## ##### ##### ####### ##### ### ################## ### ######### ######## ######.

###########, ### ### ### #### ######## #####, ########### ######.

######, ##### ### ## ### #### ######### ###### ######. ### ######## ##### ### ########################## #### ####/############## ### ########/################## #### ###### JAIL, ### ####– ##### ###### ####, ##### ##### ######### ######### ##### #### ##############.

14.6.4. #####

14.6.4.1. ### ##############

####, ###### ### ##### ###### ### ######## ########### #### ####### ##### ############. ### ############## #### ######## #### ### ######### #### #### ###### ####### ########.

############, ##### ### ###– ###### ###:

```
# ezjail-admin update -b
```

#####, #### ## ## ### ######## ########### ######:

```
# ezjail-admin update -i
```

############# ######### ###############(8). ### ###### ########## ##### ### ######## ###############, ### #### ###############(8) ###### ########## #####. ### ##### ###### ### ###### ####### ### ######## ######### ### ####### ### #########.

############# ### ### ######## ### ### ####### ############### ### ############. ### ######## ### #########1 ### #########2.

```
# ezjail-admin update -u
```

####, #### ######## ### ###########, ### ## ######### 23.2.3, ################ ## ###### ### ############### ###########, ############ ######. ###### ### ##### ###### ############ ### ### ######### #####, #### ### ######## ############ ######. ## ######## ######(8) ##### ########### #######, ### ######## ############ ######## ### ######## ## #########, #### ### ############# ######## #### ###### ### ######### ######. ######## ### ####(1) ## ### ############# ######## ### ######## ## #########:

```
# file /usr/jails/basejail/bin/sh
/usr/jails/basejail/bin/sh: ELF 64-bit LSB executable, x86-64, version 1 (FreeBSD), dynamically linked (uses shared libs), for -
FreeBSD 9.3, stripped
```

###########, ## ### ############## ### 9.3-RELEASE ### ### ######## ######## ### ##### ######## ##############:

```
# ezjail-admin update -U -s 9.3-RELEASE
```

######## ### ######## ############ ###, #### ## ##### #### ###########(8) ########## ######, ## ### ###################### ## #############.

###########(8) ######### ####, ##### ##### ### ##### ### ################### ### #### ##. #### ### ######## #### ######## ##### ################ ####, #### ###### ###########(8) ### ######### ### #### ########## ######:

14.1. ###########(8) ## ##### ##### ################### ####

######### ### ### ########### ### /usr/src ### ##### ### ######## ### ######### ### ### ##### /usr/src ### ########## ### ### ####. ###### ### /usr/src ### ########## ################ ## ### #####–##### ### ### #### ###:

```
# rm /usr/jails/jailname/usr/src
# mkdir /usr/jails/jailname/usr/src
# mount -t nullfs -o ro /usr/src /usr/jails/jailname/usr/src
```

####:

```
# ezjail-admin console jailname
```

######### ### #### ###### ### #### ###########(8) ###. ###### ######### ### ### #######:

```
# cd /usr/src
# mergemaster -U
# exit
```

############ ###### ### /usr/src ### ### #### #########:

```
# umount /usr/jails/jailname/usr/src
```

14.2. ###########(8) ## ##### ################## ####

####, #### ###########(8) ### ### ##### ###### ########## ######:

```
# mergemaster -U -D /usr/jails/jailname
```

14.6.4.2. #####

#######. ##### ###### ##, ### ############## ## ### ######## ## #############.

########(8) ############:

```
# ezjail-admin update -P
```

14.6.5. #####

14.6.5.1. ##### ####### ###

#####, #### ### ###### #########. ##### ###### #### ####### ### stop ### start ######## ### ### ######### ######:

```
# ezjail-admin stop sambajail
Stopping jails: sambajail
```

#########, #### ### ########### #########. ### ############ ##### #### ### config ########### ######:

```
# ezjail-admin config -r norun seldomjail
```

#########. #### ####, ### ####### #####, #### ####### ##### ########.

######:

```
# ezjail-admin config -r run oftenjail
```

14.6.5.2. ##### ########### ###

######## ### archive ## ### .tar.gz####### ##### #### ## #########. ### ######### #### ### ### ##### ### #### ### ### ######### ##### ###############. ############## ###### ## /usr/jails/ezjail_archives ########. ### ############ ########### ### ### ###### #### ## ### ######## ezjail_archivedir ### ################### ######### ######.

######, #### #### ###### #### #### ###### ### restore ################# ######. #### #### #### #### #### ### ### ###### ######## ######, ### #### ####### ########### ######, ########## ##### ## ######.

wwwserver ####### ### ###########:

```
# ezjail-admin stop wwwserver
Stopping jails: wwwserver.
# ezjail-admin archive wwwserver
# ls /usr/jails/ezjail-archives/
wwwserver-201407271153.13.tar.gz
```

######### ### ### ### #### ######### ###### #### #### #### ###### wwwserver-clone. ######### ### ### ############# em1 ### ###### ### #### #### ########## ##, ## ##### ######## ### ### ######## ## ###–######:

```
# ezjail-admin create -a /usr/jails/ezjail_archives/wwwserver-201407271153.13.tar.gz wwwserver-clone 'lo1|127.0.3.1,em1|192.168.1.51'
```

14.6.6. ############# ########: #### ## #####

##########, ## ### ###### ######## ####. ###### ######## ######## ##### ######### *caching-only* ##########.

- ### #### ####### ### ##### dns1.
- ### #### ###### ### ########## 192.168.1.240 ### ### ############# re0 ### ############.
- ### ################### ### #### ###### 10.0.0.62 ### 10.0.0.61.
- ### ######## ##### ####### ######## ### ### ############## ##########, ### ## ######### 14.6.2, ############# ##########.

14.3. #### ## ##### #### ######

######### ### #### ######## ###################### ##### ##### ####### ## /etc/rc.conf:

```
cloned_interfaces="lo1"
```

######## ### ##### ### ######################:

```
# service netif cloneup
Created clone interface: lo1
```

######### ### ### ####:

```
# ezjail-admin create dns1 'lo1|127.0.2.1,re0|192.168.1.240'
```

####### ### ### ####, ######### ### #### ### ### ####### ### ###### ### ### ############ ###–########## #####:

```
# ezjail-admin start dns1
# ezjail-admin console dns1
# passwd
Changing local password for root
New Password:
Retype New Password:
# tzsetup
# sed -i .bak -e '/adjkerntz/ s/^/#/' /etc/crontab
# sed -i .bak -e 's/127.0.0.1/127.0.2.1/g; s/localhost.my.domain/dns1.my.domain dns1/' /etc/hosts
```

/etc/resolv.conf, ##### ### ############## ###–############ ###### ####:

```
nameserver 10.0.0.62
nameserver 10.0.0.62
```

####, ############ ### ###/####99.

```
# make -C /usr/ports/dns/bind99 install clean
```

############# ### ### ########## ## /usr/local/etc/namedb/named.conf.

######### ### #### ###################### (###) ### ######## ### #########, ### ############ ## ###### ########## ###### ######. ##### ####### #### ### ### ####### options ##########, ### #### ####### ## ### ##### ########:

```
...
// or cause huge amounts of useless Internet traffic.
```

```
acl "trusted" {
 192.168.1.0/24;
 localhost;
 localnets;
};

options {
...
```

######### ### ### ########## ### ##### ## ### ######### listen-on, ## ############ ### ######## ####–#### ### ### ######## ## ###########:

```
 listen-on { 192.168.1.240; };
```

######### ### ### ################ /* ### */. ###### ### ### ########### ### ################### ###. ########### #### ### ######## forwarders ##### ### ######## ### ### ######## ########### #### ###:

```
 forwarders {
  10.0.0.62;
  10.0.0.61;
 };

 allow-query       { any; };
 allow-recursion   { trusted; };
 allow-query-cache { trusted; };
```

########## ### ### ###### ## /etc/rc.conf:

```
named_enable="YES"
```

######## ### ###### ### ### ##########:

```
# service named start
wrote key file "/usr/local/etc/namedb/rndc.key"
Starting named.
# /usr/local/bin/dig @192.168.1.240 freebsd.org
```

########## ### #######

```
;; Got answer;
```

##########. #### ######## ###########, ######## ### ###

```
;; connection timed out; no servers could be reached
```

###. ########## ### ### ############################ ### ######## ### ######, #### #### ######## ######### ### ########### ### ### ################### #########.

########, #### ### ########## ######## ### ############### ## ###### ###### ########. ###### ### ### ######## ### ########### ## ### /etc/resolv.conf ### ###############:

```
nameserver 192.168.1.240
```

########.

15. ############

Written by Tom Rhodes.
Übersetzt von Benjamin Lukas.

15.1.

5.# ###### #### ######################### #########, ### ### ### ##############–#### ########## ###### ### ### ### ####### #####®.1# ########. ### ###### ############# ##### ###################### #### ################## (###### ####### #####, ###) ### ### ############ ################ (######### ###### #######, ###). ##### ### ### ###### ###### ####### ######, ### #### ###################### ##############. ### ##### ####### ###### #### ############## ### ### #######–### ####### ### ############### ######### ######, ##### ### ################### ########## #####–## ########### ###. ######### ######. ###### ###### ######## ######### ## ##### ######## ### ####### ###### # #### ########### ######## ### #######. ### ############## ## ### ########### ######## ### ### ####, #### ### ######### ###### ############## ### ### ###### ####### ### ##### ### ######## ### ######, ### ## ### ##### ### ################### ################ (############## ###### ####### / ###), ### ############### ### #######, ### ### ###### # ### ## #######, ############# ######### ####.

######, ### ############## ################### ### ######### #######, ############.

###:

- ###### ### ###### ### ###################### ####### ## ####### ########## #### ### ### ### ###–########## ########## ############.
- ### ### ######### ### ###### ## ########## ########## ### ####, ### ### ########## ######## ##### ##########, ### *mit* ###### ########, ### #####, ### *ohne* ###### ########, ###.
- ### ### ### ### ## ### ###### ######### ### ######### ##########.
- ### ### ############ ################ ##### ### ############ ######.
- ### ### ##### ### ### ### ######### ########## #### ######### ######## ######## ###### ####.
- ### ### ############ ##### ### ### ######## ########## ######## ####.

#######:

- ######### ### ####® ### ######## ########## #####. (####### 3, *Grundlagen des FreeBSD Betriebssystems*).
- ### ### ########## ### ################### ### ############ ######## #### (####### 8, *Konfiguration des FreeBSD-Kernels*).
- ###### ############ #### ################### ## ########## ### ##### ######### ## ####### ## ########## ########## (####### 13, *Sicherheit*).

#######

##############, ##### ### ####### #### ### ##########, #####–####### ########## ### ################# ## ######, ##########. #########

> ###, #### ### #### ##### ###### ### ### ### ######### ######, ## ### ###### ## #######. ### ### ########## ### ####### ######### ### ##### ############ ######–################## # #### #### ########## ### ######### ################## ### ########## ################### #### ### ###### ### ########## ###### ####.
>
> ######## ###### ######### ######, #### ### ######### ## ###### ####### #### ##### ######## #### ######, ####### #########. ## #### ##### #########, ##### #######–### ######### ### ##### ############ ##########. ### ########### ### ########–##### ################# ######### #### ##### ########## ### ##### #####. ######, ### ##### ########, ### ##### ###### ############, #### #### ####### ##### ###–#########, #### ## (#### ###) ### ##### ###### ############ ### ##### ####### ### ############ ### ############ ###.

15.1.1. ### ## ###### ####### ##### #########

######, ####### ### ### #######–##### ################# (###). ### ############ ########## ##### ### ###### ### ##### #########. ###### ####### ######, ### ## ### ######### ######### ####, ##### ######### ###############, ### ### ###### ### ########## ##### ###### ####### ####. #### #### ##### ######## ###_####(4), ###_####(4) ### ###_####(4). ### ####### ############ ## ###### ####### ### ### ############ ########## ########## ##### ### ##### ### ########.

15.2.

###########, ###### #### ###### ################# ####### ######. ####### #### ######## ########## ########## ### ########## ######### ### ### ########## ########## ##### ######## ### ############ ######### ######.

- *Verbund*: ### ####### ### ### ### #### ### ########## ### #####, ### ######## ### ######## #########–### ######, ## ####### ####### ### ##### ############ ############## ## ########. ### #### #####, ### ####### ####### ### #### ###########, ######## ##### ############, ##### #########, ##### ###–#### #### ##### #####. ##### ### ####### ### ######### (*compartments*) #### ### ##################–#### #########, ### ##### ########## ###### ### #### ######### ##############.

- *Hochwassermarkierung*: #### ###### ########## ####### ### ######## ### ################ ## #####–####### ### ############## ### ######### ###. ################## ###########. ############# #### #### ######### ### ######### ### ############# ################ ###### ###########. ####### ###–#### ### ### ############# ##### ###########, #### ###### ########## ##########, ### ###########–#### ###### ### ### ########## #### ###### ##########.

- *Integrität*: ### ################ ### ############### ### ############### ### ##### ##### ### ####–######. ## ###### ### ########## ###### ####, #### #### #### ### ### ############## ##### #########.

- *Label*: ### ##### ### ### ##################, ####### ### #######, ############## #### ####### ###–###### ## ###### ######### ####. ### ###### ## ### ##### ###################### #########, ### ####### ######## ### ############## ### ############, ### ################ #### #### ### ####; ###### ####### ###### ############## ######, ########## ##### ##### ### ###################### ############. ####### ### ### #### #### #######, #### ### ########## ####### #### ###########–##### ############# #####. ### ######### ### ############ ### ########## ### ### ### ########## ### ########## ########: ####### ###### ########## ### ##### ### ############ ### ###########–#### #### ################## ##### ####### ######, ###### ###### ########## ## ######### ###### ############## ##############.

- *Level*: #### ####### #### ########## ########## ##### ##################. #### ### ##### ###### ####, #### #### ### ############ ################ #########.

- *Niedrigwassermarkierung*: #### ###### ########## ####### ### ########### ### #################, ## ####### ######## ##### ######### ## ######. ## ### ####### ###### #### ### ############ ######–########## ### ####### #################, ###### ### ####### ############ ###. ### ####### ##### ## #######, ####### ### ###### ########## ######## #####, ### ###_#####(4).

- *Multilabel*: ### ########### multilabel ### #### #################, ### ######## ## ################–### ### ##### ### ######### ######(8), ####### ### ############ ## ### ##### #####(5) #### #### #### ######### ##### ##### ############ ######### ###### ####. ##### ###### ####### ##### #######–######, ############ ######## ################ ###### ########## # #### ###### ### ######## ### ####### ########## ######, ### #### ########### ### ###### ########.

- *Objekt*: ### ###### #### #### ############ ### ########### #### #######, ##### ###### ########### ######, ### #### ##### ### ####### ##### *Subjektes*. ######### ######### ##### ########## ########–#####, #######, ######, ###########, ##########, ########, ############, ####### ### ######## ####–### ############## #### ################### ###. ## ####### ### ### ###### ### ############## #### #### ############### # ####### ### ### *Objekt* ########, ### ##### ###########.

- *Richtlinie*: #### ######## ### ######, ### #########, ### ############ ######### ######, ##### ### ##########. #### *Richtlinie* ############ ############, ### ### ########## ######### ########## ####. ###### ####### #### ### ####### ## ###### ####### ### *Sicherheitsrichtlinie* ###; ### #### ######## ### ######, ### ### #### ### ##### ### ############ ############ ### ### ############ #########, ### ### ##### ##### ### ############ ######### ####.

- *Anfälligkeit*: ###### ####### #### ############ #########, #### ### #### ### (##### ##### ########) #######. ### ################### ##########, ### ######## #### ###### ### ##### #### ######. ## ## ##### ### ###################, ## ## ######### ### ############ ###. ############### ### #####.

- *Einzel-Label*: ### ##### ############ ####### ###, #### ### ### ###### ########## ######### ### ###–##### ##### ######### ####, ## ################ #### ### ######## ########## ## #########. ###### ##### ###### ######### #### # ### ### ### ## ##### ####, #### ### ###### multilabel ##### ######## ####### ##### # #### #### ######## ### ############ ### ### ######## ##### ##############.

- *Subjekt*: ### ####### ### ####### #######, ### ########## ## ##### ######## ######## ######: ### ###–##### ### ######, ### ###############, ### ############ ###. ## ####### ####### ## #### ######## ## ##### ######, ### ### ###### ## ##### ##### ####### ########.

15.3.

#########, ### ### ############ ### #######–###### ################# (###) ### ########## ##### ############## ### ###### #########. ### ###–########## ######, ### ##### ### ### ############## ######, ###### ######### ######, ## ### ######## #### ############ ## ########, ####### ### ###### ## ########## ##### #### ####### ## ######### ### ###### ####. ### ########## ##### #####, ### ###### ## #########, ###, ### ########## ## ##########, ##### ####### ############################ ############ #### ############## ################### ########. ### ### ##### ####### ### ######### ########## ### ### ######## ### ########, ### ####–########## ######## ##### ####### ###########, ### ### ### ##### ########## ##### ######### ####. ### ###################### ### ###### ### ########, ### ######## ##### ### ########## ### ######## ###### #### ### ############# ######## ### ################# ### ##### ######### ######.

########. ### ########### ### ########, ### ######## ########### ##### ### ######### ########### ########### ### ############, ##### ############ ### ##############. #### ### ######## ########### ###########, #### ### ### ############## ### ####### ####### ######## ### #### #### ###### ###################### ##############. #### #### ######### ### ### ########## #### ####### ### ######## ##################–###### ### ##### ######### ####### ### ############# ######.

######, ### ### #### ### ######### ####, ### ######### ##########, #### ##### ###### ##### ######–
####, ################### #### ####### ######## ## #########; #### ################,
#######, ######### ### ############## ######## ######, ###### ### ############## ### #########–
##########; ### #### ### ##### ######### #### ### ###### ### ### #### #######–
######.

##############, ### ######### ###### ######### ########–
###. ###### ########## ####### #### ############ ### ######## #### ### ####################### ####–
###_#######(4), ###_#####(4) ### ##### ###_####(4) ### ##### ######.
####### ###### ### ### #### ####### ############## ### ################### ############ # #####
###_###########(4) #### ###_###(4) #########.

############, ###### ########## ######### ######, #### #### ###### ### ###################–
######. ### ########## ######### #### ####### ######, ### ###(1) ### ### ########
######## ########## # ###_#######(4) #### #### #### ####. #### ### ### ########## ### #### ## #####
############? #### ### ####### ### ######### ############# ### ############ ####### #### ###–
########## ######### ######? #### ###### ### ### ####### ##### ###### #### ######### ### #########
####### ############, ##### ### ####### ####### ### ###### #########?

######, ####### ######## ###–
#####. ### ######## ### ###### ### ###### ############## #########, ### ## ###### ####### ### #####–
####### ########## #####. ### ########## ### ####### # ###### ##### ### ####### #########, ### ###
######. ### ###### #### ######## ### ####### ######### ###–
###, ### ### ##### ####### ############## ########## ###### # ##### ## ##### #### ########## #####–
####. #### ### ### ############# ###### ### ### ####### #########, ###### ######## ## ###### #######
######## ### ##### ### ####### ## ### ########## ############## ######### ###### # #### ##### #####
######, #### ############# ## ### ######## ##### #######.

#####, ### #### ###################### ######### #####, ##### ####### ###, ###
##########. ### ######## ### ###### ###### ### ##### ### ############ ##############–
#######. ## ###### ###### ### ### ####### ####### ##### ####### ############ ### ###
######. ### ##### ######### #### ### ############# ### ############# ### ### ### ########### ######
#############, ### ###### ########## ### ##### ######### ######### ###########.

#########. ##### ### ###

options MAC

######.

#######

############# ########## ### ### ### #########, ### ######### ###### ###### ##
#############. ##### ### ## ###### #######, ### ###### ### ###
########## #### ### ##########. ### ###### ### ### ### ### ####### ### ######
###, #### ### #### ##### ###### ### ### ######
####, ##### #########. ### ###### #### #### ########## ############, ### ### ####
############## ##### ### ########## ###### #### # ####### ### #### ############–
######.
#########, ### ###### ##### ## ### ###### ##########, ####### ###
########## ### /boot/loader.conf ## #####.

15.4. ### ######

###################, ###, #### ### ### ####### ######, ##### ######### ### ######## ## ###### ########## ######.

###. ######## ###### ####, ### ##/### ######### ######, ### ## ##### ########. ### #########, ### ## ########## #### ## ######## ####, ###### ### ######### ##### ### ### ##### ####### ############### ########## ##. ##### ###### ################# ##### ### ###### ### ###### ############# ########## ## ############# ##### ##. ##### ### ###### ##### ########, ### ## ## ############, #### ####, ### ##### ############ ### ################### ### #### ######, ###### #### ##### ### ######## ### ############, ## ##### ############ ######### ### ######## #######.

#####, ##### ###### #########, #### #########, ## ###### ##### ########## #### ############–####### ############ #### ############## ## ######. ## ####### ########## ####### ####### ### ##### ###### #### ##### ####### ############. ###### ########## ######### ##### ############, ## ######## ### ######### ######### ############.

biba/low ########, #### ###### ##### ### #### ######–####################, ### #### ### ### #### #####, ###########.

################, ### ### ########## ### ######## ### ###### ##### ####### #########–###, ###### #### ############ ###### ##. ###### ###### #### ######, ##### ### #######. ###### ### ###–########## ###### ### ################ ### ########### ###### ######, #### ### #### ###### ####, ### ### ########## ### #########, ########### ########## ##########, ### ############ ### ########## ### ###### ### ### ######### ###### #### ####### ########## # ### ### ########### ### ##########–### ########## ########. ## ########## #### ##### ####### ### ### ###########(#######) ### ### ####.

##########, ########## ###### ##### ###########, #### ######## ### ### ######### ##### ##########. ####### #### ### ### ######### ### ### ################ ### ### ####### ###### ######### # ### ### ### ######## #### ########## ##########. ## #### ###### #####, ## ##### ####### ###### ### ################## #### ######### ######### ######. ## ##### ####### #### ### ### #####–###### ### ### ######(8)####### multilabel ######## ######, ## single label ### ################## ###.

########, ### ##### ### ##### #######, ## ####### ###### ## ### ########## ### ####### #### ###### ########## ###. ###### ########## ##### #### #########, ## ############ ## ########### ####### ########## #### ## ######### # ##### ### ######## ### ########, ### ## ##### ######## ##################### #######, ###### ## ##### ###### ### ######## ########.

###–######.

Moment mal, dass ist doch dasselbe wie DAC! Ich dachte, MAC würde die Kontrolle strengstens an den Administrator binden! ##### ####### #### ##### #### ##### # root ### #########, ### ### ######### ###### ### ### ########## ############, ## #### ###### ## ### ##############, ############ ########## / ########–####### ########## ######. #####, ###### ###### ######### root ###### ###. ### ######### #### #####–## #### #### ##### ###### ##########, ###### ### root ### ###########, ### ############ ######### ## ########## #### ## ######. #### ### ### ##########/###############, ### ##### ########## ### ### #### #### ############## ####.

15.4.1. ############## ###

############## #### ####### ### ################## ###### ##### ######### ### ########### ####–#####. ### ############## ######### ###### #### ######## ############ ### ############, ######–###### ### #### ############ ### ################ #######.

#######(8) ### #######(8) #### ### ########## ##### ##### ######. ### ######## setfmac #### #########, ## ### ######### ### ##### ############ ## ######, setpmac ######## ### ###### ### ###### ### ###############. ### ######## #### #### ######:

```
# setfmac biba/high test
```

####, ####### ### ### ##########–######### ######. ### #### ### ###### ########, ######### #### ##### ######### ##### #####, #### ### #### ### ######### #####(1) ### #####(8). ## ######## ###### #### ###### ###### ########## ###### ###### ### ########## #### #########, #### ### ##### ## ##### ###### ########## #### ######### ###### ####, ### ######## (#########)############### ##########.[1] ### ################### #### ## #### ######### ### ##### ### ######### ######### ##########:

```
# setfmac biba/high test
Permission denied
# setpmac biba/low setfmac biba/high test
# getfmac test
test: biba/high
```

#####, #### setpmac ######### ######, ## ### ########## ############# ## #######, ##### ### ########### ###### ### ########, ######## ##### ########## ####. ### ######## getpmac #### ############## ### ###### ######## ######## ##########. ######## ########: ### ######## #### ##### ##### ######### #### #### ######### #########, ## ######## #### #### ######## ##### ########. #### ### ###### ###–#####, #### ##### ## #########, ### ### ## ###### ######## ###, ############ ### ###### ##### ######### ##################, #### ### ###### ######### ### ######### ##### ### ######## mac_set_link #########.

15.4.1.1. ######## ##### ###

###_####(4), ###_###(4) ### ###_#####(4) #########, ### ### ### ###########, #####–### ##### ## ########. ##### ###### #### high, low ### equal. ## ##### #### ##### ############, ### ##### ###### ########:

- ### ##### low ### ################# ### ########### #####, ### ##### ###### #### ######## ######### ###### ####. #### ## ########, #### ### ############# ######## ##### #### ### ######### #########, ### ### ##### high ######.
- ### ##### equal #### ######### #########, ### ### ### ########## ########### #### ######.
- ### ##### high ######### ##### ######## ### ############## ############.

##########–### ### ################ ###############. ###### ########### ## ### ############### ### ######### ###### ## ### ############## ######## ###### #### ## ############### ############### ###### ######## #### ## ### ########.

15.4.1.1.1. #################

########## ############### ###### ###### ######### ## ### #### Klasse:Verbund+Verbund. ######## ### ### #####

```
biba/10:2+3+6(5:2+3-15:2+3+4+5+6)
```

[1]###### ############## ###### ######### ## ######## ########. ### ######## #### ### ###### ###### ### ###### ######, ### ### ###### ###### ######, ### ###### ########## ### ##### ######### #### ## #### ## ### ### ######## ###### ########. #### #### ############ ########## ######## ### ###### ### ########## ### ###### ######, #### ### ############# ### #####, ### ############# ### ###–###### #### ### ###### ### ##### ###### ###### ########## ######. #########: ### ######## ### ######## ############### ########, ### ##### ##### ##### ### ##### ############### ## ######. #### ## ########, #### ##### ### ######## ############### ## ###### ##### ### ##### ############### ## ######.

############## ## #####:

######/########## ###### 10# :######## 2,3 ### 6#: (########### 5:...## ############ 15:...#)

##########. ### ###### ### ########### ######### ##########. ### ###### ###### ### ### ############ ### ### ###### ### #############. ### ############ ############### ###### #### ### ############ ### ####### ####### ###, ################ #### ### ### ### ########## ############### #########.

Systemsubjekte ########## ######, ##### ##### #### ############ ######/######## #####–######## ### ##### ### ## ########### ###### ############## ######## (###### #### #######) ######. ## ######### #### ##### *Systemobjekte* #### ############# (#########, ##### ### ##########) ############. #### ### #########, ##### ### ### ### ### *Systemsubjekten* ## ### ############# ####### ############ ########### ###### ####.

#########, ## ####### ######## ### ####### ### ######, ### ###### ### #######, ###–### ### ###### ######### #### #### ##### ########### ##########. ### ####, #### #### ##### ##########, ##### #### ###, #### ### ###### ###### ###### ####. ##### ### ##### ### ################### ## #### #### ### ##### ###### ###### ### ##### ##### ### ########### ########, ### ### ######## ### #######–####### ######### ###############. ####### ###### #### #### ######## ####### ########### ########### ####. ### ###### ###### ######### #### ############# ###### ######## ### su ## setpmac ######## ## ### ####### ## ##### ######### ###########, ## ### ### #### ##### ########## ###### ##### ########## ####.

15.4.1.2. ####### ###

##################–### ################, ### ### ### ###### ######### #####. ##### ###### ## ### ##### login.conf ##### ### ########## ### ###### ####### ##########. ##### ################, ### ##### #########, ######## ### ###### #############.

############ #### ### ######## #######, ### ### #### ########## #### ########### #######, #######:

```
default:\
:copyright=/etc/COPYRIGHT:\
:welcome=/etc/motd:\
:setenv=MAIL=/var/mail/$,BLOCKSIZE=K:\
:path=~/bin:/sbin:/bin:/usr/sbin:/usr/bin:/usr/local/sbin:/usr/local/bin:\
:manpath=/usr/share/man /usr/local/man:\
:nologin=/usr/sbin/nologin:\
:cputime=1h30m:\
:datasize=8M:\
:vmemoryuse=100M:\
:stacksize=2M:\
:memorylocked=4M:\
:memoryuse=8M:\
:filesize=8M:\
:coredumpsize=8M:\
:openfiles=24:\
:maxproc=32:\
:priority=0:\
:requirehome:\
:passwordtime=91d:\
:umask=022:\
:ignoretime@:\
:label=partition/13,mls/5,biba/10(5-15),lomac/10[2]:
```

####, ####### ############## ### ##### ###### ######### ####. ####### #### ####### ######### ######, ##### ##### ###### ## #########, ####### ##### ###### ## ###### ######### #### ##### ############. ## ##### ######### ############# ###### #### #### ####–######### #### ################## ########## ######. ## #### ## ###### ###### ############ #########, ###### ####### ## #### ## #####, ##### ######### #### ###### ############# ########### ####.

#########

######. ###### #### ##### ######## ### ##### ### ######## ### ###### ######## ########## #########. ## ######## #### #### ### ### ############### #### ######## ############### ### 5, #### ######## ### 15 #########, #### ### ############### ### ############# ###### ### 10. ### ############ ##### #### ### ##### ########## ### 10 ### ### ##### ###–###### ####, ### ######## ##### #### ######### ### ######### setpmac, ####### ###### ### ### ####### ############# ####, ### ### ######### ### ###### ######### #####, ## ###### #### ### 5 ### 15.

login.conf ### ## ##### #### ### ################### ### ### ######## cap_mkdb ### ######## ###### # ### ### #### ### #### ## ######## ####### ######### ######### ### ###–##############.

##########, #### ##### ########## #### ##### ###### ### ####### #####, ### ######## ##### ############ ############ ######### ######. #### ### #### ##### ############## #########, ## ### ########## #### ############### ### ######### ###.

15.4.1.3. ###################### ### ### ##########

####, #### ### ### ## ################### #######, ######, ### ######### ##### ### ######## ## ############. ### ############ ## ##### ###### ##### ## ### ### ########. ######, ### ## ### ############### ### ##### high ######, ###### ##### ### ############## #########, ### low ######## #### ###.

maclabel #### ### ifconfig #########. ###

```
# ifconfig bge0 maclabel biba/equal
```

###(4) ### ### ### ##### biba/equal. #### #### ######## ########## ### biba/high(low-high) ######### ####, ### ### ####### ##### ## ################ ########## ######, ## ##### #### ############ ############ ####.

################, ### ### ####### ### ###### ##########, ###### ##### ######### ######, ### ### ### ### ##### ### ################### ########## ###### ####. ### ##### ### ###############–###### ### equal ## ######, ##### ### ###### ########. ######## ### ### ####### ### sysctl, ### ######## ### ############ ########## #### #### ### ############, ### ## ######## ####### ###### ######## ######### ######, ## #### ## ###### ########## ## ########.

15.4.2. ####### #### ##########?

single label. ### ######## ### ### ### ##########–###? ## #### ###### ########### ######## single label ### multilabel. ## ##### ######### ##### ###### ##### #### ### ######### ######## ### ### ############ ### ### ############ ### ################.

single label #### ##### ####### #### ###### ##### ### ######## #####, ### ######## biba/high. ### ###### ###### ### ### ##### ########## #################, #### ### ############ #### ######### ### ########## ### ###### ######. ##### ############### ###### ##### #### ### ###### multilabel ## ######–##########, #### ### ######## ## #########.

multilabel #########, ##### ######### ####### #### ###### ##### ####### ############ ##### ## ##########. ### ######## multilabel ### singlelabel ######### ###### ### ### ###########, ### ###### ### ################ #########, ############## ### ########## ####, #####, ### ### #####.

######, ### #### ###### #########, #### ### ###### multilabel ##### ####–####. #### ######## ### ########### seeotheruids, portacl ### partition.

####, #### ### ########## ### ###### multilabel ### ##### ######### ### ### ########## ##### ################## ### ### ##### ### ####### multilevel ############## ##### ##### ################## ########, ## ##### ## ########## ### ##### #######. ##### ##########, #### ##### ### ####### #### ##############.

multilabel ### ### ##########. #### ############ ### ## ##########–########:

```
# tunefs -l enable /
```

########.

#########

multilabel ### ### ############## ########, ##### ### ##### ######### 15.17, ####### ## ### ######## ###### ########.

15.5. ####### #####

####, ### ## #######, ###### ##### #### ## ######–###. ## ### ############# ######## ### ######## ###### ### ############# ### ### ###### ###### ### ### ##### ######### ### ########## ### ######### ###### ########:

- ### #############
- ### #####

#######, #### ### ## ########## ######## ######:

- ### ###### ############# ### ########## ### ### ############ #############?
- ###### ##### ### ############# ###. ########## ###### ## ###### ########## #### ### ###### ### ###–########## #### ######### ######?
- ######(#) ### #####(#) ##### ###, ## #### #### ## #########?

#######, ### ############# ### ######## ### ### ################ ## ########## ## #####–#######. ## ### #### ######## ######, ### ######## ########### ## ###########, ## ######## #### #####–######### ## ##########. #### #### ######## ##### ### #############, #### ##### ############ ### ####–####### ######### ##### ################## ## ##########. ######## ### ################## *vor* ### ####### ## ###### ######### ############### ### ### ##### #### ##############. ### ####, ### ###### ### ##### ### ######## ######### ## ######, ### ### ###### ### ##### ########## ##############.

#############. ### ############## ### ############# ##############–### ## ######### ##### ######## ##########, ######## ### ###### ## ######## ######## #####. #### ###### ### ######### ########## ### ############# ###### ##########, ### ### ############### ### ######### ######## ######, ### ######## ### ############# ### ######### ###### ##########; ### ## ######## ###–### ######### ########, ### ###### ########## ###### ###### ######### ######## ####. ### ######## ### ######### #### ### ### ########## ### ###_####(4) #### ### ###_###########(4) ########## #####–######. ## ######## ######, ## ##### ######## ### ### ######## ######## #########, ### ### ###_#########(4) ### ########## ### ####.

15.6.

#####, ### ## ### ### ######### ###, #### ######## ###### ## ### ###### ######### ###### #### ### ########## ## ### ######## ### ####### ####### ######. ######### ####, ### ########## ## ### ##### / boot/loader.conf #########, ## #### ### ##### ## ###### ### ########### ########## ####.

###–#######. ######## #### #######, ### ### ## ######### ########## ############ ###### ######. ####–## ###### ############ ### ########## ### Labels, ### ##### ################ ##### ########## ##### ############ ## ### ### ### ######## ### #######, ##### #### ######. #### ######################## ############ ##### #######, ### ### ####### ########## #### ### #### ### ######## ########### ###–### ####. ## ############ ######### ##### ####### #########, ### ### ###### multilabel ### ########### ########## ####, ## #### ################ ### ######## ####### #### ##### ########### ## #######–######.

single label ############ ######## ### ######### ##### ### ### ####### ######. ##### #### ### tunefs# ###### multilabel #######.

15.7. ### ### #####

##########: mac_seeotheruids.ko

######### ## ### ###################: options MAC_SEEOTHERUIDS

#############: mac_seeotheruids_load="YES"

###_############(4) ######### ### sysctl########## security.bsd.see_other_uids ### security.bsd.see_other_gids. ##### ######## ######### ##### ## ######### ## ######### ###### ### ###### ###### ############ ### ### ####### ########## ################.

####### ### ##### ####### #####, ###### ### ######### sysctl ######### ######### ######.

- security.mac.seeotheruids.enabled ##### ### ########## ### ######, ######## ### ### ####################. ##### ##########, #### ###### ######## ### ####### ##### ######, ### ##### ##### ###### ######.
- security.mac.seeotheruids.specificgid_enabled #### #### ############ ########### ### ###### ########## ######–###. ### ############ ###### ### ## ### ######### security.mac.seeotheruids.specificgid=XXX ######### ######, ##### *XXX* ### ## ### ###### ###, ### ### ### ########## ########## ###### ####.
- security.mac.seeotheruids.primarygroup_enabled #### ######### ######, ## #### ##########, *primäre* ############ ### ### ########## ###############. ###### ######### ### security.mac.seeotheruids.specificgid_enabled ######### ######## ###.

15.8. ### ### #####

#########: mac_bsdextended.ko

######### ## ### ###################: options MAC_BSDEXTENDED

#############: mac_bsdextended_load="YES"

###_###########(4) ######## #### ######## ### ### ########### ### ### #### ########### ### ##### ######## ############. ## ####### ##### ############ ##### ######### ### ###### ### #######, ########## ### ############## ## ### ################### ## #########, ### ##### ######## ######. ###### ### ### ###### ## ########### ########## ###### ####, #### #### ##### ### ##### ###########,

###. ### ######### #### ##### ### ####–#### ### ######(8) ########## security.mac.bsdextended.firstmatch_enabled ########### ######. ######## ### ### ### ######## ############### ## ######## #### #### ##### ########, ###### ### ############### #######. ##### #### #### ########### ##### #### ######## ## ##.####(5) ###########.

######(8) ########### ######, ######## #### ###### ###########, ### ### ### ####(8) ########. ######## ######### ###### #### ###### ######## ######, ##### ### ########## ### ########## #########(3) ######### ######.

###########.

15.8.1.

######## ### ##### ###_###########(4) ########### ######## #####, ##### ### ######## ######## ### ########### ######## ###### ##:

```
# ugidfw list 0 slots, 0 rules
```

########, #### ##### ###### #########. ### ########, ### ### #### ##### ### ############ ########–### ###### ####. ## #### ##### ## ##########, ### ##### ######## ##### ###### ######### ### ### ### ###### ### root ############ ####, ### ######### ###### ######## ########## ######:

```
# ugidfw add subject not uid root new object not uid root mode n
```

####, ## ### ##### ######## ### ######## ### ###### ### ########### ###–###### ### ls ######### ####. ############ #### ##### ###:

```
# ugidfw set 2 subject uid user1 object uid user2 mode n
# ugidfw set 3 subject uid user1 object gid user2 mode n
```

########, #### user1 ###### ######## #### ### ######## ### ######### ###, ### *user2* ########. #### ######## ### ######## ### ###################### ###.

######## uid user1 ###### #### not uid *user2* ### ######### ######### ######. #### ##### ########## #########–###### ### #### ###### ######## ######## ### ##### ########.

#########

root ### ### ###### ############# ##### #########.

##########, ## ## #########, ### ### ##### ###_###########(4) ###### ####, ### ########### ############. ######## ############# ###### ### ######## ###_###########(4) ### ######(8).

15.9. ### ### #####

#########: mac_ifoff.ko

######### ### ### ###################: options MAC_IFOFF

##############: mac_ifoff_load="YES"

###_#####(4) ### ###### #### ##, ###################### ## ######### ######## ## #########–### #### ## ##########, ### ###################### ######## ### ######### ######### ######.

######, ### ### ### ###### ############ ###### ######, #### ### ## ############## ## ####### ### #######.

sysctl##########:

- security.mac.ifoff.lo_enabled ######## ### ######## ############### ### ### ###################### ##(4) ## ###. ###.
- security.mac.ifoff.bpfrecv_enabled ##### ### ####### ### ### ######## ##### ###### ###(4).
- security.mac.ifoff.other_enabled ######## ### ####### ### #### ####### ######################.

###_#####(4) ### ### ########### ### ######### ## ##### ########, ## ### #### ############### ####### ### ############ ####### ###### ####. #### ###### ###–##### ######### #### ### ######, ### ### ##### ### ########/#### ########### #### ############## ###–######, ###### ####### ## ########### ############## ######## #### ######### ######.

15.10. ### ### #####

#########: mac_portacl.ko

######### ### ### ####################: options MAC_PORTACL

#############: mac_portacl_load="YES"

###_#######(4) ###### ### ########### ## ### ####### ### ### ### ##### ##### #### ######## ### sysctl ######### ########## ######. ######## ###### ########## ###_#######(4) ######## #### root######## ### ######## ### ## ########### ############## #####, #### ##### ######### ### ###### 1024.

#####, ### ### ########## ### #### ######## #########. ### ######### ######### ###### ### ### ############## ######### ######:

- security.mac.portacl.enabled ######## ### ######### ### ########## ### #### ###.
- security.mac.portacl.port_high #### ### ######## #### ##, ### ### ### ########## ###_#######(4) ######### #### ####.
- security.mac.portacl.suser_exempt #####, #### ## ##### #### ######## #### ########## #######, root ### ### #####–##### ###.
- security.mac.portacl.rules ######## ### #### ### ########### mac_portacl ##########.

mac_portacl ########## #### ### sysctl########## security.mac.portacl.rules ### ############ ### #### rule[,rule,...] #########. #### ######## ##### ### ### #### idtype:id:protocol:port. ### ####–##### *idtype* ### ######## uid #### gid ### #### #########, ## ### ######### *id* ### ######### #### ########## ## ############. ### ######### *protocol* #### ##, ## ### ##### ## ### #### ### ###### #### (##### ### ### #### ### tcp #### udp #####). ### ### ###### #########, *port*, ######## ### ###### ### #####, ### ### ### ####–###### ###### ###. ### ########## ###### ######## ######## ####.

#########

####, ###### ### ########### ####–##### ######. ### #####, ##### ### ########, ######## #### ########### ### ### ##### /etc/services ############## #####.

####®######## ################ #### ### ##### ####### 1024 ############## ######### ########–###, ###### #### ### ###/### root ######### ###### ### ######### ######. ##### ###_#######(4) ### ###–#### ### ##### ####### ### 1024 ## ##### ############# ######## ########## ####, ### ### ####® ####–############### ########### ######. #### ###### ### ### ######(8) ######### net.inet.ip.portrange.reservedlow ### net.inet.ip.portrange.reservedhigh ### ### #### #0#.

############## ############# ######### ### ##### ### ##### ########### ########## #### ### #### #### ###_#######(4)!

15.10.1.

#######:

```
# sysctl security.mac.portacl.port_high=1023
# sysctl net.inet.ip.portrange.reservedlow=0 net.inet.ip.portrange.reservedhigh=0
```

######## ######### ###, #### ###_#######(4) ### #### ############## ##### ###### #### ### #########–### ### ####### #####®##############.

```
# sysctl security.mac.portacl.suser_exempt=1
```

root ### ###### ########## ##### ############## ###### ####, ###### ### #### security.mac.portacl.suser_exempt ### ##### #### ######## ####. ### ##### ###_#######(4) ### ### ## ############, ### ## ####®####### ############### ###### ######### ###.

```
# sysctl security.mac.portacl.rules=uid:80:tcp:80
```

80, ############# ### ###### www, ### #### 80 ## #########. ####### #### ### ###### www ##### ######### #########, #### ##### ### root############ ############ ## ####.

```
# sysctl security.mac.portacl.rules=uid:1001:tcp:110,uid:1001:tcp:995
```

1001 #######, ### ### ##### 110 (####3#) ### 995 (####3##) ## #########. ####### #### ###### ###### ##### ###### #######, ### ############ ## ###### ###### ##### ######## ####.

15.11. ### ### #####

#########: mac_partition.ko

######### ### ### ####################: options MAC_PARTITION

############## mac_partition_load="YES"

###_#########(4) ##### ######## ## ######### ############, ############ ### ####–######## ### #####. ### #### #### ### ########## ### #### ######### ### ####(8), #### #### ### #### #### ######## ##### ######### ###.

#########, ###### ##### ##### ##### ####### ## ######.####(5) ## ##########, ## #### ### #####–##### ####### ### ############# ########### ####.

#######(8), ### ###### ####### ####. #####–### #### ## ######### sysctl ######### ### ##### ##########.

- security.mac.partition.enabled ######## ### ########## ### ### ##################.

###, ##### ###### ### #### #### ####### ########, ### #### ####### ###–#####, ### ######### ######### ################ ########## ####. ### ###### ###### ##### ###

#########. ### ######## ##### ####–###, ### ### ######, ### ##### ###### insecure ########## ###, ##### ### ### ######## top ######### #### ### #### #### ### ##### ####### #######, ### ##### ####### ###### ########.

##########, ### ###### ##### ### ######## setpmac ### ##### ##### ######## ######:

```
# setpmac partition/13 top
```

top ### ######### ### ###### ### ###### insecure #####, ###### ### ######### 13 ### ### ###### insecure #############. ######## ###, #### #### ########, ### ### ####### ###### ###### ####### ######, ### ##### partition/13 ########, ### ###### #### ##### ##### ### ###### ######## ###### ####.

15.11.1.

###.

```
# ps Zax
```

trhodes ### ###### ########## ######### ######## ######.

```
# ps -ZU trhodes
```

> **Note**
>
> **#########**
>
> ##### ###### #### ### ######## ## ### ################ ### root ##########, ####### ##### ### ########## ###_###########(4) ####### #####.

/etc/rc.conf ### ####### ##### #### ###### ##### ### ######, ### ##### ###### ### ######## ##### ########.

> **Note**
>
> **#########**
>
> ### ######### ########## ######### ########## ####### ### #### ##########–####. ##### ########, ### #### #######, ###### ## ### ########## ######## ####### #######.

15.12. ### ### ##### ##########

#########: mac_mls.ko

######### ### ### ###################: options MAC_MLS

##############: mac_mls_load="YES"

###_###(4) ############ ### ######## ######## ######### ### ########, ##### ### ### ################ ######## ###### ##########.

##########, ### ##### ###### ######## ## ######### ######### ###############. ## ##### ######### #### ################### ###–

6000 ######### ######, ### ## ### ##### ################## #### ######### #######, #### ####### ### ##### ### ## ##############. ### ##### #### ## 3 ######### ######, ### ## ### ########## ### ######### ###### ######.

mls/low, mls/equal ### mls/high. ## ### ## ### ######## ###_###(4) ########### ########### ######, #### ## #### ### ##### ###### #####:

- ### ##### mls/low ### #### ######## ###########, ### ### ##### ####### ######### ###### ####. #####, ### ### mls/low ######## ####, ### ### ######### ############## ### #### ### ##### ############# #########, ##### ### ####### ############## ########## #####. ##### ###### ### ###### ##### #### ######## ##### ########### ##### ### ###### ####### ######## ######### ######, ## #### #### #### ##### ##### ###### ####### ######## #### ############## ######.

- ### ##### mls/equal #### ## ####### ########, ### ### ###### ########## ########### ###### ######.

- ### ##### mls/high ########## ### ############## ##############. #######, ##### ###### ##### ####–###### ####, ########## #### ####### ####### ### #######. ######## ###### ### ######## ### ##### ########### ############## ##### ############# #########.

######:

- #### ############# ################## ### ######### ################## ##########;

- ##### ######: #### #########, #### ############ (### ####### #### ### ####### ######## #### *niedrigerer* ##### #####, ### ## #### ### ####### ######## #### *höherer* ##### #########);

- ############# (##### ############# ########### ### ##### ########## ####);

- #### ##### ### ######### ### ########, ### ##### ############# ##################### #########–### ######### ###### (#### ### ####### ### ############ ############# ############# ############ ###### ######).

########### ###### ### sysctl########## ###########, ### ### ### ########### ########## ####### ### ############## ######### ####.

- security.mac.mls.enabled ######## ### ########## ### ### (#### ###).

- security.mac.mls.ptys_equal ##### #####, #### ####### ### ############### #### ###(4)####### ### mls/equal ############## ######.

- security.mac.mls.revocation_enabled ##### #####, #### ### ############## ### ######## ###### ############# ######, ####### ##### ##### ############# ### ### ########### ############## ######## #####.

- security.mac.mls.max_compartments #### ### ######## ###### ### ######### ##. ## ####### ### ## ### ####### ###### ##### ######### ### ### ######.

#######(8). ## ### ###### ## ############, ######## ### ######### ########:

```
# setfmac mls/5 test
```

test ##########, ######### ### ###### ########:

```
# getfmac test
```

test. ### ####### ###### ###, ### ##### ########## #### ################## ## /etc #########, ### #### ############# ####### ### ### ### #### ### ######## setfmac ######### ####. ##### ############### #### #######, ####### #### ########### ########### ######.

15.12.1. ############ ############### ## ###

Multi-Level Security ######## #### ### ############ ###### ###, ### #### #######–
############. #### ####### ### ########## ### ##### mls/low ############
#########. ### ############ ###### #### ####### ### ########### ############,
######.

######## ### #### ################## ### ###### #### ### ############ ######## ###### #### ######–
####### #### ###### ################# ### ### ################### ######## ###### ######### ####
##########. ## ### ###### #### ############, ### ############## ### ######### ### vertraulich, geheim ####
streng geheim ## ##########. ###### ############### ######### ####### ########### ####### ### ### ###–
#########. ########## ### ################ ### ### ############### ### ###
########### #### ##########, ##### #### ###### ########## ########## ######### ####.

########### ### ### ######### ###### ###### ###. ###### ########## ##### #########:

- ### ########## #########
- ### ###########, ### ########### ############ ##### ##### #### ##### ######## #########
- ########## ## ##################

####
#########.

15.13. ### ### #####

#########: mac_biba.ko

######### ### ### ####################: options MAC_BIBA

#############: mac_biba_load="YES"

###_####(4) #### ### ### #### ##########. ##### ###### ##### ### ### ##########, ### ###
####. ## #### ## ###### #### ###
########, ####### ### ### ########## ### ############
######. ## ######## ##### ####### ###### ### ### ############## ############ #### ### ##### #####–
##.

##########.
########. ## #####
######, ## ## ##### ### ##########.

biba/low, biba/equal ### biba/high. ### ###### ## ######### #######:

- biba/low ### ### ########## ##### ### ##########, ### ##### ###### ######### ###### ####. #### ### #####
  ###### #### ####### ########## ####, #### ###### ### ####### #### ########, ### ####/#### ########
  ######, #### ###### #########, ##### ###### ##########.
- ### ##### biba/equal ###, ### ### ########## ##### ########## ##### ####, ### ### ######### ######
  ########## ####### ### ###### ### ###### ######### ############## ######## ######### ######.
- biba/high ######### ######## ### ####### ###### ####### ########## ##### ######### , ##### ######
  #####. ## #### #########, #### ###### ##### ## ####### ######## ####, ### #### ### ########## ###
  ######## ####### #########.

######:

- ############ ################# ### ##### #### ################## ####################;
- ################ ######: #### ##########, #### ########## (### ######### ## ### # ### ####### ###### ########### ####### ### ####### ######## #### ########## #####, #### ##### ### #######, ### ######## ####### ### ######## ##### #### ######, #### ##### ### ###########);
- ########## (## #### ### ######## ### ##### ############, ##### ############ ############ ###–####### ######);
- #### ######### ### ############## (## ######### ## ###, ### ### #### ######### ### ############### ########## ####).

######## sysctl ######### ###### ### ####### ### ############### #########:

- security.mac.biba.enabled ### ##########/############ ### ########## ### ### ##########.
- security.mac.biba.ptys_equal #### #########, ## ### ############### ### ### ###(4)############## ## ######–######.
- security.mac.biba.revocation_enabled ######## ### ############ ### ######, ##### ###### ######### ######## ##### ## ### ####### ## ##########.

setfmac ### getfmac #########:

```
# setfmac biba/low test
# getfmac test
test: biba/low
```

15.13.1. ############ ########## ## ###

########## ##########, ## ########## ## ############, #### ############# ### ##### ######### ###–##### ######### ###### ######. #### ######## ############# ###, ### ######## ######### ############ ######, ######## ######, #### #### ######## ### ######. ##### ########## #### #########, ### ###### ### ############## #########, #### ### ### ##### ######, ### ### ######## #########.

###_####(4) ######## ##### ############# ### ########## ## #########, ###### ####### #### ######### ### ###### #### #### ############ ##### ###. ######## ####. ############ #### ## #########, #### ######### ######### ### ######## #### ### ########## ##### ### ### ###### ### ######## ######–####### # ### ###### ###### #### ### #############.

####### ### ############ ##### ### ######## ### ### ############# ########## ####, ###### ## #######, ###### ### ######## ###########. ### ######## ### ######## ### ############ #### ######### #### ######–#### ###### ### ### #### ######## ### ######### ######. ### ###### ###### ###### ### ############## ### ##### biba/high ###### ### ##### ######### #### # ### ## ##### ###### ## ##############, ### ############## ######## ### ###### ### ### ######### ###### ## ##############. ######## ### ######### ## ########, ### ###### #### ######## #####, ###### ### #### ############ ### ######## #### ################## ######–###. ### ########, ############### ########## ### ########## ### #########, ######## ### #######–############## ########, ######## ### ###### ###### ## ########## ### ######, ######## #### ######## ### ############ ######## ############, ### ### ##### ######## ######### ######## ######## ######## ######.

#######, ### ######## ######## ########## ## #########. ### ######## ######## ########## #### ### ######## ####–####### ########## ##### ########## #### #####. #### ### ### ##### ### ### ################## ####–## ########, #### ### ##### ##### ######### #########. ###### ########## ############# ##########, ### ##### ########## #########, #### ############## #########, ############# #### ############ #### ####################. ##### ######## ### ##### ########## ### ##### ##############, #### ### ####–#### ### ### ###### #### ######## ######### ######.

15.14. ### ### #####

#########: mac_lomac.ko

######### ### ### ###################: options MAC_LOMAC

#############: mac_lomac_load="YES"

###_#####(4) ########## ### ######## ### ######## ########–### ########## ###, ######## ### ################ ######## #####. ######## #### #### ######## ########–############ ##########.

##########, ### ##### ### ### ######## #####(4)################ ########## ###### ####, ######## #### ######## ### ####. ###### ###, #### #### ############ ##### ###–###### ######, ### ### ############## ### ######### ##### ############ ###########. ###### ###### ######## #### ## ### #### [auxgrade] ######### ### ###### ## #### ######## ### lomac/10[2], ##### ### ###### #### (2) #### ### ############ ########.

LOMAC ###### ### ##### ############ ############ ##### ############ ### ####–#############, ### ######### ### ##### ### ######## ######### ########## ######### ### #### ### ##### ### ######### ############## # ## ########## ############### ### ######## ##### ########## ## #####–######. #### ### ### ######## ### ###### [auxgrade], ### #### ########### #####. ##### ### ###### ##### ########## #### ######## ############## ### ### ############### ### ######## ######### ### ### ### ########## ####.

15.14.1.

setfmac ### setpmac #########, ## ### ###### ## ### ############## ## ######:

```
# setfmac /usr/home/trhodes lomac/high[low]
# getfmac /usr/home/trhodes lomac/high[low]
```

######## ###, #### #### ### ######### ### low ######## ##### # ###### ################ ### ### ## ### ### LOMAC ########## #########.

15.15. ######## 1: ###### ## ##### ###

####–###### ############## ########### ##. ## ######## #### ###### ### ## ##### #### ### ###### ##### ### ######## ### ##### ######## ## ###### ########## ######## ######. #### ########## ### ########## ### #### ######## ###### ## ######, ############ ### ### #### #### ##### ############### ## #### ########### ########.

########, ### ##### ########### ### ### ###### multilabel, ### ###### #### ###########, ######## ######. #### ##### ## ###, ##### ## ########. ######## ###### ### ##### ########/###############, #### ####/###### ### ###/######22 ########### ### ############ ####, ## #### ### ########## ######.

15.15.1. ######### ##### ############ **insecure**

######## ### ### ######## ### ### ########## ##### ############ ## ### ##### /etc/login.conf:

```
insecure:\
:copyright=/etc/COPYRIGHT:\
:welcome=/etc/motd:\
:setenv=MAIL=/var/mail/$,BLOCKSIZE=K:\
:path=~/bin:/sbin:/bin:/usr/sbin:/usr/bin:/usr/local/sbin:/usr/local/bin--
```

```
:manpath=/usr/share/man /usr/local/man:\
:nologin=/usr/sbin/nologin:\
:cputime=1h30m:\
:datasize=8M:\
:vmemoryuse=100M:\
:stacksize=2M:\
:memorylocked=4M:\
:memoryuse=8M:\
:filesize=8M:\
:coredumpsize=8M:\
:openfiles=24:\
:maxproc=32:\
:priority=0:\
:requirehome:\
:passwordtime=91d:\
:umask=022:\
:ignoretime@:\
:label=biba/10(10-10):
```

########## ##### ### #### ############## ######## ##### #####:

```
:label=biba/high:
```

############ ### ### ######### ### ######## ######:

```
# cap_mkdb /etc/login.conf
```

15.15.2.

####### ### ### ####### #### ##### ###. ##### ### ######## #### ### ######### ###### ## ### ##### /boot/loader.conf ###, ##### ### ########## ###### ####### ### ############ ####### ######:

```
mac_biba_load="YES"
mac_seeotheruids_load="YES"
```

15.15.3. ######

root ### ###### default ##:

```
# pw usermod root -L default
```

############, ### ##### root #### ############ ####, ######## ### #### ###########, ## ### ##### ###### ####### ### ##### ####### ####### ########, ### ####. ##(1). ### ######## sh ###### #### ##### ####### #########:

```
# for x in `awk -F: '($3 >= 1001) && ($3 != 65534) { print $1 }' \
    /etc/passwd`; do pw usermod $x -L default; done;
```

############ ### ### ###### nagios ### www ## ### insecure ######:

```
# pw usermod nagios -L insecure
```

```
# pw usermod www -L insecure
```

15.15.4. ### ############

######. ### ######## ############## #### #### ## /etc/policy.contexts ########### ######:

```
# This is the default BIBA policy for this system.

# System:
/var/run                biba/equal
/var/run/*              biba/equal
```

```
/dev                    biba/equal
/dev/*                  biba/equal

/var        biba/equal
/var/spool              biba/equal
/var/spool/*            biba/equal

/var/log                biba/equal
/var/log/*              biba/equal

/tmp        biba/equal
/tmp/*      biba/equal
/var/tmp        biba/equal
/var/tmp/*      biba/equal

/var/spool/mqueue           biba/equal
/var/spool/clientmqueue     biba/equal

# For Nagios:
/usr/local/etc/nagios
/usr/local/etc/nagios/*     biba/10

/var/spool/nagios           biba/10
/var/spool/nagios/*         biba/10

# For apache
/usr/local/etc/apache       biba/10
/usr/local/etc/apache/*     biba/10
```

##########, ##### ### ################ ############### ########## ####. ## ### ############ ############# #### #### ######, ##### root #### ######, ### ###### #########. ###–################## ### ### ########, ### #### ### ###### ####, ###### ##### ###### ### ########## ##########.

######, ##### ######### ###### ########## ####:

```
# setfmac -ef /etc/policy.contexts /
# setfmac -ef /etc/policy.contexts /
```

#########

####, ## #### ########, #### ############### ########. ######## ### ## ### ##### ######### ########## ########## ######.

/etc/mac.conf ###### ### #### ##### ########## ########## ######:

```
default_labels file ?biba
default_labels ifnet ?biba
default_labels process ?biba
default_labels socket ?biba
```

15.15.5. #########

/boot/loader.conf ###:

```
security.mac.biba.trust_all_interfaces=1
```

rc.conf ## ### ######## ### ### #############. ##### ### ##############–####(###) ### #### ############ ######, ### ### #### #### ##### ########## ########## ##########:

```
maclabel biba/equal
```

15.15.6. ###### ###

########## ### ####, #### ### ######### ### ###### ##### ########## ####### ###### ### ####### ### ### ####### ###. ###### ### ###, ## root ######## ###### ####### ### ### ####### ## #################–######## ### ###### ###. #### root ### ###### ##(1) ### /var/spool/nagios ######### ####, ### ######### ###### ########. ## ###### ### ########## ###### ###### ########## ######.

########, ###### ######, ###### ### ######## ######### ###### # ########## ### #### #####, ### ####### ########## ####### ####. ### ######## ##### ### ######### #########:

```
# cd /etc/mail && make stop && \
setpmac biba/equal make start && setpmac biba/10\(10-10\) apachectl start && \
setpmac biba/10\(10-10\) /usr/local/etc/rc.d/nagios.sh forcestart
```

########## ### #### ###### #######, #### ##### ########## #####. #### #####, ###### ### ### #### ### ###############. ######### ### ### ######(8) ######## ## ### ##################### ######(8) ## ####–######## ### ######### ### #### ##### #### ###### ## #######.

#########

##########. ########## ###### ##### #### ### ########## ##### ########:

```
# setpmac biba/10 csh
```

#########, ###### ### ###### ##### #####.####(5) ##############. #### ###–####(8) ##### ###### ######### ### ########### ######### ######### ####, #### ### ###### ################. ## ## ##### #### ### root ### biba/high(high-high) ####### ######.

15.16. ######## 2: #### ####

######### ###### ######### ### ### ####### ####### ###### ### ################ ### ####### ### 50 #########. ##### ##### ### ###########, #### ########### ### ###### ##### ### ##### #########, ####### #### ### ###### ########## #########.

###_###########(4) ### ###_############(4) ###### ############ ########## ######. ######## #### ### ### ##### ##### ### ### ######## ### ############# ############, ####### #### ###–########## ##########.

######## ###, ##### ### ### ######## ##### ## ### ##### /boot/loader.conf #########:

```
mac_seeotheruids_load="YES"
```

###_###########(4) #### ##### ### ############### ####### ## /etc/rc.conf ###########:

```
ugidfw_enable="YES"
```

###############, ###### ## /etc/rc.bsdextended ########### ####, ###### ### ########## #######. ### ###–### #### #### ######## ######. ## ###### ######## ### ####### ###### #### ### ####### ####### ######–### ######, #### ##### ### ### ### ###### ####### ###### ############## ######. ### ##### ##### #### ##### ###### ##### ####### ############# ######.

###. ### ###### ### #######–###### ###### ### #### ######## #### ### ### ################# ########## ### ### ####### ### ### ######## ps aux. #### ##### ###, #### ### ### ######## ### ####### ####### ##### ##### ######. #####–

###, ##(1) ### ### ################# ##### ####### ####### ###########. #### ###### ####### #### ###########.

####### ##### ### ########## sysctl########## ######## ######, ### ### ######### #### ###### #######. ###### #### ##### ############# ######## ######, ###### ### ##### #### ### ###### #### ### root ###.

#########

####, ### ### ###### ######## ##### ###_#####–######(4) ##### ## ######### #########. ######## ####### ####### ####, ####### ### ########### ### #########(8) ## ######## ### ### #######(8) ###### ###########.

15.17. ###### ## ###

####### ### ########### ### ########## ##### ###### ###### ### ######## ###########. ###### ##### ###### #### ##########:

15.17.1. ### ###### **multilabel** ###### ##### ### ### **/**##########

#######, #### #### ##### ########### ###### ###### ####### ##########. ### ## ### ### # #### ### ###### ## ### ### ###########. ######## ############## ###### ###### ####### ### ########, #### ## #### ######## ## ##### ###### ## #### #### ########### ############## ### ############# #######. ##### #### ##### ###### ###### ######## # ## #### ### ######### ######## ####### ######:

1. ###### ### ### ##### /etc/fstab ### ###### ### ### ############# ### ro ### ###########.
2. ####### ### ## ### #################.
3. ##### ### tunefs -l enable ### / ###.
4. ####### ### ## ### #################.
5. ###### ### mount -urw / ### ### ###### ### ############ ## ### ##### /etc/fstab ### ###### ro ###### ## rw. ####### ### ### ###### #### ###### ###.
6. ###### ### ######### ### ### ####### ### mount ## #### ## ##########, #### ### multilabel ####### ### ### ################ ####### #####.

15.17.2. ### ### ########### ### #### ### ###### #11 ######

partition #### ##### ########### ########## ##### ##########, ### ### ###### ########, #########. ### ######## ######### ### #########:

1. ####### ### #### ### ############### ##### ##. #### ### ###### ##### insecure ###### ########, ### ############## ### ########## partition ### #######. ######### ###, ### ############ ### default ## ####### ### ###### ### ######### ### cap_mkdb ## ########. #### ### ####### ####### ##### ###### ####, ##### ### ###### ## ####### 2.
2. ##### ### ### ################# ####### ### ####### ########## #####. ###### ### ######, #### ### ### ######, ### ### ### ####### ########, ### #11 ### ### ########### /dev #### ############ ####### ####.
3. ##### ### #### ##### ###### ######, ###### ### ### ############ ### #### ########### ##### ############### ## ### (##################) ########## ################ ### ### ########## ###–##### #### ## ### ####### ####### ######### ############.

15.17.3. #####: _######_####(3) ###### #### **.login_conf**

########, ### root ## ##### ####### ###### ### ####### ## ########, ####### ### ### #########–#### _######_####: ###### ## ##### .#####_####.

##########, #### ### ###### ### ###### ################# ### ### ###, ###### ######### ### ######## ######. ############: #### ### ###### joe ### biba/low ######## #####, #### root, ### biba/high ### ############## #####, ### ################# ### joe ##### ########. ### ######## ######### #####, ## root ###### ### su ### ######### ### joe ########## ### #### #####, ## ### ##### #### ##### ######. #### ##### ### #### ##### ####, ## ### ### ###################### ### #### ##########, ### ### ######### ####### ##### ########## ########## ########## ####.

15.17.4. ### ###### **root** ### ######!

root ##### #########. ### ######## whoami ####### 0 (####) ### su ####### ### ### ###? ######. ### #### ## ###?

#########, #### #### ################ ############# #### # ######## ##### ######(8) #### #### ### ################ ######## #####. #### #### ########## ########## #### #### ### #########–### ########## ####, ### ### ################### ### ############ ######, #.#. ### label ###### ### ######## ######. ########## ###, ## #### label ######## ### ### ##### /etc/login.conf ######## ###### ### ##### ### ### ######### ### cap_mkdb ###.

#########, #### #### ########## ### ####### ### ### ##### master.passwd ###–########. ############# ######## ### ###, #### ### ############ ### ##### ## ##### ##### #######, ### ### ### ################# ##########, ### ### ###### #########, ## ######## #####. ## ####### ###–### ###### ### ################### ### ###### ########## ### ##### ####### ####### #### #########, ###### ### #### ##### ######. #### ### ### ########## ### ######(8) ###########, ###### ## ####### ###### #####.

16. ######## #####

Geschrieben von Tom Rhodes und Robert Watson.
Übersetzt von Daniel Seuffert.

16.1.

####### ###### ############# ### ####################. ################# ###### ############, ############### ### ############### ############ ##### ######## ### ####################### ###–############## ############## ################, ######################## ##### ###### ### ####–#############. ##### ############## ###### ########## ######## #### ### ####### ################, ################## ### ####################. ####### ############# ###™# ########## ############ ##### ######## ###### (###) ########## ########## ######### (###) ### ##########, ### #### ### ### ###################### ### ###™ #######™ ### #####® ### ##® # ################.

##################. ## ####### ################# ### ###### ### ######## ##### ################### ###.

######:

- ### ################# ### ### ### ## ############.
- ### ### ################# ## ####### ### ######## ### ######## ############.
- ### ### ### ########## ####### ############### ### ################### #########.

###:

- ###### ####® ### #### ######################## ########### (####### 3, *Grundlagen des FreeBSD Betriebssystems*).
- ### ### ############ ########## ### ################### ### ############ ######## #### (####–### 8, *Konfiguration des FreeBSD-Kernels*).
- ### ### ######### ### ######### ### ####### ######## #### (####### 13, *Sicherheit*).

#######

###############. ##### #### ################### ################# #### ###########, ### ###### ##################, ### ############## ############# ################# ### ####### ### ##############, ############# ### ######## ### ################### ##### #######.

####, #### ########### ########## ### ###–############## ## ########. ### ##### ############ ###### #### ### ########## #### #### ######, #### ### ### #### ######### ############ ###, ### ## ######–#### ### ##### ## ####### ######## #########. ############### ####### ##### ### ########## ############ ## ########## ### ############# ################### ###############. ## #### ## ############ ####, ### ####### ########## ### /var/audit ##########, ##### ###### ############ ##### ######### ####, #### ### ########### ### ##### #### #####.

16.2.

#################:

- *event*: ### ############# ######## ### ##### ########, ### ### ### ############### ############# ###### ####. ######### ### ################### ############### #### #### ### ####### ### #####–##, ### ######### ##### ################## #### #### #################. ########## #### ######## ################, ###### #### ## ##### ################ ######## ############# ######, #### #### ####################. ################### ######### ######## ##### ### ### #############–#### ## ############## (############## ### ####### ##### ######## #########).

- *class*: ######## ################## ### ################## ###########, ### ## ################## ####### ######. ###### ######## ####### ### ########## ######### ##### ######### (##, ####### ### #######), ###### (##, ##########) ### ######_####### (##, ###################) ###.

- *record*: ### ################, ### ### ################## #######. ##### ######### ####### ##### ##########, ############# #### ### ########## (########), ####### ### ###### ##########, ####### ### #################, ############# #### ##### ###### #### ######## ##### ### ####### ########–#### ###### #### ######### ### #########.

- *trail*: #### ######### ######### ### ##### ##### ### #################, ### ###################### ##########. ##### #### ## ###### ########## ########## ######### ### ###########, ## ####### ### ######## ####### #####. ### ############ ######## ###### ########## ### ########## ##########.

- *selection expression*: #### ############, ###### #### ##### ### ######## ### ######################–### #######, ## ########## ############.

- *preselection*: ### #######, ##### ### ### ###### #######, ###### ########## ### ######### ### ### ####–######### ####, ## ### ######### ### ########## ## ##########, ###### ##### ### ###### ####. ### ###–########## ### ########## ####### #### ##### ### #################, ## ## ########, ###### ####–### ### ########### ### ###### ######## ############ ###### ###### ##### ####### ############, ###### ###### ### ############ ### #### ############## ######## ########## ######.

- *reduction*: ### ########### ### ### #######, ##### ### ########## ### ########## ########### ###–####### ###### ### ###########, ######## #### #######. ###### ### #######, ##### ### ########### ########## ### ### ########## ######## ######. ####### ########### ###### ############## #####–###### ### ### ########### ### ########### ########. ### ######## ###### ########### ########### ### ##### ##### ########### ######, ## ###### ### #### ### ############ ###### ### ### #########–########### ## ##########.

16.3. #####

####################### ### ################# ### ########### ### ######################. ###–################# ### ## ### ############## ## GENERIC####### ######### ### ######(8) #### ##### ###–####### ### ######### ##### ## /etc/rc.conf ######### ######:

```
auditd_enable="YES"
```

####### ### ############ ### ############:

```
# service auditd start
```

########, ### ## ########## ##### ########### ###### ## ###########, ###### ######## ##### ## ### ######################### #########:

```
options   AUDIT
```

16.3.1.

################ ###### ## ####### ####### ### ################## #######, ## ## #########, ###### ########## ######### ###### ######. ### ######### ######### #### ##### ### ###############, ###### ########## ###### ######. ################ ###### ### ##### #### ###### ########## ### #### ######–### ###### ##### ################ ########## ##########.

####### 16.1, ####################### ##### ### ##################### ########:

####### 16.1. ####################

#### ### ######	############	######
###	###	########## #### ############–###.
##	############## ### ##########–##	
##	##############	############## ########, #####–##### ### ### ###### ### ######.
##	###########	######## ######### ### #######–######.
##	#### #####	############## ### ### ######–###### close.
##	####	########## ### ###############. ########### ### ##########–############## ### #########–######### #### ######### ##### #####_#######(5) ####### ### argv ### envv########## ##### ### Richt-linien###############.
##	#### ######### ######	########### ### ######## ### ############### ### ####(1) ### ########(2).
##	#### ######	################, ### ##### #### ##### ### ######## ######## ####.
##	#### ######	################, ### ##### ############### #########.
##	#### ######### ######	################, ### ##### ############## ######## ###–###, ### #####(8), #######(1) ### #####(2).
##	#### ####	################, ### ##### ##### ####### #### ####### ### ##### ######## ######.
##	#### #####	################, ### ##### ##### ########### #### ####### ########### #### ######### ###–###.
##	#####	####### ### ############### ioctl ##### #####.
##	###	########### ############# ###–### ### ###################–

#### ### ######	############	######
		######## ############## ###### ##### ### ###### # ############–###.
##	#####_######	################ ### #####(1) ### ######(1).
##	### ############	########### #################–##### ##########.
##	####### #####	#### ######## ### ###########–######.
##	#######	################ ## ########–#### ### ################### ### #######(2) ### ######(2)
##	#####	########### ############# ##########.
##	#######	########### ### ############–###### ### ####(3) ### ####(3).

####################
audit_class ### audit_event.

######, ####### #######, ## ############/#######–##### ########### ########## ######, ### ## ### ####### ### ######## ######### #### ######## ### ### ###### ### ### ###. ####### 16.2, ######## ### ####################### ##### ### ########### ####### ########.

####### 16.2. ####### ### ####################

######	######
+	######### ############ ########## ## ###### ######.
#	######### ############### ########## ## ###### ######.
#	######### ##### ############ #### ###########–#### ##########.
#+	######### ##### ############# ########## ## ###–### ######.
##	######### ##### ################ ########## ## ###### ######.

###, ###### ###### ############ ### #### ############### ########## ####–#####.

#####–##/################### ###, #### ### ########### ######## ####################:

```
lo,+ex
```

16.3.2.

/etc/security.

- audit_class: ####### ### ############ ### #############.

- audit_control: ####### ### ############# ### ################, ### ####################, #######–################## ### ### ################ ### ### ######## ##### ### ############.
- audit_event: ##### ### ############## ### ################, ### #### ##### ### ####### ### ### ######–####### ##########.
- audit_user: ################## ##################, ########### ### ### ######## ###############–###### ### ### #########.
- audit_warn: ### ########## ######, ### ### ######(8) ######### ####, ## ## ########## ########## ####–######### ## ##########, #.#. #### ### ##### ### ################ ##### ####, #### #### ### ##### ### ########### ####### #####.

#######

#################### ### ##### ####### ######### ######### ### ######## ###–###, ## ###### ## ### ############ ## ##### ############ ############### ### ########## ###### ######.

audit_control ### audit_user ######## ######. ### ##### ##### ####### ########## ##################, ##### ###########. ### ###### ##### #### ### ### ######–######## ### ### ########## ### ######### ######### ######.

16.3.2.1. ### **audit_control**######

audit_control###### #### #### ###### ########### ####:

```
dir:/var/audit
dist:off
flags:lo,aa
minfree:5
naflags:lo,aa
policy:cnt,argv
filesz:2M
expire-after:10M
```

dir #### #######, ## ##### #### ####### ############ ##########, ## ####### ##########–##### ########## ######. #### ## ####### ##################, ###### ##### ## ### ########## ###–######## #######, ### ### ####### ####### ####. ## ### ######, ##### ## ## ############, #### ### ###### #### ### ##### ########## ########## ######## ######, ## ################ ######## ### #########–###### ### ####### ########## ## ##########, ##### ### ########## #### #####.

dist ### on #### yes #######, #### ### #### ### ####### ### ############ ## /var/audit/dist ########.

flags##### #### ### ########## ######################### ### ############### (###### ##### ######## ###########) ########## ####. ## ###### ######## ###### #### ############ ### #########–#### ######## ### ################## ### #### ######## ############.

minfree ######### ### ######### ########## ## ###### ########### ### ### ##########, ## ####### ### ########## ############ ####. #### ##### ######## ############ ###, #### ### #######–#### #######.

naflags####### ######## ########## ############, ### ### ################### ########## ###–########## ###### ######, ### ############## ###############, ################ ### ############.

policy #### #### ##### ####### ######### ##### ### ########### ####, ###### ########### ####### ### ################ #######. ### #### cnt ##### ##, #### ### ###### ##### #####

############ #### (###### #### #### ######## #########). ### #######, ###### ######### #### ### argv, ####### #### #####, #### ######################## ### ### ############ ######(2) ### #### ### #######–########## ############ ######.

filesz####### ############ ### ######## ##### ### ###########, ##### ### ########### ####### ### ####### ####. ### #### 0 ##### ### ############ ############ ##### #####. ##### ### ############ ########## ######### ### ######## ### 512# ###, #### #### ### ###### ######### ### ### ########### #### #######.

expire-after #### ####, #### ### ############ ######### ### ######## ######.

16.3.2.2. ### ##### **audit_user**

audit_user###### ####### ## ### ############, ####### ################### ### ######### ######## ###########. #### ##### ############ ### ######## ### ##### ######## #### #### ######: alwaysaudit #### #### ########## ### ########### ###, ###### ##### ### ###### ######## ############ ######. neveraudit #### ########## ####, ### ####### ### ###### ######## ######### ###### ######.

audit_user###### ######## #######/##################, ############ ################## ### ### ######## root, ####### ### ####### ### ############ ################## ### ### ######## www ###. ##### ### ############### audit_control ####### ####, #### ### ### ####### lo ### root ########### ### #######/################## ###### ### www ######### ##############.

```
root:lo,+ex:no
www:fc,+ex:no
```

16.4.

######, #### ## ############ #########, ## ######### ####### ## ###### #### ### ## ########### ## ############. ### ###### praudit ####### #### ############ ## ### ######### ########## ##. ### ###### auditreduce #### ####### ######, ## ### ##### ####### ### #######, ########, ############ #### ###### ###### ## ##########. #### ##### ### ###–############### ###### ### ###########(1) ###########, ############## ###########, ##############, ########, ##### ### ####### ### ########### ### ### ######### #### ### ######, ### ### ########## ###–##.

#########:

```
# praudit /var/audit/AUDITFILE
```

AUDITFILE ### #### ### ## ########### ##############.

########### ######## ### ##### ##### ### ###########, ### ######## ### ####### (#####) ######## ###–###, ### ### #######(1) ########### ########### ########## ######. ##### ###### ### ### ##### #######–### ###, #.#. ####### header ##### ####################### #### path ####### ##### ######### ### ##### #####. #### ### ######## ##### execve############:

```
header,133,10,execve(2),0,Mon Sep 25 15:58:03 2006, + 384 msec
exec arg,finger,doug
path,/usr/bin/finger
attribute,555,root,wheel,90,24918,104944
subject,robert,root,wheel,root,wheel,38439,38032,42086,128.232.9.100
return,success,0
trailer,133
```

execve####### ###, ## ####### ### ###### finger doug ########## #####. exec arg ####### ### ############, ###### ### ##### ## ### ###### ############. ### ###### path ####### ### #### ### ############ ##### (### ### ###### ############). ### ###### attribute

###########, ### ####### ###### ####, ## ## #########, ## ###### ### ### ########### ########## #####. ### ###### subject ######### ### ################, ######### #####–###### ### ##########, ######### ########### ### ##########, ##########, ######## ##, ####### ### ###############. ######## ###, #### ################# ### ######### ########### #########, ## ### ######## robert ### ######## root #####, ##### ## ###### ###### #########, #### ## #### ######### ### ### ############ ################# ########. ### ###### return ##### ### ############ ########## ## ### trailer ######## ### ######### ##.

-x ########## ######.

######, #### ### ##### ### auditreduce #### ### #### ######### ### ########## ########## ######. ###### ######## ########## #### ########## ### ######### trhodes ### ### ##### AUDITFILE:

```
# auditreduce -u trhodes /var/audit/AUDITFILE | praudit
```

########## ### ###### audit #### ##########, ########### ## /var/audit ## #####. ## ### ############## ### ##### ###### ####, ##### #### ### ### ######## root ### ########### #####. ######## ###### ### ###### audit ########### ######, ## ###### ### ############# ## ########. ## ### #########, ####### ### ###### ################ ## #########, ############# ######### ## ### ######### ### ######### ### ######### #######, #### #########, #### ### ######### ### ####### ### ############# ### ####### #######.

16.4.1. ###### ########### #######

########### #### ############# (########) #############, ###### ## ############# ########, ### ###–###### ################ ##########. #### ### ######### ### ####### ### ######### ######### ######## ### ############################ ### #########. ########## ### ### ################ ### ########## ### ### ### ############, ###### ########### ## #########, #### ###### ### ######### ##### ########–###### ### ################ #### ############# ### ###### ### ########### ##### ############. ## ### ######### ################### ## #########, ##### ### ######### ###:

```
# praudit /dev/auditpipe
```

root ### ### ############################### #########. ## ### ##### ########### ### ###### audit ########## ## ######, ##### ### #### devfs###### ## /etc/devfs.rules #####:

```
add path 'auditpipe*' mode 0440 group audit
```

#####.#####(5) ### ####### #############, ### ### ################# ############ ####.

> ### #######
>
> ## ### #### ######, ################## ### ################# #############, ## ####### ### ########## ### ########## ##### ################# ## ### ######### ### #### ################# ######. #### ### ######## ### ####### ##########/# ######### ####, ####### praudit ## ##### ########### ######### #####, #### #### ### ################, ######### ##### ### ################# #######, ## ##### #####–###### ######## ######## #### ########## #######. ##### ### #########, praudit ## ##### ################ ### ### ######### ########## (#### ################ #/## ########), ## #### ## #########.

16.4.2. ######## ### ############# ###

########### ###### ### ###### ########### ### ### ############ ######(8) #########. ############### ####### ##### #########, #########.####(5) #### ###### ######### ## ########, ## ################–

######## ### ############ ### ################–
##

########. ########### ###### audit ####### ######, ## ### ########### ## #######, ### ############ ### ## ############ ### #### ############ ############. ### ######## ###### #####–
############, #### #### ############## ######### ### ### ###### ## ############, ### #### ##### ## ######. ### #### ##### #### ####### ### #########. ## ###### ######### #### ### ### #######–
######:

```
# audit -n
```

######(8)####### ########### ##### #####, #### ###### ###### ######### ### #### #########–
##########.

/etc/crontab #### ### ############ #### ##### ####### #####–
#######:

```
0    */12     *     *     *     root    /usr/sbin/audit -n
```

#######, ###### /etc/crontab ########### ####.

filesz ## audit_control. ###### ####### ### ## ######### 16.3.2.1, #### audit_control####### ###########.

######, ### ## ### ############, ##### ## ############ #### ########### ## ###########, ###### ### ### ########### ########### ######. ### ###### audit_warn #### ####### ######, ## ########## ######## ### #### ######## ### ############### ########### ########–
###, ############## ### ######## ########## ### ############, #### ##### ########### ######. ### ###–
/etc/security/audit_warn #########, ## ########### #### ####### ## ###–
#########:

```
#
# Compress audit trail files on close.
#
if [ "$1" = closefile -]; then
        gzip -9 $2
fi
```

######, ### ######## ### ##### ############ #### ### ########### ### ##### ############ ##### ########## ##### ########## ########## ############. ###### ###### #### ### #### ##########, #### ### ################## ###### ####### ######, ##### #### ## ##### ### ###### ######, ###### ##### ### ########## ############## ### ####### ##### ####### ######.

17.

Übersetzt von Bernd Warken und Martin Heinen.

17.1.

#######. ###### ###### ##### ### #### ######, ### ### ##########, ################ ######### ### ##########.

####### ### ###### ####### ####### #####, ###### ### ######### ######:

- ### ### ########### ######### ## ##### ############## ##########.
- ### ### ##### ####### ### ######### ##### ########## ##########.
- ### ### ####### ### ########## ### ################## #############.
- ### ### ### ### ########## ##### ####### ########.
- ### ### ### ##### ####### ############ ################ ########.
- ### ### ######### ##########.
- ### ########################## #### ### ### ### ######### ########## ######.
- ### ### ### ###### ### ######### ### ########## ############.
- ### ### ########### ### #### ##############, ## ##### ### ########## ## ########.
- ### ### ### ############### ################ ##############.

#####,

- ####### ### ######, ### ### ##### ##### ############## ############# ### ############.

17.2. ########## ###

Im Original von David O'Brian.

##########, ### ### ### ##### ############## ## ##### ######## ##########, ### #####–### ### ### ######## ###. #### ######## ### ###### ### ######## ### ### ############ ### ######## ###–######### ### ########### ##### ########, ##### ########### ### ### ###################. ####### ### ### ###### ### ### ###### ### #### ### ######## root ##.

############## ### /var/run/dmesg.boot, ## ################, #### ### #### ######## ######## #####. ## ###### ######## ######### ### ### ############ ############## ### ada1.

########. ######### #### ### ###################, ######## ######### ### ######## ### ######## ############ ########## ######## ####.

#########

###, ###### #### ################–###### ### gpart delete ######## ######. ######## ###### ### ## #####(8).

########. ### ########–#### ### ######## ### ####### ########## ### ######## ##########, #### ### ######### ## ##### ####–########## ##########:

```
# gpart create -s GPT ada1
# gpart add -t freebsd-ufs -a 1M ada1
```

####, ####### ######## ########## ## #####. ## #####(8) ###### ### ######## ### ######### ### ######### ##########.

############ #### ### ########## ### ########## ###### ### gpart show #########:

```
% gpart show ada1
=>       34  1465146988  ada1  GPT  (699G)
         34        2014        - free -  (1.0M)
       2048  1465143296     1  freebsd-ufs  (699G)
 1465145344        1678        - free -  (839K)
```

########:

```
# newfs -U /dev/ada1p1
```

########, #### ### ########## ### ### ####### ### ########## ## ########## ##########:

```
# mkdir /newdisk
```

############ #### ### ####### ## /etc/fstab ##########, ##### ### #### ########## ########## #### ########## ####:

```
/dev/ada1p1 /newdisk      ufs   rw     2   2
```

######, #### ### ###### ### ## #######:

```
# mount /newdisk
```

17.3. ##########

Beigetragen von Allan Jude.
Übersetzt von Björn Heidotting.

#######. #### ######### ############# ### ########## #########, #### #### ############, #### ### ######### ####–###### ## ##### ### ### ########## ###### ####. ######## #### #### ### ###### ##### ###### ### ##### ######### ##########, #### ##### ### ##### ######### ## ######. ###### ######### ##########, ### ### ####### ##########, ###. *erweitert*, ## ### ######## ### ######## ######### ## ######.

########## ### /var/run/dmesg.boot, ## ### ########## ### ########## ## #########, ### ########## ###### ####. ## ###### ######## #### ## ### #### ############### ## ######, ## #### ### ###### ### ada0 ####–##### ####.

##########:

```
# gpart show ada0
=>      34  83886013  ada0  GPT  (48G) [CORRUPT]
        34       128     1  freebsd-boot  (64k)
       162  79691648     2  freebsd-ufs  (38G)
  79691810   4194236     3  freebsd-swap  (2G)
  83886046         1        - free -  (512B)
```

#########

###–######, #### ### ### ########## ######### ####, #### #### ### ######### ### #### ################## ##### #### ## #### ### ######### ########. ########## ### ## ## ##### #### ### ################## ### gpart:

```
# gpart recover ada0
ada0 recovered
```

######, ## #### #### #####–#### ######### #### #### ########## ######### ## #########:

```
# gpart show ada0
=>       34  102399933  ada0  GPT  (48G)
         34        128     1  freebsd-boot  (64k)
        162   79691648     2  freebsd-ufs  (38G)
   79691810    4194236     3  freebsd-swap  (2G)
   83886046   18513921        - free -  (8.8G)
```

########## ###### ### ### ##################, ###### ############ ########## ######. ## ###### ###–##### #### ### ###### ######### ### ###### ### ############# #######, #### ### ###### ######### ### ###, ###### ##### ######### ###### ####. #### ### ############# ### ######### ##### #######, #### ## ######### ###########, ######## ### ######## ### ###### ######### ########## #####, ### ###### #####–#### ### ######## ######.

############ ### ############# #########:

```
# swapoff /dev/ada0p3
```

####### ### ### ###### #########, ######### ### ### ######## -i, ### ########## *ada0*:

```
# gpart delete -i 3 ada0
ada0p3 deleted
# gpart show ada0
=>       34  102399933  ada0  GPT  (48G)
         34        128     1  freebsd-boot  (64k)
        162   79691648     2  freebsd-ufs  (38G)
 79691810   22708157        - free -  (10G)
```

#######

############, #### ### ################# ##### ###–########## ############ ######### ####. ## ######### #### #####, ### ######### ######## ### ##### ############# ########### #############, ######## ### #####–#### #### #### ########### #### ### ##### ######### ########. #### ## ###### ######## ######### ###, #### ### ############# ########### #### ########## ######, ######## ### ###################### ### #### ########### ######:

```
# sysctl kern.geom.debugflags=16
```

########## ### ### ######### ### ###### ### #####, ## ### ############## ## ### ########### ##### ### ######### ## ######. ### ## ######## ######### #### ### -i ### ### #### ########## ##### ### -s #########. ######## #### ### ########### ### ######### ### -a ##########. ###### ####### ###### ### ### ##### ### #########. ### ########### ######### ### ######### #### ## ##### ######### ######## #########.

```
# gpart resize -i 2 -s 47G -a 4k ada0
ada0p2 resized
# gpart show ada0
=>       34  102399933  ada0  GPT  (48G)
         34        128     1  freebsd-boot  (64k)
        162   98566144     2  freebsd-ufs  (47G)
   98566306    3833661        - free -  (1.8G)
```

######### ### ### ############## ### ### ########## ### ###:

```
# gpart add -t freebsd-swap -a 4k ada0
ada0p3 added
# gpart show ada0
=>       34  102399933  ada0  GPT  (48G)
         34        128     1  freebsd-boot  (64k)
        162   98566144     2  freebsd-ufs  (47G)
   98566306    3833661     3  freebsd-swap  (1.8G)
# swapon /dev/ada0p3
```

######### ### ### ################, ## ### ######### ### ############ ######### ## ######:

```
# growfs /dev/ada0p2
Device is mounted read-write; resizing will result in temporary write suspension for /.
It's strongly recommended to make a backup before growing the file system.
OK to grow file system on /dev/ada0p2, mounted on /, from 38GB to 47GB? [Yes/No] Yes
super-block backups (for fsck -b #) at:
 80781312, 82063552, 83345792, 84628032, 85910272, 87192512, 88474752,
 89756992, 91039232, 92321472, 93603712, 94885952, 96168192, 97450432
```

###, #### ### ############## ### ### ############# online ### -e #########:

```
# zfs online -e zroot /dev/ada0p2
```

##########, ## ### ### ### ######### ###–###### ############# ## ######.

17.4. ###

Beigetragen von Marc Fonvieille.

(###) #### ### ###### ######## ######### #######: ###########, ############–### ##### ### ### ### ############. ######## ###### ############# ### ###### ### ### 1.#, 2.0 ### 3.0.

#########

3.0 ### ### ####### ########, ############## ####### (#### #####) ##########, ##### ##########. #### ####### #### ###### ### ### ###### ###### #### ##### 19 ########, ###### ### ####/###3 ## #### ############.

############# ### ################## ### ## GENERIC####### #########. ### ##### ########## ###### ###### ### ############# ###### ## ### ########################## ######### ####:

```
device scbus    # SCSI bus (required for ATA/SCSI)
device da # Direct Access (disks)
device pass # Passthrough device (direct ATA/SCSI access)
device uhci # provides USB 1.x support
device ohci # provides USB 1.x support
device ehci # provides USB 2.0 support
device xhci # provides USB 3.0 support
```

```
device usb # USB Bus (required)
device umass # Disks/Mass storage - Requires scbus and da
device cd # needed for CD and DVD burners
```

####### ####### ### #####(4)########, ### ### ############## ######### ## ### ########## ###########. ## #### ########## ### ###### ### ########### ####### ######, ###### ### *nicht* device atapicam ## ### ###–###################### #########, #### ## #### ### ### ##### ## ##### ### #### ########### #######.

##########, ### ### ########## ###### ## ### ######### ### ####### ####### #### ### ### ### ### ##### ## #############, #### ## ######### ###### ####.

17.4.1. ############# ###

######, ######### ### ### ######### ##. ######### ### dmesg ## ## #######–###, ## ### ##### ## ### ############### #########. #### ###### ## #### ## ########:

```
umass0: <STECH Simple Drive, class 0/0, rev 2.00/1.04, addr 3> on usbus0
umass0:  SCSI over Bulk-Only; quirks = 0x0100
umass0:4:0:-1: Attached to scbus4
da0 at umass-sim0 bus 0 scbus4 target 0 lun 0
da0: <STECH Simple Drive 1.04> Fixed Direct Access SCSI-4 device
da0: Serial Number WD-WXE508CAN263
da0: 40.000MB/s transfers
da0: 152627MB (312581808 512 byte sectors: 255H 63S/T 19457C)
da0: quirks=0x2<NO_6_BYTE>
```

########, ########### (da0), ############### ### ######### ###### ## #### ##### ############### ####.

####, #### camcontrol ####### ######, ## ### ### ### ###### ###–######## ################## ##########:

```
# camcontrol devlist
<STECH Simple Drive 1.04>          at scbus4 target 0 lun 0 (pass3,da0)
```

########## #### usbconfig ####### ######, ## ### ###### ###########. ####### ############ ## ###### ######## ###### ### ## #########(8).

```
# usbconfig
ugen0.3: <Simple Drive STECH> at usbus0, cfg=0 md=HOST spd=HIGH (480Mbps) pwr=ON (2mA)
```

###, ###### ### ## ######### 17.2, ########### ### #######–#### ############, ### ### ############ ########### ### ########## ##########. #### ### ######## ####### ### ########## #######, #### ## ### root #### ### ########## ## ######### 3.7, ######### ### ######## ### ############## ########## ######.

#######

#########, ##### ### ##### #########, ### ###–###### (#.#. ##### ### ##### ############ ########### ### vfs.usermount) ########## ###### #########. ### ####### ############ ###### ##### ##########, ## #### ### ########### ####### ## ########.

#########, ####### ### ############## ### ##(8) #### ############ ######## ###### ############# ## ### ###### operator #########. ######## #### ############## ######, #### operator ######## ### ########### ### ##### ############# #####. ####### ###### ### ######### ###### ## /etc/devfs.rules ###########:

```
[localrules=5]
```

```
add path 'da*' mode 0660 group operator
```

#########

####### ### ###### #### ####### ###############, ## ######### ### ### ###### ##### ### #####:

```
add path 'da[3-9]*' mode 0660 group operator
```

(da0 ### da2) ##### ############, ## ### ###### operator ########### ## ######. ######## ### 3 ##### ### ###### ### #########–#####. ####### ############## ## ###### ##### ###### ### ## #####.#####(5).

########## ### ### ### ###### ## /etc/rc.conf:

```
devfs_system_ruleset="localrules"
```

########, #### ######## ######### ### ####### ### ############## ## ########, ##### ### ### ######## ##### ## /etc/sysctl.conf ##########:

```
vfs.usermount=1
```

####, ###### ### ##### ######## ### sysctl #### ###### ######:

```
# sysctl vfs.usermount=1
vfs.usermount: 0 -> 1
```

####### ###### ### #### ### ########### #######, ## ### ### ########### ########## ###### ####. ###–### ########### #### ### ######## #######, ### ### ############ ## ### ############### ######### ####. #### ##### ### ### root ### ################ /mnt/*username* ##, ##### ### *username* ##### ### ##### ### #####–##### ######### ##### *usergroup* ##### ### ####### ###### ### ######### ########:

```
# mkdir /mnt/username
# chown username:usergroup /mnt/username
```

###########, #### ########### ### ########### /dev/da0s1 #######. ### ### ##### ### ##### ############### ##########, #### ## ### ######## ### ### ######### ###### ## ### ############### #########:

```
% mount -t msdosfs -o -m=644,-M=755 /dev/da0s1 /mnt/username
```

####, *muss* ## ######### ######:

```
# umount /mnt/username
```

########, ####### ### #########:

```
umass0: at uhub3, port 2, addr 3 (disconnected)
da0 at umass-sim0 bus 0 scbus4 target 0 lun 0
da0: <STECH Simple Drive 1.04> s/n WD-WXE508CAN263          detached
(da0:umass-sim0:0:0:0): Periph destroyed
```

17.4.2. ############## ######### ###

######, #### ### ######### ### ######## ##### ## /etc/auto_master ######## ######:

```
/media  -media  -nosuid
```

############ ##### ### ######## ###### ## /etc/devd.conf #####:

```
notify 100 {
 match "system" "GEOM";
 match "subsystem" "DEV";
 action "/usr/sbin/automount -c";
};
```

######(5) ### ####(8) ######## ########## ######, ###### ### ### ############# ### ########:

```
# service automount restart
# service devd restart
```

######(5) #### #### ###### ########### #########, #### ### ######## ##### ## /etc/rc.conf ##########:

```
autofs_enable="YES"
```

######(5) ############, #### ####(8) ######### ####, ### #### ## ### ############## ### #### ###.

####### ### ##### ### #######:

```
# service automount start
# service automountd start
# service autounmountd start
# service devd start
```

###########, ### ########### ########## ###### ####, ######### ### ### ########### ######### ### media. ### ########### #### #### ### ################ #######, ###. #### ### ###########, ##### #### ##### #########.

##########. ########## ###### #### ####### ########## ######:

```
# automount -fu
```

#########. ### ############ #### ### ##### ############, ############## ######### ########## ### ##########.

17.5. ######### ### ######### ###

Beigesteuert von Mike Meyer.

#############, ### ### ### ############### ########## #############. ### ###### ## #########, #### ### ##############, #### ############# ##### ############## ######## ### ######, ####### ###### ######. ### ######## ######, #### ##### ### ### #### ##### #######, ### ############### ####### ####, ### ##### #### ############# ########## ### ##. ### ### 9660############ ##### ######–###, ## ### ###### ############# #########.

######. ###### ####### ########## ### ########## ### ######## ########################. #### ### #### ########## ########## ### ####### ### ### ########, ###### ### ########/######## #### ########/#3# ############.

17.5.1. ############

Beigetragen von Marc Fonvielle.

GENERIC####### ####### ############# ### ####, ### ### ##### ## ########## ### #######. #### ### ########## ###### ########, ############# #### ### ######## ### ### ######################### ## #### ### ### ######.

####:

```
device scbus   # SCSI bus (required for ATA/SCSI)
device da   # Direct Access (disks)
device pass   # Passthrough device (direct ATA/SCSI access)
device cd   # needed for CD and DVD burners
```

####:

```
device scbus   # SCSI bus (required for ATA/SCSI)
device da   # Direct Access (disks)
device pass   # Passthrough device (direct ATA/SCSI access)
device cd>   # needed for CD and DVD burners
device uhci   # provides USB 1.x support
device ohci   # provides USB 1.x support
device ehci   # provides USB 2.0 support
device xhci   # provides USB 3.0 support
device usb   # USB Bus (required)
device umass   # Disks/Mass storage - Requires scbus and da
```

####:

```
device ata   # Legacy ATA/SATA controllers
device scbus   # SCSI bus (required for ATA/SCSI)
device pass   # Passthrough device (direct ATA/SCSI access)
device cd   # needed for CD and DVD burners
```

#########

10.# #### #### ##### ###### ## ### #############–############ ########, ##### ### ####### ### ########### ###:

```
device atapicam
```

########## #### ######## ##### ## /boot/loader.conf ########### ######, ## ### ####### #### ###### ########## ## #####:

```
atapicam_load="YES"
```

############, ## ###### ####### ### #### ###### ####### ###### ####.

dmesg ###### ### ######, ## ### ##### ### ####### ####### #####. ##### ####### ######### ####### 10.# ###### ### ########## acd0 ######## ### cd0.

```
% dmesg | grep cd
cd0 at ahcich1 bus 0 scbus1 target 0 lun 0
cd0: <HL-DT-ST DVDRAM GU70N LT20> Removable CD-ROM SCSI-0 device
cd0: Serial Number M3OD3S34152
cd0: 150.000MB/s transfers (SATA 1.x, UDMA6, ATAPI 12bytes, PIO 8192bytes)
cd0: Attempt to query device size failed: NOT READY, Medium not present - tray closed
```

17.5.2. #### ##

cdrecord ### ####### ### ### ####### ######. ###### ######## #### ### ### #### #### ##### ########/######## ###########.

cdrecord ##### ######## #######, ### ### ############ ######### #### #######. ##### ### ### ##### ### ## ########## ######### ##. #### ### ###### #### ####### ####### #######, ###### ### #### ### ##### ### ####### #######:

```
# cdrecord dev=device imagefile.iso
```

######## ### -scanbus ## ### ########### ### ######## ## #########. ### ####### ###### ### ##### #####–###:

```
# cdrecord -scanbus
ProDVD-ProBD-Clone 3.00 (amd64-unknown-freebsd10.0) Copyright (C) 1995-2010 Jörg Schilling
Using libscg version 'schily-0.9'
scsibus0:
        0,0,0     0) 'SEAGATE ' 'ST39236LW       ' '0004' Disk
        0,1,0     1) 'SEAGATE ' 'ST39173W        ' '5958' Disk
        0,2,0     2) *
        0,3,0     3) 'iomega  ' 'jaz 1GB         ' 'J.86' Removable Disk
        0,4,0     4) 'NEC     ' 'CD-ROM DRIVE:466' '1.26' Removable CD-ROM
        0,5,0     5) *
        0,6,0     6) *
        0,7,0     7) *
scsibus1:
        1,0,0   100) *
        1,1,0   101) *
        1,2,0   102) *
        1,3,0   103) *
        1,4,0   104) *
        1,5,0   105) 'YAMAHA  ' 'CRW4260        ' '1.0q' Removable CD-ROM
        1,6,0   106) 'ARTEC   ' 'AM12S          ' '1.06' Scanner
        1,7,0   107) *
```

######## ### ### #### ##### ###### ########### ######, ### ### ### ########## ######### ####, ### ####–#### ### dev. ## ######## ### ### ############ 1,5,0, ## #### ### ######## ####### dev=1,5,0 ###. ########## #### ### ######## #########, ##### ############# #### ########### ### ### ########## ### ########–#######, #### ## ### ########## ### cdrecord ###########.

########## ###### ### ### ######### ###### #########, ## ### ############# ### ######## ## #########:

```
# camcontrol devlist
<MATSHITA CDRW/DVD UJDA740 1.00>   at scbus1 target 0 lun 0 (cd0,pass0)
```

######### ### ### ########## ##### ### scbus, target ### lun. ### ###### ######## #### 1,0,0 ### ########## ######### ###.

17.5.3. ##### ### ###############

####, ##### ### ### #### ## ######## ######. ## ####### #### mkisofs ### ##### #### #### ########/######## ###########. ###### ######## #### ### ##### ####® ########–####### ### ### 9660############ ########. ## ########## #### ###### ### ######### ### ##### ### ## ########## ######### ### ### #### ## ### ####### #######, ### ### ### ### 9660############ ######### ######:

```
# mkisofs -o imagefile.iso /path/to/tree
```

##########, ### ### ############ ### ### 9660# ########## ###########. #######, ### ###### ######## ##### ########### ####### ################.

########, ## ### ############## ###### ######### ## ##########. ### ##### ####® #####–### ######## ######################## ###### ##### -R ######### ### -J ######### ### ### #########® ######## ######### ####################.

###, ### ### ### ################ ######### ###### ######, #### -U ####### ######, ## #### ########–###### ### ########## ##########. ######### ### -R #### ### ###### ### ############, ######### ## ####–####### ################ ########, ###### #### #### ### ### 9660 ######## ########.

-b. ### #### #######, ## ### ### ##### ########## ##### ### ####### ####–##### ## #########. ### ######## ## ###### ###### ### ### #### ## ##### ######### ######### ### ### ###### ### ######, ### ### ### ## ########## ###### ####. ## ### ############## ####### mkisofs ### ######### ## ##########################. ##### #### ### ##### ##### 1200, 1440 #### 2880 ## #### ####. ###### ##########, ######## ### ### ### ####### ################## ##########, ###### ###### ###############. ##### ###### ## ###### ###### -no-emul-boot ######### ######. #### /tmp/myboot ### ######–### ############## #######, ###### ######### #### ## /tmp/myboot/boot/cdboot ########, #### ##### ######### ######## /tmp/bootable.iso #########:

```
# mkisofs -R -no-emul-boot -b boot/cdboot -o /tmp/bootable.iso /tmp/myboot
```

######:

```
# mdconfig -a -t vnode -f /tmp/bootable.iso -u 0
# mount -t cd9660 /dev/md0 /mnt
```

##########, #### /mnt ### /tmp/myboot ######### ####.

mkisofs ### ##### ######## ### ######## ############. ####### #### ######–### ### ##### #######(8).

#########

########, ### ##### ##### ##########, ### ### mkisofs ######## #####. ######### ### #### dd ### ### ########### ### #####–####### ### ### ##### ### ### ### ############:

```
# dd if=/dev/cd0 of=file.iso bs=2048
```

######, ### ## ######### 17.5.2, ##### ## ######## ###########.

17.5.4. ######### ###

#####, #### ## ##### ###### ### ##############, ### ############ ### ### ############ ########## ######:

```
# mount -t cd9660 /dev/cd0 /mnt
```

mount ##### #######, #### ### ########### ### ### ufs ###, ##### ### ############ ######### ##### ##### ##########, #### ### #### ######### ##### ######## ### ### ###### -t cd9660 ##########.

######. ## #### ########## ## ######–### ### ### ######, ### ############ ### 9660############## ########. ## ######### ########## #### ########## ##### ########## ### #### #### ###### ################. ####### ##### ########## ####### ### ############ ###, ## #### #### ### ###### -C ### ######### ########## ######### ######. ####### ############ ## ###### ####### ###### ### ## #####_##9660(8).

#########

(########## ##### ### ###### -C) #######, ###### ### ### ########## cd9660_iconv.ko #####. #### ##### ### ######## ###–## ## loader.conf ###:

```
cd9660_iconv_load="YES"
```

#######. ########## ###### ### ### ########## #### ###### #### kldload #####.

######## ###### ### ### ####### ###### ### ########## ########, #### ### #########, #### ######## ###########. ### ########## ##### ### #####, #### ### ######## ##### ## ####### ###, #### #### ### ######## ### ### ### ##### ####### ####. ## #### ###### ######## ######, ##### ### ######## ### ## #######. ##### ### #### ########.

######## #### ### ####### ##### #######, #### ## ##### #### #####, ### ### ########### ### ###### ## #########. ## ###### ####### ## #####, ##### ### ### ######## ##### ## ### ################### ### ### ######### ### ##### ########### ###### #### ### ########### ## ######### 8.5, ###### ########## ###### ##### ### ##############:

```
options SCSI_DELAY=15000
```

#######, #### #### ### ############ ### ########### #### ###### 15 ######## ######## ####, ## ### ########### ######## #### ## #####, ###### ## #########.

#########

#######, #### ###### ### ### ### ### 9660############ ############. ### #### ####, ##### ###### ### ### ### ## ########. ###### ##### ###### ####, ## ################ ##############.

######. ## ### ### ##### ##### ####### ## ###########, ###### ### ##### ### ##### ##### ####### ######. ############### ##### ###### ###### #### ############ #### ##### ### ### ####### ########### ## ### ######## ########### ###########:

```
# tar xzvf /dev/cd1
```

###########, ###### ### ##### ### mkisofs ########### ######.

17.5.5. ######## ###

#########, ######## ### ### ###### ### ## ## ######## ####### ### ####–### ##### ####### #### ### #### ##### ##.

######## 17.1, ##### ######## ######### ##########, ### #### ######## ####### ### ######## ####. #### ### ####### ##### ### ######## 10.0 ### ### ### ########### ######### ####, #### ######## ### ##### atapicam #### ### ########### ## ######### 17.5.1, ############## ####### ####### ######.

######## 17.1. #### ######## ########

1. ### #### #### ### ##### ########/######## ########### cdda2wav. ### ###### ######## ###### #####–##### ## ### ######## ########### ########## ######, ##### #### ##### ## #### ######## ######### ########### ####:

   ```
   % cdda2wav -vall -B -Owav
   ```

   #### ### ###### ### #### ### ########### #######, #### ### ########## ##### ######### ######. ##### ### ### ########## ### cdda2wav ### ###########, ### ### ##### ############ #### ### ####### ########## ######## ### ###### ########.

2. ### ######### .wav ######## ######### ### ### cdrecord ### #### ##### ##:

```
% cdrecord -v dev=2,0 -dao -useinfo *.wav
```

dev #### ### ########## ##### ##, ### ### ## ######### 17.5.2, ##### ## ######## ######### ###### ####.

17.6. ####

Beigetragen von Marc Fonvieille.
Mit Beiträgen von Andy Polyakov.

##############. ### ##### ### ###### #### ##### ### ### ##### ## ########### #######. #### ###### ### ############## ### ###### #########.

##############:

- #####: #### ### ### ##### ########## ######. ### ###### ##### ### ######### ##########. ### ###### #### ### ###### ############.
- ######: #### ### ### ################### ######## ### ##### #########. #### ###### #### ######## 1000 ### ########### ######.
- ########: #### ### ### ################### ######, ### ### ### ############### ########## ###### ####. ########## #### ### ###### ##### ########## ## ### ######## ################## ### ########## ########, ## ### ############## ### ### ######## ######## ########### ####. ############## ### ###–#### ### ######## ###### ### ## ######### 17.6.8, #########.
- ###+##: ### ### ################### ######, ### ### ### ###+## ######## ########## #####. #### ### +## #### ######## 1000 ### ########### ######.
- ###+#: ###### ###### ### ### ### ###### ############## ######## ### ###+## #######.

4.700.000.000 ##### ########### ######. ### #### 4,38 ## #### 4485 ## (1 ######## #### 1024 #####).

#########

#########. ### ######### ### #### ######### ######### ### ########, ### ### ######### ######, ############## #####, ###+# #### ###### ########## ###### ####. ##### ### ### ###### #########, ###### ### ##############, #### ### ######## ### ### ########### ### ### ###### ######## ######.

17.6.1.

######## ### #########(1), ## #### ## ###########. ### ######## ### ########### ### ########/###+### #####, ### #### ### ##### ########## ########.

###############, ## ### ### ###### ###########. ##### #### #####/#### ############## #######, #### ######## ## ### ###### ########## ######. ###### ### ######## ###### ### ################## ######, #### ##### ############## ##### ########. ######## ############## ### #####–######## ### ########### ###### ### ## ######### 17.4, #### ################.

######. #### #### ### ######## ##### ## / boot/loader.conf #########:

```
hw.ata.atapi_dma="1"
```

###+######## ########, ##### ### ##### ### ###################### ### ### ##### ######## ############# #####.

#########

########/#3# ########, ### #### ################### ############# ## #########(1) ### ###### ######## ########## ######.

17.6.2. ##########

#########(1) ######## ### ### ######## ######## ### ########### ### ###### ############ ### ###. ### ### ######## ######## ##### #### ###### ### ##### ######## ## ######.

/path/to/data #### ###+# #### #### ##### ######## ######, ######## ### ### ############ ########:

```
# growisofs -dvd-compat -Z /dev/cd0 -J -R /path/to/data
```

-J -R ## ########(8) ############# ### ##### ### ######### ### ############ (####: ### ####9660############ ### ######## ### ########################). ######## ######### ### ##### ### ########## ########(8).

-Z #### ### ### ##### ######## ##### ######## #### ############ ########. ######## ### */dev/cd0* ### ### ########### ### ###########. ### ######## ### -dvd-compat ######## ### ######, ######## ##### ###### ###### ##### #### ######### ######. #### ###### #### #### ######## ############## ### ######## ################### ######.

########, ############## *imagefile.iso*, ######### ###:

```
# growisofs -dvd-compat -Z /dev/cd0=imagefile.iso
```

######. ## ### ###################### ##########, ######### ### -speed=. ######### ###### ### ## #########(1).

#########

4.38## ## ############, ### ## ######### ### ###/####9660 ################## ## #########. ###### ########### #### ### ############ ####–###### -udf -iso-level 3 ### ########(8) ### ##### ########## ##########, ### #########–##### #########(1)) ######## ######. #### ### ### #########, #### ### ### ######### ######### #### ###### ### #### ### ######### ######. ####, ### ## ###### ##### ########### ###### ####, ###### ### ############### ### #####_###(8) ########### ######. ### #### ### ### ################, ### ### ############ #########, ######–### ##### ## ## ###, ### ## ### ######## ######## ######### ######.

#########:

```
% mkisofs -R -J -udf -iso-level 3 -o imagefile.iso /path/to/data
```

########, ##### ### ### ######### ###### ###:

```
# growisofs -dvd-compat -udf -iso-level 3 -Z /dev/cd0 -J -R /path/to/data
```

#######, #### ##### ######## ######## ### #########(1) #########, ## ### ###### ### ### ### ## #######.

######, #### ######## ####### ### ########/######## ## #########, ###–### #######(8) #######, ## ###### ######### ###### ####### ### ##### ####### ###–######. ##### ### ####### ####### ##### ############, ############ ### ########/############## ### ##### ### #######(8).

17.6.3. ##########

#######, ### ### ### ####9660 ### ### ######### (#####) ############## ######. ## ######### ### #### ######### ############### ########## ###, ###### #### ### ########## ########## ### ##########/######### ######## ######.

#########, #### ## ### ### ####### ##### ### ##### ###### ###### ######## ######. #### dvdauthor ######### #####, ## ### ### ## ######### ### ### ######### ## /path/to/video ######, #### ### ######## ######## ######### ######, ## ### ######### ## #######:

```
# growisofs -Z /dev/cd0 -dvd-video /path/to/video
```

-dvd-video #### ## #######(8) ##############, ## ### ################ ### ### ######### ## #########. ######### ####### ##### ######, #### #########(1) ### -dvd-compat ########## ####.

17.6.4. ###+#########

###+######### #### ########## ######, ##### ### ####### ###### ######. ## #### *empfohlen* #########(1) ###########, ## ### ######## ###### ########## ##########, #### ## ############ ###. ## ### ###### #######, #### dvd+rw-format ## ######, ## ### ###+## ## ###########:

```
# dvd+rw-format /dev/cd0
```

######. ###### ### #####, #### ### #### ###+### ########## ###### ######. ############ ###### ###+###, ### ####### ######## ######.

###+## ### ##### ########## ######### ######, ######## ### ### ###+## ###### ##### ## #######. ############## ### ####### ### ###### ########## ##### ### #### #### ####### #######:

```
# growisofs -Z /dev/cd0 -J -R /path/to/newdata
```

###+######### ####### ##, ##### ## #### ######### ######## ##########. #### #### #### #### ####### ### ### ##### ########## ###############. ## #### ##### ############ ##########, ######## ######–###(1) *vergrößert* ### ####9660############ ### ### ######.

###+## #####:

```
# growisofs -M /dev/cd0 -J -R /path/to/nextdata
```

###+## #########, ######### ### ######### #######(8)######### ### #### ######### ### ###+##.

#########

######### ### -dvd-compat, ## ####### ############## ### ################## ## #############. ## ##### ###+######### ###### ### ### ###### ###### #### ######### ##### ##########.

#######, ######### ###:

```
# growisofs -Z /dev/cd0=/dev/zero
```

17.6.5. ##############

######: *Sequential-Recording* #### *Restricted-Overwrite*. ############## ### ####################.

######; ### #### ##### ###### ########## ######. ########## #### #### ######, ### ### ################### ########### #####, ###### ######## ######, ##### #### #### ####### ########### ###### ####.

##########################:

```
# dvd+rw-format -blank=full /dev/cd0
```

#########

-blank=full ###### ### ##### 1# ###### ######## #### ######. #### ### ###### ## ################## (###) ########### #####, #### ### ### -blank ######### ######## ######. ## #### ###### ## ######### ## #######, ######## ### ### ######## ########:

```
# growisofs -use-the-force-luke=dao -Z /dev/cd0=imagefile.iso
```

-use-the-force-luke=dao ###### ##### ############ ####, ## #########(1) ### ######### ########### #######.

######, ## ## ######### ### ### ############### ########################## ###.

#########, ######## ### ######## ######## ### ### ### ####### ###########:

```
# growisofs -Z /dev/cd0 -J -R /path/to/data
```

############, ######## ### -M ### #########(1). ###### ### ##### ## ########################## ###########, #### #### #### ####### ########. ### ######## ### ### ###–##################.

######, ## #### #### ####### ########–###. ### ###### #### ######## ### -Z ############## ######. ### -M #### ### ####9660############, ### ### ##### ###+##, ########## ######. ### ### ####### ###### #### #######.

######## ### ### ############ ########, ## ### ########################## ############:

```
# dvd+rw-format /dev/cd0
```

######:

```
# dvd+rw-format -blank=full /dev/cd0
```

17.6.6.

#######. ####### ######## ###### ### ###+#, ##### ### ###### ## ######################### ##########. ## ##### ################### #### ### #### #######.

###, ######## ### ########### ######## #### #### ####### ### ##### ###+#, ##### #### ###### ## #########################:

```
# growisofs -M /dev/cd0 -J -R /path/to/nextdata
```

###+### #### ############ ## ######################### #######, ###### ### ##### ##### ### ### ##### ### ########## ####### ###############. ### ###### ####### ###### #### #######. ###### ### ##### #######, ## #### ##### ## ##### ########## ####### ###########.

#########

##########. ## ### ############# ### ### ###### ####### ##########, ####### ### ##### ######## ### ###### ##### ##########. ### ### ###+######## ###### ####### 154 ########, 2000 ######## ### ### ############ ### 127 ######## ### #### ###+# ###### #####.

17.6.7.

dvd+rw-mediainfo */dev/cd0* ##### ############ #### #### ## ######## ######## ### ##.

######## ## ###+######## ###### ### ## #########(1), ### ### ###+######## ######### ### ## ### #####–### ### ####################.

#########

###+######## #########, ##### ### ##### ### ####### ### dvd+rw-mediainfo #####.

17.6.8.

############## ####### ####### ### ##### #### ###################. ### ############ #### ### #### ##### ######### ######, ##### ### ######## ##### ## /boot/loader.conf ########### ####:

```
hw.ata.atapi_dma="1"
```

######. ### #####, #### #### #### ####### ### ### ###### ####### ########## ######. ## ###### ######## #### ### ####### ###### ### ### ############2# ########## ##########:

```
# dd if=/dev/zero of=/dev/acd0 bs=2k count=1
# bsdlabel -Bw acd0
# newfs /dev/acd0
```

#####, #### ### ############### ### ############ (#### acd0) ## #### ############## ######## ######.

####### ### ####### ########## ###, #### ### ### #### ####### ########## ######### ######:

```
# mount /dev/acd0 /mnt
```

######.

17.7. #########

3,5 #### ######### ## #######.

######## 17.2. ######### ###########

####, #### ### (#########) ########## ######, ### ############## ### ########## ##### ######## ###. ### ###### ### ######## ########## #### ###### ###########, ## ### ###### ## ##########. ######## ### ########(1), ## ######### ##### ######## ## ###########. ###### ### ##### ### ################, ### ######### ############## ########.

1. ## #### ######## ## ###########, ##### ### #### 3,5 #### ######## ## ### ##### ################## ### ### ###### ### ######## ######## ###:

   ```
   # /usr/sbin/fdformat -f 1440 /dev/fd0
   ```

2. #### ### ########### #### ### ### ######## ### ######### ######## ######, ## ### ##### ### #####–#### ### ######## ## ########. #### ##### ### ############## ########## ###### ### ## /etc/disktab.

   ######### ### ### ### ##### ### ########(8):

   ```
   # /sbin/bsdlabel -B -w /dev/fd0 fd1440
   ```

3. ### ### ######## #### ### ### ########### ######## ###### (########## ############). ### #####–###### ### ######## #### ######## ### #### ### ####, ##### ### ### ######### ## ### ##### ### ###–#### #### ###.

   ## ### ######## ### ### ## ###########, ##### ### ######### ######## ###:

   ```
   # /sbin/newfs_msdos /dev/fd0
   ```

######. ## ### ######## ## #########, #### ### ### #####_#######(8) ###–####### ######. ### #### #### #########/###### ### ### ############## ############, ## ### ### ###–##### ## ########.

17.8.

############, ## ##### ## ########## ########–### ################ ## ######, ### ######## ### ###############, ############### ####### ### #####–##, ############# ############# ### ####### #### ### ############# ########## ### ####### ### ### #######, ### ## ######## ### ########## ######.

#########, ######## ### ### ########### ### #####, ### ####–###### ############ ### ################# ### ####### ### ### ##### ##### ########## ###########. ## ### ######### ################# ####### ##### #######:

- ### ############ ### ########## ####### ### ######## ############. ###### ###### ####### #### ### ##### #### ############ #########, ### #### ############# ### ######## ### ### ################, ############ ### ##### ############# ########.

- ###################### #### ######## ### ### ################# ### ########## #######, ###. #####–### ######### ### #######.
- ###### ###### ############ #### ###########, ### ### ##### ####### ###### ## ######## ####### ###/##### ############## ######.
- ######## #### ######## ####, ### ## ##### ### ############## ### ########## ######### #### ###–######.

############# #### #### ######## ### ############ ########## #########. ## #### ### ######## ### ############## ######## ### ############ ######, ## #### ###########, ########### ##########–####, ####### ### ########## ############, ## #########. ####### ###### ###### ### #### ######## ######### ######### ############ #### ####### ######, ##### ##### ########## #### ######## ######.

#########, ### ### ########## ### ########## ### ########### ##### ####### ######### ###### ######.

17.8.1. ######### ###

####®########## ### ####### ### ################ ### ############ #### ####(8) ### #######(8). ##### ######### ######## ### ### ########## ### ##########, #### ######### ### ###–############### ### #######, ##### ### ##############, ### ### ######### ### ################## ######. ## ######### ## ####### ################ ####### dump ### ###### ########## ### ##### ### ##### #### ### ############, #### ##### ###############, ### #### ### ### ########## #######. ####### ####### #### ############ ## #########, ######## dump ### ######, ### ##### ### ####### ### ########–##### ########.

#########

dump #######, ## ### ################ ## #######, ###### /home, /usr ### ##### ###### ############ ##### #########, ## #### ############ ########## ### ####–## ########## #### ########## ##### ## ###### ############ ####.

restore ### ########## ### ##### ######### ####, ###### ######### ####### ############ ## /tmp ########. #### ### ### ##### ###### ### ##### ######## /tmp########### ############, ###### ### ### ################ TMPDIR ### ### ########## ### #### ###### ############, ##### ### #########–######## #######.

######## ### ### ### ########## ### dump, #### ## ###### ########## ### ### ###### ##### ### ####### 6 ### ##&# ####® (##. 1975) ########## ###. ### ################ ##### ##### ###, #### ### ##### 9# ######### ######### ####, ### ##### ### ### ####### ###### #### ### ############### ### ##### ######. ##### ############ ###### ### ### ############ ############ ######.

#######, ### ########## #### ### ######## ### ##### ####### ####### ## #######, #### ### ##### ########## ##### ####### ########. ###### ### ######### #####(8) ### ########(8) ### ##### ###### ####### ###### ######, ###### ### ### ##### ######.

######### ### ########## dump ### restore ## ##### ########## ##### #### #### ##############. ## ###### ######## #### #### ###########, ########### ######### ### /usr ########, ### ########### ## ##### ########## #### #### #### ############## ######## ####.

######## 17.1. **dump** ### ### ########

```
# /sbin/dump -0uan -f - /usr | gzip -2 | ssh -c blowfish \
```

```
targetuser@targetmachine.example.com dd of=/mybigfiles/dump-usr-l0.gz
```

RSH #######, ## #### #### ############## #### ######### ### ### ############ ##### ########## ####### ## #########:

######## 17.2. dump #### ### ### ######### RSH ########

```
# env RSH=/usr/bin/ssh /sbin/dump -0uan -f tatargetuser@targetmachine.example.com:/dev/sa0 /usr
```

17.8.2. ######### ###

#########.

####, ### ###(1) #### #### ####. ###### ####–#### ###### ### ####### 6 ### ##&# ####® ### ######## ############ #### ######### ######### ### ### ####### ####. ## ###### ###### ######## ######### ######, ## ### ##### ##### ############### ## #########.

/tmp/mybackup.tgz ###########. ###### ### ### ### ############### ######, #### ### ##### ## ### ########### ########### ####, ####### ######### ###### ####.

######## 17.3. ### ######## ########### ### tar #######

```
# tar czvf /tmp/mybackup.tgz .
```

##################, ######## ### ### cd ## ### ###########, ## ### ### ### ##### ################ ######## ### ##### ### ### ##### ### ############### ##. ######## ###, ##### ##### #### ####### ## ### ########### ############ ######. ## ####### ####### ### ###### ## ##### ########## ###########, #### ##### ### ### ################ ### ### ################ ##.

######## 17.4. ################## ### tar ## ### ######## ###########

```
# tar xzvf /tmp/mybackup.tgz
```

########, ### ## ###(1) ########### ######. ### ######## ########### #### ### ######–#### ### ################, ## ######### ####### ### ### ######### #### ################ ### ###–########### ##############.

#########, ############ ####### ### ############ ## #######, ### ####(1) #### #### ####. ## #####–#### ## tar #### cpio ##### ### ### ############## ########### ####. ##### ### ## ### #### ##### ### ## ########## ####### ##########.

ls #### find ####### ######. ###### ######## ######## #### ######### ##### ### ######### ##############, ### #### #### #### #### ## cpio ######### ####, ## #### ######### ###### /tmp/mybackup.cpio ## #########.

17.5. ######### ######### ### ######### ############## ### ls ### cpio

```
# ls -R | cpio -ovF /tmp/mybackup.cpio
```

###(1) ### ### ########, ####### ######## ### ########## ### tar ### cpio ## ###########. #### ### ###–## ###### #### ### ############# ######### ### tar ### cpio ###### ############ ########. ##### ### #####® pax ##########, ####### ######## ##### ### ################## cpio# ### tar######## ## ##### ### ## #########, ######## ###### ####, ###### #######.

pax:

17.6. ### ######## ########### ### pax

```
# pax -wf /tmp/mybackup.pax .
```

17.8.3. ##########

#####, ######### ####### ############## ## ### ##### *Offsite-Backups* ## ########## ### ####### ###################. ######## ########### #### ##### #############, ### #### ### ### ###. ########## #### ## ######### ############## ### ##### ### #### #############.

##(4) #######, ### ### ############## /dev/sa0, /dev/nsa0 ### /dev/esa0 ############. ### #### ### ############## ###### ### /dev/sa0. #### /dev/nsa0 #######, #### #### ### ################ #### ### ############## ### #### ##### ############, ### ## ##########, #### ### #### ##### ### ### #### ## #########. ### ########## ### /dev/esa0 ##### ### #### ###, ######## ### ##### ########## #####.

######## ##### mt ### ### ######### ### ########## ### ############, ### ### ##### #### ######## ### ##### ####, #### ## ################### ### ### #### ## #########. ############## ###### ### ###### #### ######## ### ##### #### ######### ########, ##### ### ############ ######, ##### #### #### ##### ### ### #### ########## ####

```
# mt -f /dev/nsa0 fsf 3
```

##########. ######## ############ ###### ### ## ##(1).

tar ### ### #### ## #########, ##### ### ### ##### ### ############ ### ### ########## ##:

```
# tar cvf /dev/sa0 file
```

################ ### ######## ### ### tar######## ### #### ## ### ######## ###########:

```
# tar xvf /dev/sa0
```

######## ### dump, ## ### ################ ## ########. ###### ######## ######## /usr, #### ###### ### #### ###############:

```
# dump -0aL -b64 -f /dev/nsa0 /usr
```

########### ################## ### ######## ### ###### ####(8)###### ### #### ## ### ######## ########–###:

```
# restore -i -f /dev/nsa0
```

17.8.4. ################ ###

###############, ### ######### ###### ###### ## ### ######### ########## ### ########### ## ######, ## ############ ### ######## ## ######. ###### ###### ######### ######## ### ### ################### ### ###### ######## ######, ## ### ######### ### ######### ######## #### ##### ######## ## ##### ######## ## ###############.

######, ######, ##### ### #########.

17.8.5. ### ################## ## #####

########## ## ### ############ ########### ######### ## ####, ### ######### ######## ## ###### ###### ############ ##############.

######### ### ##### ######## ### ######## ### ######### #########:

- gpart show
- more /etc/fstab
- dmesg

######## ### ###### ######## ### #### ##### ### ################### ## ##### ######## ### ###. ## ##### ##### ################# ## ########, ######## ### ### ### ################### ### ###### ### Live CD, ## #### ############## ## ########. ###### ############## #### ######### ######, ## ### ######### ##### ### ######## ##########, ### #### #####, ########### ## ########### ### ##### ### ### ########### ###################.

#########

#######/#386 11.2######## ######## ##### ###–###########. ##### ### ### ##### ######## ### ###### ### ###### ## ### ftp://ftp.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/releases/i386/ISO-IMAGES/11.2/FreeBSD-11.2-RELEASE-i386-livefs.iso.

###########. ############## ### ###### ######. ######## ### ##### ######## ######## ### ### ######, ### ########## ### ### ########### ###. ##### ######## ###### ##### ## ######## ###### #### ############## ########## ### ########### ## ##########, ######## ### ##### ###### #### ################## ###########.

#####–### ########## ######. ###### ######## ###### ######## ### ### ######### ### ########### ##### #### ########## ########## ######## ####.

17.9. ################

Verbessert und neu strukturiert von Marc Fonvieille.

#########. #### ######## ########## ### ### ################ ######## ### ### ####### ### ### ###############, ###### #### ###### ### ##### ### #### ## #### ### ## ####### ### #### ### ###### ###########.

####### ######### ### ##(4) ####### ## ############ ### ############### ######## ##############. ###### ####### ### ####### ## GENERIC####### #########. #### ### #### ########## ################–######## #########, ####### ### ######, #### ######## ##### ######### ###:

```
device md
```

17.9.1. #### ### ######### ### ##########

##########, ######### ### mdconfig ######## ### ### ##### ### ######### ### ##### ###### ###########. ######## ### #### ##### ###########, ## ### ###### ## ##### ############ ########## ##########. ###### #### ######## ###, ########## ### ####### ### ######## ######### ### ###########. ###### ######## #### diskimage.iso ## ### ################ ######## /dev/md0 ###### ### #### ## /mnt #########:

```
# mdconfig -f diskimage.iso -u 0
# mount -t cd9660 /dev/md0 /mnt
```

######## ###, #### -t cd9660 ####### #####, ## ### ########## ###########. #### ##### ############ ### -u ######### ###, #### ### ##(4) ########### #### ########## ########### ##########. ### ########### ##### #### ### ### ############### ########## (### ######## md4). ####### ############# ## ###### ######## ### ###### ######## ###### ### ## ########(8).

###, ####### ##### ######## ########## ###### ## ### ###### ############# ######. ###### ### ###### ### ########## ###, #### ######### ### mdconfig, ## ### ###### ### ###### ## ####### ### ### ########## ###########.

```
# umount /mnt
# mdconfig -d -u 0
```

#############, ## #### ############ ################# ######### ## ###### ############# ####, ######## ### mdconfig -l.

17.9.2. ### ###### #### ################# ########

####### ########## #### ################ #########, ### ##### ### ######### ######## ######## ##### ##########, #### ##### ####### ## ############## ########## ####. ### ##### ####### ### ######–### ### ############## ###########, ### ###### ### ################# ########### ########. ##### ##### ###### ### mdconfig ####### ######.

#########, ##### ### ### ### swap ##### ### ########## ##### ### ######### ##. ###### ######## ######## ### 5 ## ###### ######## ## ### ############ 1. ### ######## #### ### ### ############### ##########, ##### ## ########## ####:

```
# mdconfig -a -t swap -s 5m -u 1
# newfs -U md1
/dev/md1: 5.0MB (10240 sectors) block size 16384, fragment size 2048
        using 4 cylinder groups of 1.27MB, 81 blks, 192 inodes.
        with soft updates
super-block backups (for fsck -b #) at:
 160, 2752, 5344, 7936
# mount /dev/md1 /mnt
```

```
# df /mnt
Filesystem 1K-blocks Used Avail Capacity  Mounted on
/dev/md1       4718    4  4338     0%    /mnt
```

#########, #### ######## ### ##### ######## ### ### ########## ########## ######. ###### ######## ######## #### 5 ## ##### ##### ###### newimage:

```
# dd if=/dev/zero of=newimage bs=1k count=5k
5120+0 records in
5120+0 records out
```

########, ######## ### ### ### #### ########## ########## ######. ###### ###### ### ### ######## ######### ### ### ##### ##########:

```
# mdconfig -f newimage -u 0
# bsdlabel -w md0 auto
# newfs -U md0a
/dev/md0a: 5.0MB (10224 sectors) block size 16384, fragment size 2048
        using 4 cylinder groups of 1.25MB, 80 blks, 192 inodes.
super-block backups (for fsck -b #) at:
 160, 2720, 5280, 7840
# mount /dev/md0a /mnt
# df /mnt
Filesystem 1K-blocks Used Avail Capacity  Mounted on
/dev/md0a       4710    4  4330     0%    /mnt
```

#######, ## ### ###### #### ################ ########## ### mdconfig ## ######–###. ####### ####### #### mdmfs, ### ### ################ ######## ########## ############, ###–######## ### ######### ####. ####### ############## newimage ### dd ######## #####, ##### #### ### ###–##### ###### ####### ###### ######, ######## ### #### ########## ######### bsdlabel, newfs ### mount:

```
# mdmfs -F newimage -s 5m md0 /mnt
```

mdmfs ## #########, #### ###### ###### #######:

```
# mdmfs -s 5m md1 /mnt
```

####, ##### mdmfs ########## ### ########## ##### ###. ####### ########### #### mdmfs ###### ### ## #####(8).

17.10. ############## ###

Beigetragen von Tom Rhodes.

######## ### #### ####### ###### ####### #### ####### ########: ############## ### #############.

################## #### #######, ### ### ###### ##### ########### ######### ### ###### ### ### ########## ########## ######## ######. ### ########### #### ## ####### 20 ##############, ### ## ########## ######## ######, #####. ############## ####### ########, #### ### ########## ##########, ### ########## #### ### ###### ### ######### ####. #### ### ############# ##### #### ######## ####, #### ## ### ##(1) ######## ######. ## ### ####, ## ####### ########## ############## ######## ######. ## #### ########## #########, #### ##### ### ####### ############# ###### ########## ####, ## ### ####### ############# ##### #### ### ########## ###### ### #### ############ ####.

Snapshot########## #### #### ### ########## ### ######### ### ######_###(8) #######. ##### ### ########## ### ######(1) ### ## ########## #######, ##### ############# ## #######.

############## ###### ### #####(8) ########. ### ######## ######## #### ##### ############# ### /var ## /var/snapshot/snap ##:

```
# mount -u -o snapshot /var/snapshot/snap /var
```

########## #### ### ############# #### ### ######_###(8) ######## ######.

```
# mksnap_ffs /var /var/snapshot/snap
```

###########, ############## /var ## ######, #### ### ####(1) #########:

```
# find /var -flags snapshot
```

####### ### ############# ######## #####, ###### ### ### ### ############ ###### ########:

- ### ###### ### ############# ### ### ############## ######## ### ### ### #### ## #### ### #### #########.
- ### ########## ### ############### #### ### ####(8) ####### ######. #### ### ########### ### ####–##### ### ########## ### ############### ## ####### ###, ###### ####(8) ##### ########### #####–######.
- ### ###### ### ############# ### ####(8) #######. ### ######## #### #### ########### ######### ### ############ ## ### #########, ### ##### ### ########### ### ############### ####### ###. ### #####–### -L ### ####(8) ######## ### ### ######### ##### ############# ### ######## ###### ## #### ### ######### ######.
- ### ###### ##### ############# ## ### ############### ######### ### #### #### ### ####### ### ############ ## ### ######### #######, ## ### ### ############# ######## #####. ### ######## ###### ##### ### ############# /var/snapshot/snap ###:

  ```
  # mdconfig -a -t vnode -o readonly -f /var/snapshot/snap -u 4
  # mount -r /dev/md4 /mnt
  ```

/var############# ### ### ######### ### /mnt #########. ### ######## ### ######## ###############, ### ### ##### ####### ##########, #### ## ###### ##### ## ########, ### ### ######### ### ########## ### ###############. ### ############# #### ### ##### ######### ######:

```
# umount /mnt
# mdconfig -d -u 4
```

####### ############# #### #### ####### ### ############## ### ############# ##### ########## ####–### ###### ### ### ### ######## ### ######## #### ########.

17.11. ####

#############, ### ############ ###/#### ### ###### ### ####### ##### #####–#### #### ### ########## ##### ######, ### ################ ## ###########. ######## #### #########, #### ### ######## #### #### ###### ### ######### ### ###### ########## ############ ######.

################. ##### ### ######### 19.4.8, #########, ######### ### ##############, #### ### #### ###### ### ##### #########–###### ########## #######.

17.11.1. #### ######

########, ## ### ############## #### ###### ###########:

```
% sysctl kern.features.ufs_quota
kern.features.ufs_quota: 1
```

1 ##, ### ###### ########## ######. ##### 0 ########## ####, ##### ### ######## ##### ## ### ######################### ###, ### ###### ### ### ########## ## ####### 8, *Konfiguration des FreeBSD-Kernels* ## ### ###### ## ##############:

```
options QUOTA
```

/etc/rc.conf:

```
quota_enable="YES"
```

############## #### #### ###### ### ########## ### ###### ### ##### ############## ### ##########(8) #########. ###### ######## ###### ######, #### ### ############### ### ### ##### ### ##### ########## ##############. #### ### ########## ### ############# #######, ### ### ####, ### ### ###### ### ###### #######, ########## ##########. #### ######## ## /etc/rc.config ####### ##, ###### ####### ## #########–###:

```
check_quotas="NO"
```

####### #### #### /etc/fstab ########## ######, ## ### ############## ### ################ ## ##########. ## ###### ### ######## ### ### ########## ## ##########, ##### ### ### ###### ########## userquota ## #### ######## ### /etc/fstab ##. ### ########:

```
/dev/da1s2g   /home    ufs rw,userquota 1 2
```

############, ######### ### groupquota. ## ###### ### ######## ### ####### #####–#######, ####### ### ### ######## ##### #######:

```
/dev/da1s2g    /home    ufs rw,userquota,groupquota 1 2
```

############# ###### ############# ## ############### ### ############ ##### quota.user ### quota.group ########. ####### ############# ###### ### ## #####(5). ## #### ##### #########, ############# ## ####–### ####### ## #########.

###, ####### ### ### ###### ###. /etc/rc #### #### ########## ### ######### ######### ########, ## ### ############# ### #### ## /etc/rc.conf ########## ###### #########.

############# ######## ### ######### ##########(8), #######(8) #### ########(8) ##### ### #### #####–##### ######, ###### ### ### ############## ###### ## ###### ##### ######, ## #### ### ##### ######## ## ######.

17.11.2. ###### ###

####### ### ######, #### ###### #### ########## ######### ####:

```
# quota -v
```

###########, ### ### ###### ######### ####, ###### #### ##### ### ### ################# ### ### ######### ########### ## ##### ####.

edquota ###### ### ############ ########## ######.

####### ############# ###### ### #########, ## ###### ### ### ############, ### ### ######## #### #### ###### ########## ####, #### ### ###### ### #######, ### ######## ###### ######, ##########. ### ###### ###### ### ### ############ (############), ### ###### ### ####### (############) #### ##### ########## ### ###### ########. ##### ##### #### ######### ## #### ########## #######: ########## ### ##########.

######. ### ### ######## ###### ### ######### ########, ## #### ## ### ### ############ ########## ###### ######## ##### #### ############. ### ### ######## ###–########## ### ######### ### 500 ######### ### ##### ########## ### ####### ##### 490 ########, ## #### ## ### #### 10 ####### ######### ############. ### #######, ####### 11 ######### ## ############, #### ############.

########## ###### ### #### ########## #### ############# ######. ##### ##### ####### ## ### #####–
########## #### #####. ### ### ######## ### ######### #### ### ##### ###### ############, ## #### ###
######### ## ### ######### ########## ### ### ######## #### ###### ######## ##### #### ############.
##############, #### ### ##### ###### ##############.

test ##########. #### edquota ########## ####,
EDITOR ########## ###### ##########, ## ### ########## ## #############. ###
##.

```
# edquota -u test

Quotas for user test:

/usr: kbytes in use: 65, limits (soft = 50, hard = 75)
      inodes in use: 7, limits (soft = 50, hard = 60)
/usr/var: kbytes in use: 0, limits (soft = 50, hard = 75)
      inodes in use: 0, limits (soft = 50, hard = 60)
```

###########, ### ### ###### ##### ####, #### #### ###### ## #####. #### ############
############ ### ### ###### ### ############. ## ### ##### ## ############, ###### ### ####### ###
########## ####. ## ############## ### ########## ### /usr ### ### ######### ### 500 ### ### #########
600 ## #######, ###### ### ### ##### ### #####:

```
/usr: kbytes in use: 65, limits (soft = 500, hard = 600)
```

#######, ###### ### ###### ######### ####.

######## ### ## ##############, ### ###### ### #### ##### ### ######### ## ######. #### ###### ###
######## ##### ######## ### ########## ########### ##. ############ ######## ### -p, ## ### ##### ###
(###) ## ###########. ### ######## ###### ##########
############ ### ### #### 10000 ### 19999:

```
# edquota -p test 10000-19999
```

####### ############# ###### ### ## #######(8).

17.11.3. ########## ### ############ ###

##########, #### #####(1)
####### ######. ### ######## #### ### ### ####### ###### ### ### ###### ### ######, ### ## ########
###########. ### ### ######### #### #### #### ###### #######. ### ########(8) ######## ### #### #####–
########## ### ##### ###### ### ### ################## ### #### ############, ### ##### ###### #####
####.

#####(1) ###### ############, ### ##### ### ######## ###### ##### ##########,
#########, #### #### ###### ###### ########## ######. ######## ### -v ## ###### ############ #########
##########. ### ######## ######## ##### ### ####### ### quota -v ### ##### ########, ### ############
#######:

```
Disk quotas for user test (uid 1002):
     Filesystem  usage   quota   limit   grace   files   quota   limit   grace
          /usr     65*      50      75  5days       7      50      60
       /usr/var      0      50      75               0      50      60
```

/usr ##### ### ######## ######## 15 ######### #### ### ######### ### 50 #########
5 #### ###### ##### #####. ### ##### * ##### ##, #### ### ######## #### ##### ############ ###.

17.11.4. ###### ####

#########. ### ###.#######(8) ###### ###### quota ### ##### ############# ### ### ########## ### #########, ## #### ######## ### ###### ######## #### ###### ######## ######.

rpc.rquotad ### ### ##########, ##### ### ### ####### # ### ######### ##### ## /etc/inetd.conf #########:

```
rquotad/1      dgram rpc/udp wait root /usr/libexec/rpc.rquotad rpc.rquotad
```

############ ####### ### inetd ###:

```
# service inetd restart
```

17.12. ############

Beigetragen von Lucky Green.

####### ###### ############## #############, ##### ### ############## ######### ## ########. #### ### ############## #####, ######## ############## ### ############### ################## (###) (##### ####### 15, *Verbindliche Zugriffskontrolle*) ### #####. ### ################## ### ############### ######## ########## ##### ### ##### #########, ### ####### ### ### ####### ###. ### ######### #### #### ########## ## ### ####### ###### ######## ### #### ### ##### ###########.

##########, #### ##### #### ########## (gbde) ### geli #### ## ### ####, ##### ### ############# #### ### #### ########## ########## ## ########, ### #### #####–##### ###### ########. ###### ###### ### ########## ### ### ### ### #####, ##### ### ### ######### ###### ## ##### ########## #### ## ##### ####### ####### ###. ## ######### ## ####### ##########–##############, ### ##### ######## ####### ############# ######, ############## #### ### geli #######–#### ##### #############. ### ### ########## ###### ##### ##### ##### ## ######## ###########.

#####, ### ### ############### ########## ##### ####### ######## ####. ######## #### ### ###### ### #### ########## ### ############ ### ####### ######## ### ####.

17.12.1. ####################### ###

####(4) ### ##, ##### ######### ### #### ##### ############### ## #######, ## ## ### ##### ##### ########## ## ########. ##### ###### ### ####### ############## #####, ####### ## ## ####### ### ### ### ############# ##### ######### ###, #### #### ### ######### #### ####### ########## #####, ###### ###### ###### ###### ###### ### ### ##### ### ##########. ##### ### ## #######, ### ### ###–###### ########## ## ######, ####### ### ###### ## ####### ###. ######## #### ### ########## ### ### ############################ ######### ######.

####(4) ####### ###### ########## ## ### #####, ### ## ##### ###### ########## ####, ## ########. ## ####### 128#### ### ## #########, ## ### ##### ##### ####### ## ##############. ##### ###### ##### ####–###### #### ### ##### ####### ############# ##############. ####### ############# ### ############–##### ###### ### ### ### ######### ### ##### ###### ### ### ######### ########## ######### ######, ###### ### ## ####(4).

####### ####### ### ########## ### ####, ### ### ##### ####### ###### ####:

```
# kldload geom_bde
```

#########, ####### ### ######, #### ######## ##### ## ### ######–################## ######### ###:

```
options GEOM_BDE
```

##########, ### #### ######### ### ##### ##### ########## ############# ####. ### ######### #### ## /private ###########.

######## 17.3. #### ######### ### #### #############

1. ############ ### ##########

   ############ ### ### ########## ### ## ######### 17.2, ########## ### ########## ##########. ## ######## #### ### ######### /dev/ad4s1c #########. ### ############# /dev/ad0s1* #### ############–######## ### ###############.

   ```
   # ls /dev/ad*
   /dev/ad0       /dev/ad0s1b    /dev/ad0s1e    /dev/ad4s1
   /dev/ad0s1     /dev/ad0s1c    /dev/ad0s1f    /dev/ad4s1c
   /dev/ad0s1a    /dev/ad0s1d    /dev/ad4
   ```

2. ########## ### ################# #######

   ```
   # mkdir /etc/gbde
   ```

   ### ############ #### ### ### ####### ### #### ### ############## ########## #########. #### ### ############ ###### ### ##### ### ### ########## ######### ####### ###### ############ ###### (#### #### #### ### ### ######## ##### ##########). #### ############## ######### ######## #### ########## ##########.

3. ########## ### ##############

   #### ### #### ######## ######### #### ######## ############# ######, ##### ### ####### ###### ####. ### ######## ###### #### ######## ## ###############, ## ############ ######## ## #######–######. ###### ### sector_size ### 2048, #### ### ### ########:

   ```
   # gbde init /dev/ad4s1c -i -L /etc/gbde/ad4s1c.lock
   $FreeBSD: src/sbin/gbde/template.txt,v 1.1.36.1 2009/08/03 08:13:06 kensmith Exp $
   #
   # Sector size is the smallest unit of data which can be read or written.
   # Making it too small decreases performance and decreases available space.
   # Making it too large may prevent filesystems from working.  512 is the
   # minimum and always safe.  For UFS, use the fragment size
   #
   sector_size     =       2048
   [...-]
   ```

   ###### ### ########## ########## ######, #### ### ######## ####### ############, ### ### ###### ### ##### ########## ########## ##########. ### ########## #### ##### ### ###### ########## ######. ### ########## ### ##### ##### ###### ### ### ######## ### ######### ########## ##. ### ####### ##### ######## ### ###### ## ######### ########## #### ### ### ######## ####://####–#.###.###/#########/########.#### ###########.

   ### ### ############### #### #### ########## ### ### ############## ########. ## ###### ######## /etc/gbde/ad4s1c.lock. ############ ###### ### ########### #.##### #########, ##### ### ### /etc/rc.d/gbde, ### ########### ### ####, ####### ######.

   > ⚠ **#######**
   >
   > ############ ###### ##### ######## ### ### ############### ############## ######### ######. #### ### ########## ###### ### ########## ##### ### ### ###–############ ##### #########.

4. ######### ### ############### ######### ## ### ######

   ```
   # gbde attach /dev/ad4s1c -l /etc/gbde/ad4s1c.lock
   ```

##, ### ### ### ############### ### ############### #####–#### ########## #####. ### #### ############## ##### ######### ###### ## /dev ### /dev/device_name.bde:

```
# ls /dev/ad*
/dev/ad0       /dev/ad0s1b    /dev/ad0s1e    /dev/ad4s1
/dev/ad0s1     /dev/ad0s1c    /dev/ad0s1f    /dev/ad4s1c
/dev/ad0s1a    /dev/ad0s1d    /dev/ad4       /dev/ad4s1c.bde
```

5. ########## ### ### ############### ##### #######

   ####### ### ############## ######### ## ###### ########## ###, #### ### ########## ######## ######. ###### ######## ######## ### ############### ### ########## #### #######. ###### ### ######, ### ######### ### ### ########## *.bde ## ########:

   ```
   # newfs -U -O2 /dev/ad4s1c.bde
   ```

6. ######### ### ############### #########

   ##### ### ##### ########## ### ### ############## ########## ##. ###### ### ############ ### ########## ###:

   ```
   # mkdir /private
   # mount /dev/ad4s1c.bde /private
   ```

7. ########## ### ############### ############

   ### ############## ########## ###### ##### ####### ### ####### ###### ######:

   ```
   % df -H
   Filesystem      Size   Used  Avail Capacity  Mounted on
   /dev/ad0s1a     1037M    72M   883M     8%    /
   /devfs          1.0K   1.0K     0B   100%    /dev
   /dev/ad0s1f     8.1G    55K   7.5G     0%    /home
   /dev/ad0s1e     1037M   1.1M   953M     0%    /tmp
   /dev/ad0s1d     6.1G   1.9G   3.7G    35%    /usr
   /dev/ad4s1c.bde  150G   4.1K   138G     0%    /private
   ```

######, ### ###### ######### ###### ### ########## ######. ### ### #### ####### ######## ##### ### ######## ###### ## /etc/rc.conf #####:

```
gbde_autoattach_all="YES"
gbde_devices="ad4s1c"
gbde_lockdir="/etc/gbde"
```

######. #### #### ####### ### ######### ########## #### ### ############## ######### ########## ## ### ########–####### ##########. ####### ########## ### #### ###### ### ## ##.####(5).

#########

########## ### ##### ########## ### ################### #######. ##### #####–##### ######### ####, ###### #### *.bde ###### ### ###### ######## ######, ## ##### ### ###### ### ### ###### ##### #### ####### ########. ## ### ############### ##### ### ### ######## ## #######, ######## ### ### ######## ########:

```
# gbde detach /dev/ad4s1c
```

17.12.2. ###################### ### **geli**

Beigetragen von Daniel Gerzo.

geli ##### #### ########## ############## ########## ### #########. ###### ######## #####–###### ############### ########## ### ######## ##### ####### ###### ### ### ###############. #### ###### ### ######### ##########:

- ### ####### ### ######(9)###########. #### ### ###### #### ############### ######## #######, #### ##### ### geli ########## #########.
- ### ############ ############ ############### ##########, ### ###, ########, ### 3###.
- ### ###########, ### ############## ## #############. ## ### ### ############## ############### ######### ## ######, #### #### ########## ### ########## ########## ######.
- ####### ### ####### ### #### ########## ########## ##########.
- ## ### ##### ######## ################################## #### #######.
- ### ###########, ########## ## ####### ### ##################. #### ### ######## ###### ######### ########, #### ## #### ###### ##### ########## ######### ###### ### ##### ##### #########.
- geli ####### ##, ####### ### ##### ######### ############### ##########, ### ### ################ ### ######### ########### ########## ###.

####### ########## ### ################## ###### ### ## ####(8).

##########, ### #### ############## ####### ####, ### ### #### ### ########## ### ### ########################## ######### ####, ### ##### /private ## ### ############### ########## ####. ### ############## ####### ######### #####, ### ### ### ############### ### ########## ######## ######. ########## #### ### ########## ##### #### ########## #########. ### ########## ### ######### ####### 4 ##. ### ######## ##########, ### ### ##### geli######### ##########, ### ### ### ########## ########## ########, ## #######, ### ### ######## ### ### ### ## ########## ###### ######### ### ### ######## ############.

######## 17.4. #### ######### ### geli #############

1. ##### ### **geli**###############

   ### ############# ### geli #### #### ### ######## ########## ### ######### ########. ##### ### ##### ########## #### ###### ####### ####, ##### ### ######## ##### ## /boot/loader.conf ###:

   ```
   geom_eli_load="YES"
   ```

   ## ### ##### ###### ## #####:

   ```
   # kldload geom_eli
   ```

   ####### ### ### ##### ########## ######################### ######, #### ##### ###### ######### ####:

   ```
   options GEOM_ELI
   device crypto
   ```

2. ######## ### ###########

   ### ######### ####### ######## ##### ########## (/root/da2.key), ### ##### #### ########## ######### ###. ### ########### ### ### ############### ### /dev/random. ## #### ####### ######## ## ######## ####### ### ########### ### ######### (/dev/da2.eli) 4 ##:

   ```
   # dd if=/dev/random of=/root/da2.key bs=64 count=1
   # geli init -s 4096 -K /root/da2.key /dev/da2
   ```

```
Enter new passphrase:
Reenter new passphrase:
```

#####, ###### #### ########## ### #### #### ############## ## #########. ### ######### ######## ###### #### ########## ########## ########## ######.

#########, #### ##### ### ############### #########. ### ######## ######## ####### ############## #### ################:

```
# cat keyfile1 keyfile2 keyfile3 | geli init -K - /dev/da2
```

3. ########## ### ######### ### ### ######### #########

##########, ##### ### ### ##############, ### ##### ### ######### ### ### ####–###### ##:

```
# geli attach -k /root/da2.key /dev/da2
Enter passphrase:
```

####### #### ### ##### ##### ### ### ########### .eli ########:

```
# ls /dev/da2*
/dev/da2  /dev/da2.eli
```

4. ### #### ########### ########

#####–##### ########## ######:

```
# dd if=/dev/random of=/dev/da2.eli bs=1m
# newfs /dev/da2.eli
# mount /dev/da2.eli /private
```

######:

```
# df -H
Filesystem     Size   Used  Avail Capacity  Mounted on
/dev/ad0s1a    248M    89M   139M    38%    /
/devfs         1.0K   1.0K     0B   100%    /dev
/dev/ad0s1f    7.7G   2.3G   4.9G    32%    /usr
/dev/ad0s1d    989M   1.5M   909M     0%    /tmp
/dev/ad0s1e    3.9G   1.3G   2.3G    35%    /var
/dev/da2.eli   150G   4.1K   138G     0%    /private
```

/private ########## ###–###### ##### ##### #### #########, ####### ### ##### ######### ### ### geli##
############:

```
# umount /private
# geli detach da2.eli
```

####### ####### #### ### rc.d#######, ### #### ######### ### ############### ####### #### ###### ####–#### ###########. ### ###### ########, ##### ### ######## ###### ## /etc/rc.conf #####:

```
geli_devices="da2"
geli_da2_flags="-p -k /root/da2.key"
```

/dev/da2 ### geli######### ### ### ########## /root/da2.key. ### ###### #### ### #####–### ########## ############, ##### ## ################ ####. ####### ### ############# ####### ### ###### ### ########## ##, ##### ### ######## ######### ####. ### ### #### ### ################## ### ### ########## ###### #### ####### ############### #########. ###### ### ########## ### ### #####–############## ######## ### ####### #########, ##### ## ## ######### #### ########### #####. ###### ### ######## ########## ########## #####, #### ### ######## #########. ############ ###### ### #####–

####### ##### /etc/fstab ##########. ##### ### ######### 3.7, ######### ### ######## ### ############## #### ### ###### #######, ### ### ### ########## #############, ###### ## #### ###### ########## ######### ####.

17.13. ### #####################

Geschrieben von Christian Brueffer.

###########, #### #### ### ##################### #############, ## #####–### ############# ## ########. ######## ### #### #### ######### ###, ### ### ########## ######. #####–## #### ##### ########## ## ############### ########, ###### ### ##### ### ### ########## ########–### ### #### ##### ######## ########. ##### ######## ###### ##### ######## ######## ###########, ## ##### ### ###### ########## ## ########, ###### ### ########## ############### ### ### ########–## ########## ######. ### ############### ### ##################### #### ## ####### ########## ####### ########.

####(8) #### ####(8). ## ### ########## ############# /dev/ada0s1b ### ##############.

17.13.1. ############# ##### ###############

################ ###### ############# ##### #############. ### ####### ##### #### ######### ##### ## ##################### #######, ##### ### ##########. ###### ### ######### ###### ###, ## ### ##### ######### ### ############ ## #############:

```
# dd if=/dev/random of=/dev/ada0s1b bs=1m
```

####(8) ## #############, ##### ### ## /etc/fstab ### ###### .bde ## ### ########## ### ############## #####:

```
# Device            Mountpoint      FStype  Options         Dump    Pass#
/dev/ada0s1b.bde        none          swap    sw              0       0
```

####(8) ########, ######### ### ########## ### ###### .eli, ## ### ##################### ## #############:

```
# Device            Mountpoint      FStype  Options         Dump    Pass#
/dev/ada0s1b.eli        none          swap    sw              0       0
```

####(8) ### ### ############### ### ##### ############## ### 128 ###. ##### ################ #### ## ### ##### ###########, ###### ###### ## ############ ## /etc/fstab ######### ######. ######## ######## ####:

#####
: ### ########## ### ### ####### ### ###############. ###### #### ####### ## ###############, #### ### ############### ##### ##### ########## ######. #### ##### ### ############ ########## ###### ### ## ####(8).

#####
: ### ############################, ### ######### #### ## ### ##### ## ########. #### ##### ### ############ ########## ###### ### ## ####(8).

######
: ### ##### ### ########## ### ### ############################. ## ####(8) ###### ### #####, ###### ############### ### ####### ########## ########## ######.

##########
: ### #####, ## ### ### ########## ########## ######, ##### ### ############ ######. ######## ###–### ######## ### ######## ### ###### ### ##################. ### ########## ##### ######## 4096 ####.

####################, ##### ############## ### 128 ### ### ##### ########## ### 4 ##:

```
# Device  Mountpoint FStype Options    Dump Pass#
/dev/ada0s1b.eli none  swap sw,ealgo=blowfish,keylen=128,sectorsize=4096 0 0
```

17.13.2. ########## ### ###############

####### ### ###### ### ######### #####, #### ### ######## ######## ### ############### ##########–######### ### swapinfo ####### ######.

####(8) #########, ######## ### #### ####### ####### ### #########:

```
% swapinfo
Device          1K-blocks     Used    Avail Capacity
/dev/ada0s1b.bde    542720        0   542720     0%
```

####(8) #########, ######## ### ######## #### ####### ####### ### #########:

```
% swapinfo
Device          1K-blocks     Used    Avail Capacity
/dev/ada0s1b.eli    542720        0   542720     0%
```

17.14. ###### ######### ####### (####)

Beigetragen von Daniel Gerzo.
Mit Beiträgen von Freddie Cash, Pawel Jakub Dawidek, Michael W. Lucas und Viktor Petersson.
Übersetzt von Benedict Reuschling.

################# ### #### ### ################## ### ########## ################### ### ####–########## ######## ### #### ################## ## ####### ##########. ###### ######### ####### (####) ### ### ######### ## #######, ####### ### ########### ########## ### ######## ##### #### ####### ########### ######### ######### ##########, ### #### ### ###/########## ######### ####. #### #### ### ### ############# ####1 (#######) ########## ###### ### ### ### ################### ### ###/#####®########## #######. ## ########## ### ####### ############################## ### ####### ### ####, ########## ## ####, ############## ############## ## #####, ### ## ### #### ####, ################# ## ###########.

####:

- ## #### ### ########## ### #/######### ### ####### ########### ########## ######.
- ######################, ### ## #######, ##### ### ####### ########### ########## ## #########.
- ########## ### ######## #################: ## ###### ### ### ###### ##############, ### ####### ### ########### ##### ####### ######## ######.
- ## #### ## ##### ####### ########### ######## ########## ######, ## ########### ######### ## #####–####.
- ######## ### ####, #########, #### ####### ##########, ### ## #######, ### ######## ### ########### ############## ## #####.

####### ### ###### ######### ####### #####, ###### ### ######### ######:

- ### #### ###, ### ## ############ ### ###### ############# ## #######.
- ### ### #### ##### ####### ######## ### #########.
- ### ### #### ### ####(8) ##########, ## ### ######## ############## ## #####.

#####, ####### ###:

- ### ########## ### ####® ### ####### ########## ##### (####### 3, *Grundlagen des FreeBSD Betriebssystems*).
- ######, ### ### ###################### ### ###### ########## ### ####### ########### (####### 11, *Konfiguration und Tuning*).
- ### ##### ########## ### ############################## ######## (#### ##, ##########).

##########.

###########, ### ##### ### ### ###### ### ######## ## ##### #### #####. ### ####### ######, #### *active* #######, ### #########, ### #### #/########## ###–########, ### ## ### ################## ######## ######. ### ######### ###### #### ########## ### ######## ###### ### ##############.

##############.

##########, ### ## ### ########### ### ########## ########## #####. #### ###### ########## ############ ## /dev/hast/ ### ### ########## ##### ###### ######### #### ########–### ### #########. ## #### ###### ########## ######## ### ####### ### #### ################ ######## ### ############ ####### #### ##########.

########, ###### #### ################### #### ## ### ###### ### #### ###/## ## ### ######## ######### ###### ########. #### ############ #### ### ### ####### ###### ###########, ## ### ####, ### ###### ###### ### ##### ####### #### ## ##### ### #/######## ###. ## ####### ###### #### ### ####–######### ## ### ############## #########.

########, #### ######## ################# ## ############. ### ###### ##### ### ## #######, ### ################### #### ### ####### ##### ####### ## ##########. ## #### ######## ############### ## ##########, ######### #### #### ###### ### ########## ######### ### ### ###### ### ############### ### ##### ####### ##### ######### ############### (### ######## ### ######### ###############).

####, ##### ############### ## #########. #### ############ ####### ################, ## ################ ######## ### ############### ## ##########:

- *memsync*: ###### ##### ###### ################## ### ##########, #### ### ###### ################ ####### ### ### ### ######## ######## ###### ### ####### ### ##### ######### ###, ###### ##### ### ##### ######## ########## ######. ### ##### ###### ### ### ######## ######### ###### ###### #### ### ###### ### ########## ##########. ###### ##### ### ##### #######, ######## ## ########## ### ########## #### #### ############### ## ######. ## ### ############## #### ###### ##### #######.
- *fullsync*: ###### ##### ###### ################## ### ##########, #### ###### ### ######, ### #### ### ######### ############### ############ #####. #### ### ### ######### ### ######## ### ########## ################.
- *async*: ###### ##### ###### ################## ### ##########, #### ###### ############### ####–######### ######. #### ### ### ########## ### ############ ################. ## ###### ### ###–###### ######, #### ### ###### ## ##### ########## ###### ### ##### ########## ## #### ### ### ###### ####.

17.14.2.

###########:

- ### #####(8)#######, ####### ### ################### ############## ###. #### ###### ###### ######### ####, #### ########### geom_gate.ko #######.
- ### #######(8) ###################.
- ### ################## ####.####(5). ##### ##### #### ######### ####, ##### ##### ######### ####.

########## ##### #### ### GEOM_GATE############## ## ### ###### ######## ########, ##### ######## ##### ### ######################### ########### ####. ############ #### ### ######, ### ## ####### 8, *Konfiguration des FreeBSD-Kernels* ###########, ### ###### ######:

```
options GEOM_GATE
```

##########, ### ### #### ###### ### ############ / ################# ####### #### ############, ## ##### ######## ###### ###### ##############. ### ###### ###### ### hasta ### ### ### ####### 172.16.0.1 ### hastb ### ### ########## 172.16.0.2 ##########. ##### ###### ######## #### ########## ########## /dev/ad6 ### ### ######## ##### ### ### ############. ### #########, ######## #### ######### #######, #### ### ############## ## /dev/hast/ #### ### test ##########.

/etc/hast.conf ###########. ##### ##### ###### ### ###### ###### ###### ####. ### ########## ############## ### ########:

```
resource test {
 on hasta {
  local /dev/ad6
  remote 172.16.0.2
 }
 on hastb {
  local /dev/ad6
  remote 172.16.0.1
 }
}
```

################ ############################ ###### ### ## ####.####(5).

#######, ### ######### ## ### remote############ ## #########, ##### ### ####### ######### ###### ###### ### ## /etc/hosts, #### ## ####### ### ####–##### ####.

###, #### ### ######### ######## ######. ###### ### ##### ######### ### ###### ###### ########, ## ### ######### ######### ### ### ###### ###### ## ######### ### ####### ### ############ #####(8):

```
# hastctl create test
# service hastd onestart
```

#########

nicht #######, ############## ### ##### ####### ########### ########### ## #########, ## ############### ##### ########### ######## ## ##### ### #### ######–

> ##### #### ## ############. ###### ######### #### ###### ######### ### ### #####–
> ### ######### ### ##### ##### ##### ##### ###### ##### ### ######### ######.

#######, primary #### secondary, #### ### ##### #############, #### ##### ######## ### #########, ####### #######(8) ##########. ### ### ######## ###### hasta ##### ### ###### ###### ###:

```
# hastctl role primary test
```

hastb ###:

```
# hastctl role secondary test
```

########## ### ### ######## ### hastctl ### ###### ######:

```
# hastctl status test
```

########## ### ### status######. #### #### degraded #########, #### ### ##### ### ### ##################### ## #######. ### ##### ###### ###### complete ######### ######, ### ########, #### ### #########–###### ######## ### ###### ###### ######### #####. ### ################ ### #############, #### hastctl status ######, #### ### dirty######### 0 ##### ########.

###, ### ########### ### ### ############ ######### ### ###### ### ###### #####–######. #### #### ### ### primary####### ############ ######. ### ########## ### ############ #### ### #### ####### ######, ######## ### ### ##### ### ##########. ###### ######## ######## ### #########–###### ### /dev/hast/test:

```
# newfs -U /dev/hast/test
# mkdir /hast/test
# mount /dev/hast/test /hast/test
```

#####, ####### ### ###### ####### ### #####, ######–#########, #### #### ####### ### ############ ########## ######### ####. ##### ### ##### ##### ## /etc/rc.conf #####:

```
hastd_enable="YES"
```

17.14.2.1.

###, ### ######## ############## ## #####, ####### ####### ### ##### #####–##### ###### ########## ####. #### ### primary####### ########, ### ### secondary####### ##, ## ####### ############, ### ########## ## ######, ########## ### ### ### ###### ##########, #### #### #### ### ### ######### ### ## ##### ######## ####.

###############, #### ### *Common Address Redundancy Protocol* (####) #######, ###–#### ### ############# ######## ### ### ########## ##########. #### ####### ## ######## ######## ## ######## ##########, ### ####### ########## ## #########. ###### ### #### ### ###### ###### ### ####–#### ###### ### ############# ## ######### 31.10, ####### ####### ########## ######## (####)# ###. ## ###### ######## ### ##### ###### ##### ###### ########## ########## ### ### ######## ########## *172.16.0.254*. ### ####### ########## ### ######## #### ### ################# ####.

#########, ####### ## ########## ######### ######## ##### ### ### ###### ### ### ###### #### ### ######## ### ### ####### ########. #### #### ##### ### ###### #### ### #### ##### ######## ######, ##### ### ######## ########## *172.16.0.254* ######### ####. ### ####### ######### ####### ### ### ############ ########, ###### ### ####### ###### ###### #########.

####, ######### ### ##################–### ### ####(8)#########, ### ## ##########, ################## ### ### ################## ## ####–

######. #### ################ ### ### ################## ### ### ##### #####, #### ##### ### ###### ###### ########## #### ###### ######### ###. ##### ################## ###### ## #######, ### ###### ## #######, ####### ########## ### ############ ##########.

##########, ###### ##### ###### ## /etc/devd.conf ### ##### ###### ########## ######:

```
notify 30 {
 match "system" "IFNET";
 match "subsystem" "carp0";
 match "type" "LINK_UP";
 action "/usr/local/sbin/carp-hast-switch master";
};

notify 30 {
 match "system" "IFNET";
 match "subsystem" "carp0";
 match "type" "LINK_DOWN";
 action "/usr/local/sbin/carp-hast-switch slave";
};
```

#########

10 #### ##### ########## ####, ######## ### carp0 ##### ### ##### ### ############## ############## ### ####.

####### ### ####(8) ### ###### ###### ###, ## ### #### ############# ####### ###### ## ######:

```
# service devd restart
```

####, ####### ### ###### #### #######, ### ## ### ####(8)########## ##########, ### ############# ############### ## #######, /usr/local/sbin/carp-hast-switch. ####### ############# ## ###### ############# ###### ### ## ####.####(5).

###############:

```
#!/bin/sh

# Original script by Freddie Cash <fjwcash@gmail.com>
# Modified by Michael W. Lucas <mwlucas@BlackHelicopters.org>
# and Viktor Petersson <vpetersson@wireload.net>

# The names of the HAST resources, as listed in /etc/hast.conf
resources="test"

# delay in mounting HAST resource after becoming master
# make your best guess
delay=3

# logging
log="local0.debug"
name="carp-hast"

# end of user configurable stuff

case "$1" in
 master)
  logger -p $log -t $name "Switching to primary provider for ${resources}."
  sleep ${delay}

  # Wait for any "hastd secondary" processes to stop
```

```
  for disk in ${resources}; do
   while $( pgrep -lf "hastd: ${disk} \(secondary\)" > /dev/null 2>&1 ); do
    sleep 1
   done

   # Switch role for each disk
   hastctl role primary ${disk}
   if [ $? -ne 0 -]; then
    logger -p $log -t $name "Unable to change role to primary for resource ${disk}."
    exit 1
   fi
  done

  # Wait for the /dev/hast/* devices to appear
  for disk in ${resources}; do
   for I in $( jot 60 ); do
    [ -c "/dev/hast/${disk}" -] && break
    sleep 0.5
   done

   if [ ! -c "/dev/hast/${disk}" -]; then
    logger -p $log -t $name "GEOM provider /dev/hast/${disk} did not appear."
    exit 1
   fi
  done

  logger -p $log -t $name "Role for HAST resources ${resources} switched to primary."


  logger -p $log -t $name "Mounting disks."
  for disk in ${resources}; do
   mkdir -p /hast/${disk}
   fsck -p -y -t ufs /dev/hast/${disk}
   mount /dev/hast/${disk} /hast/${disk}
  done

 ;;

 slave)
  logger -p $log -t $name "Switching to secondary provider for ${resources}."

  # Switch roles for the HAST resources
  for disk in ${resources}; do
   if ! mount | grep -q "^/dev/hast/${disk} on "
   then
   else
    umount -f /hast/${disk}
   fi
   sleep $delay
   hastctl role secondary ${disk} 2>&1
   if [ $? -ne 0 -]; then
    logger -p $log -t $name "Unable to switch role to secondary for resource ${disk}."
    exit 1
   fi
   logger -p $log -t $name "Role switched to secondary for resource ${disk}."
  done
 ;;
esac
```

#####, ###### ### ###### ### ###### ####:

- ## ####### ### ######### ### ### ######## ### ##### ######### ######.
- ## ##### ### ###########, #### ### ### ######### ######## #####.
- ## ##### ### #### ### ###### ###.

####:

- ##### ## ### ######### ### ### ########### ###.
- ########## ## ### ######### ### ##########.

#######

######. ## ######### ##### #### ######### #########, ### ######### ###### ### ###### ######### ###. ######–#### ######, ## #### #.#. ######### ####### ######### #### ######## ######.

####

#########. ## ### #### ### ### ###–############### ## ##########, #### ### ### ### ######## #### ### ################ ####### ######.

####### ############ ############## ### ############ ########## ###### ##### ####://####.####–###.###/#### ######### ######.

17.14.3.

##############. ###### #### ##, ### ### ##### ####### ######## ####, ## ######## ###### ####, #### ### #### ##### ## ####### ### #########. ### ###### ###### ######## #### ############### ####, ###### ###### ### ########## ############## ######, #### ### #### ### #### ###### ## ####### ######## #####.

#####(8) ###### ######. #### #### ##### ### ####### ### hastd ### -d ######## ######. ##### ###### #### ######## ######### ######, ## ### ###### ## ######### ###### ## ########. ### ####### ######### ### ########## ### -F ## ######## ######, ### hastd ## ########### #######.

17.14.3.1. ######### ###

split-brain ########## #### #########, ## ### ##### ###### ### ######## ##### ## ### #### ####, ########### ## ############# ### ####### ##### ### ####### ###### #########. #### ### ### ############ #######, #### ## ###### ###### ####### ###, ########## ## ### ##### ###########, ### ########### ##### ## ###–##### ######## ###### ######. ##### ######### #### ### ################### ####### ######### ######.

###########, ####### ###### ### ########## ########## #######, #### ### ############### ####### ###########. ############ #### #### ### ##### ############### ### ### ###–### ###########, ### ### ############ ##### #######. ## #### ## ###, ##### ### ######## ######## ### ### ###### ###, ### ### ############## ###### ####:

```
# hastctl role init test
# hastctl create test
# hastctl role secondary test
```

18. ####: ######### ######### ###

Geschrieben von Tom Rhodes.
Übersetzt von Daniel Seuffert und Johann Kois.

18.1.

#######, ### ############## ###### #### ####### ### #########, ##### ### ####### ### ############ (#########) #### ### ########## ####### ## /dev. ###–######### ######## ################### #############, ####### #### ############ ####### ### ### ############## ### ### ######################.

#######. #### #######–### #### ### ######### ##########################, ###### ### ######### ### ############ ######. ###### ####### ### #### ############ ######### ### ###################. ### ### ### #### #####–######## ########### ###### ########.

######:

- ###### ### ### ################## ##### #### ######### ###.
- ### ### ### ##################### #####, ## ############ ########## ## ############, ## ######–###### ### ## ######.
- ### ### ####### #### ########, #######, ############# ### ######### ######### #########.
- ### ### ## ##########, ###### ## ### ############## ############# ####, ###### ######.

#####, ####### ###:

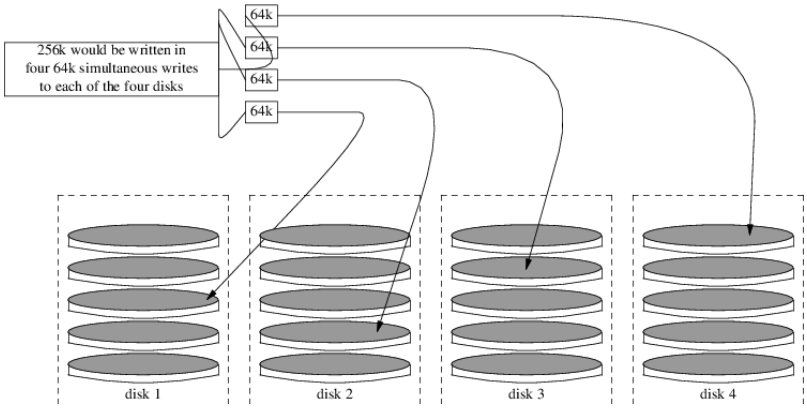
- #########, ### ####### ######### ######### (####### 17, *Speichermedien*).
- ###### ### ### ##### ##### ############## ############ ### ########### (####### 8, *Konfiguration des FreeBSD-Kernels*).

18.2. ####0 #

Geschrieben von Tom Rhodes und Murray Stokely.

######## (###### = ########) ##### ############ ######### ## ##### ######## ########### ########. #### #### ##### ### ####### ### ################### ##############. ### ############## ########### ##############0, ####### #### ### ######## ####### ###. ### ###### ####### #### #### ############### ########.

####0####### ###### ### ##### ## ######## ###### ##########, ###### #### #### ##########–##### ######### ## ##### ######### (#####) ########### ######. ####### ###### ###### ## ######, ####256# ### ### ######### ######## ########### ######, #### ### ####0####### ############ 64# ### ##### ### #### ########## ######### ### ############ ######## #/##########. ###### ######### #### ##### ### ########## ######## ########## #### ########## ########## ######.



####0####### #### ### ####### ##### #####, ## #/############### ### ### ##### ### ######### ########## ### ####### ######### ######## ########.

##########

####0 ###### ##### #########. ### ########, #### #### #### ###### ## ##### ########, ### ######## ##### ### ### ####### ######## #####. #### ## #### ## ######## ##### #######, ######## ### #### ################ ##########, ### ########## ########### ### ##### ########## ###### #########.

####0 ### ##### ############## #### ## ######### ###########. ######## ### ###### ######## #####, ###### ### ## #######(8) ######## ############## ### ########## ### ########### ########.

######## 18.1. ### ###### ### ############## ########## ########

1. ##### ### ### geom_stripe.ko######:

   ```
   # kldload geom_stripe
   ```

2. ######## ### ######, #### ### ########## ########## ##########. ##### ###### ########### #### ##### ######### ###### ####, #### ###### ### ########## ##### ######## ##########, ############### /mnt.

3. ######### ### ### ########### ########## ########, ###### ######### ###### ######, ### ######## ### ### ##### ############. ### ######## ######## ######### #### ########## ### ################ ###########, ### ######### ###### ######. ### ########### ###### /dev/ad2 ### /dev/ad3:

   ```
   # gstripe label -v st0 /dev/ad2 /dev/ad3
   Metadata value stored on /dev/ad2.
   Metadata value stored on /dev/ad3.
   Done.
   ```

4. ######### ### ##### ############### (#### ### ################### ########) ### ### ##### #####–###### ### ############ ### ### ######## ###############:

   ```
   # bsdlabel -wB /dev/stripe/st0
   ```

5. ###### ######## ###### #### ######## ###### ## ########### /dev/stripe (########## ### ##### st0) ######## #####. ##### ########## st0a ### st0c ###. ### #### ### newfs ### ############### ### ### ##### st0a ######## ######:

   ```
   # newfs -U /dev/stripe/st0a
   ```

####–
######### ####. ### ########### ##### ####### ### #### ## ### ############### ########## ######.

6. ## ### ######## ###### ####### ## #######:

```
# mount /dev/stripe/st0a /mnt
```

7. ## ### ######## ########### ########### ####### ### ############# ## #######, #### ### ########–
############## ## /etc/fstab ########### ######. ## ###### ######## #### ### ########### ##########
stripe ########:

```
# mkdir /stripe
# echo "/dev/stripe/st0a /stripe ufs rw 2 2" \
>> /etc/fstab
```

8. ### geom_stripe.ko###### #### ######### ########### #### ########### ####### ###### (##### ### ###–
/boot/loader.conf):

```
# echo 'geom_stripe_load="YES"' >> /boot/loader.conf
```

18.3. ####1 #

########## (####1 / *Mirroring*) ### #### #######, ### ### ########## ##### ### #### ### ### ########
########### ######. ######## ###### ## ### ##### ### ###### ### ############ ######## ### ###########–
######### #########. ##### ######## ## ##### ######## ######## #### ########## ##### ### #####. #### ###
######### ######## ########, ############ ### ######## ######### ### ### ##### ###### ### ### ####–
########. ### ######## ##### ######## ###### ### ### ############ ###
############, ### ######## ######## ############.

#########. ## ###### ######## #### ### ########
########, ### ### ############ ###### ########. ### ###### ######## ########
######## ### ##### ######## ########, ######## #### ### ##### ### ### ##### ###### ### #### ### ####
#####. ###### ###### ######### ##### ############## ###, #### ### ### #####
########.

############ #### ### ######### ## ##### ######## ### ######## ###### ### ######## ### ######## ####–
#####. #### ### ###### ##### ############## ### #######(8). #### ###### ######## ### ##################
########### ######### ######. ### ######### ######## #### #### #### ### ######### ######## ## ####–
###. ############ ############## ### ######## ########## ###### #### #########. ###### ###### ########
######### ### ######## ###########, ###### ##### ########## ## #### ######### ##### ### ### ########
######## ## ########.

#######

#####. ######## ######, ### ###
######## #########, ###### #### ############ ######### ######## ######.

#######

####(8) ### ######## ### ############ ######### ####,
############ ## ###### ### ############## ### ########### ############ ###########.

######(8) ###### ### #############, ### ### ############ ########## ######## ### ############.

18.3.1. ######## ###

######. #### ######### ######## ### ### ######–########## ## ##### ######## ######## ######, ## ### ######## ######## ### #### ##### ### ##### ######–##### ######### ############: ###################### ### #### ######### ### ##### ########## ########.

############# ###### ### #####(8) ######## ######. ###### ######## ###### ###### ### ########, ### #### ### ###################### ### ### ########## ada8:

```
# gpart destroy -F ada8
```

#######(8) #### #### ###### ### ##### ######## ######## ######## ### ############ ### ######### ######## ######. ## ###### ######## #### ### ###### ada8 ### ### ######## ######## gm4 ########:

```
# gmirror remove gm4 ada8
```

###, #### ###### #### #### ######### ### ### ########## ########, ######## ### gmirror clear, ## ### ######### ## #########:

```
# gmirror clear ada8
```

#######(8) ######### ##### ########## ## ######### ## #### ### ##########. ## ### ################### ### ######### #### ## #### ### ###### #########, #### ## ##### #########, ### #######(8) ##### ######## ### ##### ######## ############### ## #########. ## ###### ###### ###### #### ################### ######## ######, #### #### ### #### ################## ## ###### ### ###### ########### #### ### ##### ##### ### ### ######### ### ######## ## ######## #####.

18.3.2. ##### ######## ### #### ##### ###########

ada0 ###########. #### #### #######, ada1 ### ada2, ###### ######## ### ### ###### #########. ### ##### ######## #### ### ###### ###### ######## ######## ### ######### ######, ## ### #### ########## ###### ## ########.

geom_mirror.ko #### ######## ## ### ###### #########, #### ### ######## ######## ######. ### ###### ### ##### ######## #####:

```
# gmirror load
```

######### ### ### ######## ### ### ###### ##### ###########:

```
# gmirror label -v gm0 /dev/ada1 /dev/ada2
```

gm0 ### ### ### ######## ######### ####, ### ### ##### ######## ########## ####. ######## ### ######## ######### #####, ######### ###### ########## ## /dev/mirror/.

######. ###### ###–##### ######### ### ############ ################### ### /, ####, /var, /tmp ### /usr. #### ######## ##### ### ############### ##### ######### ##############.

#####, #### ### ###### #### ##### ####, ## #### ##### ######### ## ######, ### ######## ### ada0 ######–##### ####.

```
# gpart create -s MBR mirror/gm0
# gpart add -t freebsd -a 4k mirror/gm0
```

```
# gpart show mirror/gm0
=>       63  156301423  mirror/gm0  MBR  (74G)
         63         63              - free -  (31k)
        126  156301299           1  freebsd  (74G)
  156301425         61              - free -  (30k)
```

```
# gpart create -s BSD mirror/gm0s1
# gpart add -t freebsd-ufs  -a 4k -s 2g mirror/gm0s1
# gpart add -t freebsd-swap -a 4k -s 4g mirror/gm0s1
# gpart add -t freebsd-ufs  -a 4k -s 2g mirror/gm0s1
# gpart add -t freebsd-ufs  -a 4k -s 1g mirror/gm0s1
# gpart add -t freebsd-ufs  -a 4k mirror/gm0s1
# gpart show mirror/gm0s1
=>        0  156301299  mirror/gm0s1  BSD  (74G)
          0          2                - free -  (1.0k)
          2    4194304             1  freebsd-ufs  (2.0G)
    4194306    8388608             2  freebsd-swap (4.0G)
   12582914    4194304             4  freebsd-ufs  (2.0G)
   16777218    2097152             5  freebsd-ufs  (1.0G)
   18874370  137426928             6  freebsd-ufs  (65G)
  156301298          1                - free -  (512B)
```

####, #### ### ######## ## ### ### ###########, ### ######## ######## ### ### ###### ######### ####### ######:

```
# gpart bootcode -b /boot/mbr mirror/gm0
# gpart set -a active -i 1 mirror/gm0
# gpart bootcode -b /boot/boot mirror/gm0s1
```

######### ### ### ############ ### ### ##### ####### ### ########## ### ############:

```
# newfs -U /dev/mirror/gm0s1a
# newfs -U /dev/mirror/gm0s1d
# newfs -U /dev/mirror/gm0s1e
# newfs -U /dev/mirror/gm0s1f
```

ada0 ###### ##### ### ####(8) ### #######(8) ### ### ####### ####### ######.

```
# mount /dev/mirror/gm0s1a /mnt
# dump -C16 -b64 -0aL -f - / | (cd /mnt && restore -rf -)
# mount /dev/mirror/gm0s1d /mnt/var
# mount /dev/mirror/gm0s1e /mnt/tmp
# mount /dev/mirror/gm0s1f /mnt/usr
# dump -C16 -b64 -0aL -f - /var | (cd /mnt/var && restore -rf -)
# dump -C16 -b64 -0aL -f - /tmp | (cd /mnt/tmp && restore -rf -)
# dump -C16 -b64 -0aL -f - /usr | (cd /mnt/usr && restore -rf -)
```

/etc/rc.conf #####:

```
# Device        Mountpoint      FStype  Options Dump    Pass#
/dev/mirror/gm0s1a      /               ufs     rw      1       1
/dev/mirror/gm0s1b      none            swap    sw      0       0
/dev/mirror/gm0s1d      /var            ufs     rw      2       2
/dev/mirror/gm0s1e      /tmp            ufs     rw      2       2
/dev/mirror/gm0s1f      /usr            ufs     rw      2       2
```

geom_mirror.ko ##### ## ###### ######### ###, ###### ### /mnt/boot/loader.conf ##########, ##### ### ##### #### ########### ####### ####:

```
geom_mirror_load="YES"
```

####### ### ### ###### ### ### ########## ###, ## #### ##### ########## ####### ######. ### #### #### ### ####### ########## ### #### ######## ######### ########. ## ##### ######### ###### ######### ####, ###### ## ##### #####, ######## ######## ### ###### ########## ####.

####, ##### ### ### ######### 18.3.4, ################. ### #### ####–###### ada0 #### ### ###### ######## ### ### ################# ########## ######.

########.

18.3.3. ##### ####### ### ##### ########## ########

ada0 ########## ### #### ####### ######, ada1, ##### ## ### ###### ##############. ######## #### ### ####### ### ##### ########## ########, #### ### ########## ###### ### ### ####### #######. ####### #### ### #### ########## ## ### ####### #####–####. ##### ##### ########## ############## ### ############, ## gmirror 512 #### ## ######### ## #### ### ########## #########, ### ### ########## ######, ada0, ## ### ##### ### ##### ####### ###### ###.

geom_mirror.ko:

```
# gmirror load
```

diskinfo ### ########## ### ########## ##########:

```
# diskinfo -v ada0 | head -n3
/dev/ada0
        512             # sectorsize
        1000204821504   # mediasize in bytes (931G)
```

########. ## ###############, #### ### ######### ##### ###### ###, ### ### ######### ### ########## ###### ada0, ######## ### ####(8) ## #### ###### ### ### ##### ######## ##### ## #########. ##### ###### ######### ##### ##### ### #### ### #########, ## ### ##### ### ######## ## #########. #######(8) #### ### ######### ### ######## ### ### ##### ### gzero.nop ##########, #### #### ### #### ########## ada1 #### ##### ### ######### #####. ######## ###, #### *1000204821504* ## ### ####### ##### ### ########## ########## ### diskinfo ##########.

```
# geom zero load
# gnop create -s 1000204821504 gzero
# gmirror label -v gm0 gzero.nop ada1
# gmirror forget gm0
```

gzero.nop ##### ##### #########, ##### ### ####### ### ### ##### ######### ##. ### ####### ### ## ###–#########, #### ## ##### ########## ########## ####### ##########. ### ######## ### ### ####### ### ### ##### ######## ######, ada1.

gm0 ### ################# ### ada0 ##. ##### ####### ###### ### ##### 1 ## ##########. ##### ## #### ### ###### #### ###### ############## ###, #### ### ###### ### ada0 ###### ### ### ####### ####### ######.

###, #### #### ## ###### ##### #### ### ### 512 #### ######### ### ### ####### ## #### ### ######, ### ## ###### ########## ## #####.

```
# gpart show ada0
=>       63  1953525105       ada0  MBR  (931G)
         63  1953525105          1  freebsd  [active]  (931G)
```

######, ## ### ######### ### mirror/gm0 ## ##### ###### ## ##########. ###### ######### #### ###### #########.

gpart backup ######### ######.

```
# gpart backup ada0 > table.ada0
# gpart backup ada0s1 > table.ada0s1
```

#######, table.ada0 ### table.ada0s1. ### ######## ######### #### 1 ## ####–######:

```
# cat table.ada0
MBR 4
1 freebsd        63 1953525105   [active]
```

```
# cat table.ada0s1
BSD 8
1  freebsd-ufs         0    4194304
2 freebsd-swap    4194304   33554432
4  freebsd-ufs   37748736   50331648
5  freebsd-ufs   88080384   41943040
6  freebsd-ufs  130023424  838860800
7  freebsd-ufs  968884224  984640881
```

###, #### ### ##### ### ##### ### ### ####### ######### ########## ######. ########## ### ### ###### #######, ### ########## ### ### ##### ### ##### ### ### ######### ####### ## ####. #### ####### #### ### ### ####### ###### ## ### #####.

```
# cat table.ada0
MBR 4
1 freebsd        63 1953525104   [active]
```

```
# cat table.ada0s1
BSD 8
1  freebsd-ufs         0    4194304
2 freebsd-swap    4194304   33554432
4  freebsd-ufs   37748736   50331648
5  freebsd-ufs   88080384   41943040
6  freebsd-ufs  130023424  838860800
7  freebsd-ufs  968884224  984640880
```

#####, #### ### ###### #### ############ ###–###### ######.

mirror/gm0 ################## ######:

```
# gpart restore mirror/gm0 < table.ada0
# gpart restore mirror/gm0s1 < table.ada0s1
```

gpart show. ###### ######## ##### gm0s1a ### /, gm0s1d ### /var, gm0s1e ### /usr, gm0s1f ### /data1 ### gm0s1g ### /data2.

```
# gpart show mirror/gm0
=>       63  1953525104  mirror/gm0  MBR  (931G)
         63  1953525042           1  freebsd  [active]  (931G)
  1953525105          62              - free -  (31k)

# gpart show mirror/gm0s1
=>        0  1953525042  mirror/gm0s1  BSD  (931G)
          0     2097152             1  freebsd-ufs  (1.0G)
    2097152    16777216             2  freebsd-swap  (8.0G)
   18874368    41943040             4  freebsd-ufs  (20G)
   60817408    20971520             5  freebsd-ufs  (10G)
   81788928   629145600             6  freebsd-ufs  (300G)
  710934528  1242590514             7  freebsd-ufs  (592G)
 1953525042          63             - free -  (31k)
```

#####, ### #### ### ###### #########, #### ########## ##### ###### ##### ## #### ### ###### #####.

######### ### ############ ### ###### ##### ###########:

```
# newfs -U /dev/mirror/gm0s1a
# newfs -U /dev/mirror/gm0s1d
# newfs -U /dev/mirror/gm0s1e
```

```
# newfs -U /dev/mirror/gm0s1f
# newfs -U /dev/mirror/gm0s1g
```

######, ###### ### ### ######## ## ### ### ############, ### ######## ####### ### ### ###### ##### ######:

```
# gpart bootcode -b /boot/mbr mirror/gm0
# gpart set -a active -i 1 mirror/gm0
# gpart bootcode -b /boot/boot mirror/gm0s1
```

########## ### /etc/fstab, ## ### ##### ########## ### ### ####### ###### ## ######. ######### ### ######## #### ##### ### ##### ##### /etc/fstab.orig:

```
# cp /etc/fstab /etc/fstab.orig
```

######## ### ## /etc/fstab /dev/ada0 ##### mirror/gm0.

```
# Device  Mountpoint FStype Options Dump Pass#
/dev/mirror/gm0s1a /  ufs rw 1 1
/dev/mirror/gm0s1b none  swap sw 0 0
/dev/mirror/gm0s1d /var  ufs rw 2 2
/dev/mirror/gm0s1e /usr  ufs rw 2 2
/dev/mirror/gm0s1f /data1  ufs rw 2 2
/dev/mirror/gm0s1g /data2  ufs rw 2 2
```

geom_mirror.ko ##### ## ###### ######### ###, ###### ### /boot/loader.conf ##########, ##### ### ##### #### ########### ####### ####:

```
geom_mirror_load="YES"
```

####(8) ### #######(8) ### ### ####### ####### ######. #### ### ### ########### ### dump -L #######, #### ######## ### ######## ### ########– #### ########, ### ###### #### ###### ####.

```
# mount /dev/mirror/gm0s1a /mnt
# dump -C16 -b64 -0aL -f - / | (cd /mnt && restore -rf -)
# mount /dev/mirror/gm0s1d /mnt/var
# mount /dev/mirror/gm0s1e /mnt/usr
# mount /dev/mirror/gm0s1f /mnt/data1
# mount /dev/mirror/gm0s1g /mnt/data2
# dump -C16 -b64 -0aL -f - /usr | (cd /mnt/usr && restore -rf -)
# dump -C16 -b64 -0aL -f - /var | (cd /mnt/var && restore -rf -)
# dump -C16 -b64 -0aL -f - /data1 | (cd /mnt/data1 && restore -rf -)
# dump -C16 -b64 -0aL -f - /data2 | (cd /mnt/data2 && restore -rf -)
```

####### ### ### ###### ### ### ###### ### ### ada1. #### ##### ############, #### ### ###### ### mirror/gm0 ######, ####### ##### ### ######## ##### ####### ### ada0. ##### ### ######### 18.3.4, ################, ##### ## ######## #### ###### ####.

ada1.

####### ########### ### mirror/gm0 ######## #####, ####### ### ###### ####### #####, ada0 ## ### ####### ##########.

#######

ada0 ## ### ####### ########, #### ### ###### ### ###### ### ### ##### ### ### ####### #############. ### ###### #############, ### mirror/gm0 ### ######## ###### ### ada0 ###, ##### ### ada0 ### ####### ##########. ##### ### ##### ### ####(8) ### #######(8) ######## ###### ##### ### ### ### ada0 ######### ###, ###### ###

> ########## ## /etc/fstab ##########, ####### ### ### ###### ### ### ######## ### ### ######## ### ####.

```
# gmirror insert gm0 ada0
GEOM_MIRROR: Device gm0: rebuilding provider ada0
```

#########. ######### ### gmirror status ## ### ########## ## ##########.

```
# gmirror status
    Name    Status  Components
girror/gm0  DEGRADED  ada1 (ACTIVE)
                ada0 (SYNCHRONIZING, 64%)
```

####.

```
GEOM_MIRROR: Device gm0: rebuilding provider ada0 finished.
# gmirror status
    Name    Status  Components
mirror/gm0  COMPLETE  ada1 (ACTIVE)
                ada0 (ACTIVE)
```

mirror/gm0 ####### ### ### ### ###### ####### ada0 ### ada1. ### ###### ### ###### ####### #### ########## ########## ##############. ## ######### ####### ####### #### mirror/gm0 ### #### ######## ##########.

18.3.4.

#######, ###### ############## ### ################## ######## ######, ## ### ### ##### ############ ######## ## ######. ##### ####### ### ######## ###### ### ###### ######### ######, ## ### ### ########## ### ######## ########## ##### #########.

########, ### ######### ### ### ####### ##### ## ###–####:

```
Mounting from ufs:/dev/mirror/gm0s1a failed with error 19.

Loader variables:
  vfs.root.mountfrom=ufs:/dev/mirror/gm0s1a
  vfs.root.mountfrom.options=rw

Manual root filesystem specification:
  <fstype>:<device> [options]
     Mount <device> using filesystem <fstype>
     and with the specified (optional) option list.

    eg. ufs:/dev/da0s1a
        zfs:tank
        cd9660:/dev/acd0 ro
          (which is equivalent to: mount -t cd9660 -o ro /dev/acd0 /)

  ?             List valid disk boot devices
  .             Yield 1 second (for background tasks)
  <empty line>    Abort manual input

mountroot>
```

geom_mirror.ko ## /boot/loader.conf ########## ###–###. ## ### ####### ## #######, ###### ### ### ##### ########################## ### ###### ### Shell ## ### ###################. ##### ### #### ### ##### ### ###### ### ### ####### ###:

```
# gmirror load
# mount /dev/mirror/gm0s1a /mnt
```

########## ### #### /mnt/boot/loader.conf ### ##### ### #### ##### ### ### ########## #####:

```
geom_mirror_load="YES"
```

######### ### ### ##### ### ####### ### ### ###### ###.

########, ### ##### 19 ########## ######, #### ### ### #### ####### ## #######. ###### ### ###### ### ada0 ###### ######, #### ### ######## ###### ##########, #### /etc/fstab ########## ###. ##### ### ## ############# ufs:/dev/ada0s1a ### ### ####### ### #####. ###### ### ### ########## ## /etc/fstab ########## ### ###### ### ######## ### ######## ### ######### ########## (ada0) ###. ####### ### #### ### ###### ### ### ######### ### ### ####### ######.

```
Enter full pathname of shell or RETURN for /bin/sh:
# cp /etc/fstab.orig /etc/fstab
# reboot
```

18.3.5. ################## ### ####### #### #####

###, #### #### ###### ######### ####, #### #### ### ##### ##### ###–###### ##### ada0 ### ### ###### ######## ########, ##### ### ####### ######### ### ######### ### ###–### ### ##### ### ### ############# ###### ada1 ##.

########, #### ### ###### ################ ###### ### ### ########–#### ######## ##### ### ##### ######## ### ######## #### ######## ######### ####### ######. #######–### ######### ### ##### ############ ##### ### ### #########. ### ####### ###, ## ######## ###### ## ####, ### ### ########## ### ######## ### diskinfo -V ## ###########. ### ######## ### ######## ######### #### #############, ########## #### ### ########## ##### ######### #######.

####### ### ####### ###### ############# ###, #### ### ####### ## ########## ##### ########## ######. ### ####### #### ##########, ######### ## #########, ### #### ##### ######### ####:

```
# gmirror forget gm0
```

18.3.1, ######### ### ########## ######## ######. ############ #### ### ################, ## ###### ######## ada4, ## ### ####### ######### ######:

```
# gmirror insert gm0 /dev/ada4
```

#######, ###### ### #### ######## ## ### ####### ########## ####. ### ######## ### ##### ### ####### ### ### #### ######## #### #### ##### ######. ### ######## ### ######## ### ###–#### ###### #### ##### #########, ######## ####### #### ######### ########### #### ######### ######, #### ### ####### ##### ######## ####.

gmirror status ######### ######. ####### ### #########–######## ### ### ###### DEGRADED. #### ### ####### ############ ###, ######## ### ###### ## COMPLETE.

18.4. ####3 # ########## ######## ### ###########

Geschrieben von Mark Gladman und Daniel Gerzo.
Basierend auf Dokumentation von Tom Rhodes und Murray Stokely.
Übersetzt von Björn Heidotting.

####3 ### #### #######, ### ####### ########### ## ##### ######## ###### ### ##### ########### ####–############## ##########. ## ##### ####3####### ###### ### ##### ## ######## ##### ########## ### #### #### #### #### #########, ### ######## ### ##################, ###########. #### ##### ### ##### ## ##### ####3 ############### ###### #### ########### ## ##### ######## #######. ### ######## #### ##### ### ####### ### ######## ########### ###### ###### ######. ### ####3###### ### #### ########–###### ### 1 ######## ### ###### ##### #### ######### ### 1 # 1/# ### ############### ### ######### ##

#####, ##### # ### ###### ### ########### ## ##### #########. ## #### ############# ### ######## ### ### ########### ### ######## ####### ########, ### ############## #################.

########## 3 ########### #### ############, ## ### ####3 ## #########. #### ########## #### ### ### ######## ##### ####, ## ### #/########## ### ##### #### ######### ### ######## ########### ######## ###########. ######## ### ############## ### ####3, #### ### ###### ### ######### 3, 5, 9, 17 ###. 2## + 1 ####.

##########, ### ### ######## ####3 ### ##### ############## ######## ####.

#########

####3###### ## ######, #### ### ##### ##### ############## ############## ######## #########.

18.4.1. ### ############ ####3######

####3 #### ### ########### #####3(8) #############. ### ######– ### ##### ########### ####3####### #### ######## ######## ############.

1. ##### ### ######## ### ##### geom_raid3.ko ### ##### ### ######### #######:

```
# graid3 load
```

   ####:

```
# kldload geom_raid3
```

2. ####### ### ######, #### ### ########## ########## #########. ###### ###### ######## ### ##### ###########, ######## ### ########## ######### ###### ####:

```
# mkdir /multimedia
```

3. ######### ### ### ########### ### ###########, ### ### ##### ########### ###### ### ######### ### ### ##### ####3 #####. ### ###### ########### ##### #### ### ########### ################ #########. ###### ######## ######### #### ############## ###########: *ada1* ### *ada2* ### ### #####, ##### *ada3* ### ### ########.

```
# graid3 label -v gr0 /dev/ada1 /dev/ada2 /dev/ada3
Metadata value stored on /dev/ada1.
Metadata value stored on /dev/ada2.
Metadata value stored on /dev/ada3.
Done.
```

4. ############### ### ### ### ######## ##### gr0 ### ######### ### ###### ### ################:

```
# gpart create -s GPT /dev/raid3/gr0
# gpart add -t freebsd-ufs /dev/raid3/gr0
# newfs -j /dev/raid3/gr0p1
```

   ##### ###### ######## ### #### ### ########## ### #### ##### ######## #### ### ### ######## ####– #########. ### ###### ##### ######## ### #### ##### ## ### ############### ########### ######:

```
# mount /dev/raid3/gr0p1 /multimedia/
```

   ### ####3###### ### ### #############.

######## ###################### #### ############, ## ### ############# #### ##### ############### ## ########.

1. ### ##### geom_raid3.ko #### ####### ######, ##### ### ##### ########### ###### ####. ##### ### ###–######## ########### #### ########### ####### ####, #### ### ######## ##### ## /boot/loader.conf ###–######## ######:

```
geom_raid3_load="YES"
```

2. ### ######### ############# #### ### ###### ###### ## /etc/fstab ########### ######, ## ### #####–###### ### ###### ########### #### ########### ## ##########:

```
/dev/raid3/gr0p1 /multimedia ufs rw 2 2
```

18.5. ########

Beigetragen von Warren Block.
Übersetzt von Björn Heidotting.

###, ### ### ####### ####### ### ##### ##### ##### ## ######. #### ### ###### #### ### ####### ### ### ########## ##### ### ######## ### ### ###–###### ### ######## ###########. ###### ######################## ############## ### ##### ######## ### ##### ########## ##############. ### ############## #######, #### ##### ### ############## ####–### ####.

######## ### ### ########### ######## ###### ####### ##### ### #### ###########. #### ############ ##### ###### ### ## #####(8).

#####(8) ######## ### geom_raid.ko ###########, ####### ######### ### ####### 9.1 ## GENERIC####### ###–###### ###. ### ###### #### ## ####### ### graid load ####### ######.

18.5.1. ### #####

####, ### #### #### ######### ################## #### ###### ########## ###### ####. ### #### #### ######### ######, ## ########### ## ######### ### ## #######. ### #####(8) ###### ###### #### ###### ### ### ############# ######## ######.

graid label #### #########, ## ### ##### ##### ## #########. ### ########### ## ###### ######## ####### ##### #####® ############# ########, ## #### ### ############### ### #####® ######### ####. ### #### ##### ####### ### ##### (#####) gm0, ####### #### ### ####### (####1) ### ######### ### ######### ada0 ### ada1.

#######

############. ####### ### ##### #### ########### #####!

```
# graid label Intel gm0 RAID1 ada0 ada1
GEOM_RAID: Intel-a29ea104: Array Intel-a29ea104 created.
GEOM_RAID: Intel-a29ea104: Disk ada0 state changed from NONE to ACTIVE.
GEOM_RAID: Intel-a29ea104: Subdisk gm0:0-ada0 state changed from NONE to ACTIVE.
GEOM_RAID: Intel-a29ea104: Disk ada1 state changed from NONE to ACTIVE.
GEOM_RAID: Intel-a29ea104: Subdisk gm0:1-ada1 state changed from NONE to ACTIVE.
GEOM_RAID: Intel-a29ea104: Array started.
GEOM_RAID: Intel-a29ea104: Volume gm0 state changed from STARTING to OPTIMAL.
Intel-a29ea104 created$
GEOM_RAID: Intel-a29ea104: Provider raid/r0 for volume gm0 created.
```

#####, #### ### #### ####### ############# ###:

```
# graid status
  Name   Status  Components
raid/r0  OPTIMAL  ada0 (ACTIVE (ACTIVE))
                  ada1 (ACTIVE (ACTIVE))
```

/dev/raid/. ### ##### ##### ##### r0. ##### ####### ###### ######### #### ###### ##### r1, r2 ### ## ######.

#####. ## ######## ### ###### ###–########## ## #########, ###### ######## ########## ##### ### r0 ########. ## ### ############ ##### ##########, ### gm0 ## ###### ########, ######## ### ######(8):

```
# sysctl kern.geom.raid.name_format=1
```

18.5.2. #######

Volume ### #####. ####### ############# ########### ####, #### ##### ### ##### ### ### ########## #### ### ################ ##### ####### ####### ######. ###### ############# ###### ############ ############## #### #######. ## ###### ###–##### #### ### 40 ## ####### ######### ## ### ############## ## #########, ####### ### ##### 20 ## ####0 (######) ###### ### ### ######## ########### ### ########## #####.

```
# graid label -S 40G Intel gm0 RAID1 ada0 ada1
# graid add -S 20G gm0 RAID0
```

####### ########## ##### /dev/raid/ ### ########### ######## r*X*. ### ##### ### ####### #### ### r0 ### r1.

#####(8) ## ### ###### ### ####### ## #########, ### ### ### ############# ############# ####### ########### ####.

18.5.3. ### ######### ######## ## ##### #######

#######, ### ########### ######## #### ############### ## ##### #####(8) ##### ## ############. ## ############ ### ### ############# ## #########, ###### ### ###–######## ######### ######## ################### ########:

- ### ######## #### ### ### ############# ######. ### #### ###### ######################## #######–###### #####, ## ##### #####(8) ### ######### ## #### ### ######### ############ ### ########## ###–###.
- ## #### ### ######### #### ######## ###### ##### ### ######### ######, ## ### #####(8) ######### ## #########. ### ######### ######### ## ### #####, ## ###### ###### ########## 64 ## ###### ########–##### #########.

#######, ######### ### ###### #### ############ #########. ######## ### #### ##### ####### ### ###### ##### ########:

```
# graid label Intel gm0 RAID1 ada0 NONE
```

#####(8) ###### ## ### ########### #### ## #### ### ######### ###########. ### ####–### ######## #### ### ## ### ####### ######### ######:

```
# graid insert raid/r0 ada1
```

#######. ### ####### #### ## ############### ####### ######, ### ### ############# ############# ###.

18.5.4. #### ######### ### #####

######### ## ##### ##### ###### ### ############ #### ######## ######### ########## ######. ##### ## ##### ############# #### ######### ######### ####, #### ### #### ######## ### ###### (*Spare*) #########.

#####, ### ##### ### ### ### ############ ######## ## ########. #### ########### ##### ### ### ##### ######## ###### #############.

```
# graid insert raid/r0 ada1
GEOM_RAID: Intel-a29ea104: Disk ada1 state changed from NONE to ACTIVE.
GEOM_RAID: Intel-a29ea104: Subdisk gm0:1-ada1 state changed from NONE to NEW.
GEOM_RAID: Intel-a29ea104: Subdisk gm0:1-ada1 state changed from NEW to REBUILD.
GEOM_RAID: Intel-a29ea104: Subdisk gm0:1-ada1 rebuild start at 0.
```

18.5.5. ######### ### ### #####

######## ######### ###### ######### ### ### ##### ######## ######. ### ######### ###### ##### ########:

```
# graid remove raid/r0 ada1
GEOM_RAID: Intel-a29ea104: Disk ada1 state changed from ACTIVE to OFFLINE.
GEOM_RAID: Intel-a29ea104: Subdisk gm0:1-[unknown] state changed from ACTIVE to NONE.
GEOM_RAID: Intel-a29ea104: Volume gm0 state changed from OPTIMAL to DEGRADED.
```

18.5.6. ### #####

######, #### ### ######### ### ### ########## ## #######. ### ##### #### ###### ########, #### ### ###### ### ######### ####.

```
# graid stop raid/r0
```

18.5.7. ### ###### ### ######

######. ####### ### ######## ### ##### ########## #####, ###### ### ##### ### ############## ######## ### ### #### ######## #######:

```
# graid status
  Name    Status  Components
raid/r0  DEGRADED  ada0 (ACTIVE (ACTIVE))
                   ada1 (ACTIVE (REBUILD 28%))
```

######, ### RAID0 #### CONCAT, ###### ### ###### ##### ################ ######### ########## ##### ########. ## ##### ######### ############# ###### ##########, ##### ### -ga #####:

```
# graid status -ga
       Name  Status  Components
Intel-e2d07d9a  BROKEN  ada6 (ACTIVE (ACTIVE))
```

18.5.8. ######

########, ##### #### ####### ######## ######. #### ### ###### ###### ######## ####, #### ### ##### ######## ### ### ######### ### ### ########## ########:

```
# graid delete raid/r0
```

18.5.9. ########### ######

######### ###### ########### #####(8) ######### #########, ######## ### ######## ####### #### ### ##### ### ###########. #####(8) ##### ##### ######### ######## ### ###### ### ##### #########, ### ### ####### ### ### ######### ######### ############### #####. ## ### ############# ######### ## ###–######:

1. ###### ### ### ######. ## ######### ###### ### 2 ### ### #############. ##### ### #### ######### ###:

   ```
   OK set kern.geom.raid.enable=0
   OK boot
   ```

#####(8) #######.

2. ####### ### #### ##### ### ### ########### ########.

3. ### ####### #### #### ### ############### ### #####(8) ########### ######, #####

```
kern.geom.raid.enable=0
```

/boot/loader.conf ########### ####.

#####(8) ######### ### ### ############## ######## ## #########, ###### ### ### ####### ################### ### ###### ### Shell ###. ######## ### status, ## ### ##### ### ###### ## #######–###, ############## raid/r0:

```
# graid status
  Name   Status  Components
raid/r0  OPTIMAL  ada0 (ACTIVE (ACTIVE))
                  ada1 (ACTIVE (ACTIVE))
```

####### ### ### ######:

```
# graid delete raid/r0
```

########### ### ### ####### ### ##### ######. ####### ### ###### ###### ######## #####, #### ### ###### ########.

####### ### ### ###### ### ### ###### ### ############### ### #####. ##### ############, ###### ### ##### ### ### ######### ################## ######. ####### ### ######### ######## ######, #### #### ### ####### kern.geom.raid.enable=0 ### /boot/loader.conf ######## ######.

18.6. #### ####

###########, ### ### #######, ##### ### ########## ### #### #### ######## #######, ######. ### ############# ##### ### ### ######, ####### ### ##### ######## ### ########## ### ############### ### #######. ### ####–## ####### ##### ######### ##### #########, ## ### ########## ######## ###### ### ###### ##### ###–########## ###.

####### ### ### ###, ### ## ######### 29.3, ######## #### ###### (###)# ########### ###, #### ### ### ############# ### ###### #### ########### #########. ##### ##### #### ####, ###### ####### ### ### ############ ########## ######### ###### ### ## ####### ###### ### ####### ######### ####. ## ### ###### 192.168.1.5 ##### ### ############## ### ### ###### ##### ### ###### ########## ## #####, ######–### ### /etc/gg.exports ### ######### #####:

```
192.168.1.5 RW /dev/da0s4d
```

####, ###### ### ############, #### ## ##### ####### ######### ###. ############ ####### ### ######.

```
# ggated
```

######, ### ##### ### ######## ### ############ #### #### #### ########## ########## ########## ###### ####. ####### ############ ###### ### ## ######(8).

####, ######### ### ###### ######## ### ### ### ####### ### ####### ### ### ############## ##########. #### #### ########## ###, ##### ###### ###### ##### ggate##########. ###### ### ###### ##### ## ##### ###### ########## ###. ###### ######## ###–###### #### ### ### ######### /dev/da0s4d ### 192.168.1.1 ### ##### /dev/ggate0 ## /mnt ###:

```
# ggatec create -o rw 192.168.1.1 /dev/da0s4d
ggate0
# mount /dev/ggate0 /mnt
```

/mnt ### ####### ########## ######. ####### ############# #### ggatec ### ###### ################## ###### ### ## ######(8).

###

#########, ##### ### ##### ######## ######## ### ### ###### #### ##### ###### ## ######## ######### ###. #### ### ############## ####### ### ### ################## ######## ####, ######### ### ########## ###.

####, #### ## ### ######(8) ########## ######, ## #### ### ###–####### ### ###### ###### ###### ######### ####.

18.7. ### ###### ###

####### ### ############### ### ####### #### ### ############## ### ##### ######### ##### ######–###### ##. ##### ####### ### ### ########## ### ########## ###### ##### ###### ###### ###. ### ###–##### ##############, #### ### ##### ########## ########## ####? ## ### #### ##############, #### ### ################### ### ########## da0 ######, ####### ########## ### ######### da0 ## da1 ####. #### ########## ######## #### ######### ### ############, #### ##### ## /etc/fstab ########## #### ### #### #### ######, #### ### ###### ##### #### #######.

##########, ##### ### ##### #####, ###–#### ### ########## ########## ####, ########## ############ ######. #### ### #########, #### ### ######### ############## ### ####### ########## #######? #### #### #########, #### ########## ###–########## ### ### ########## ####### ######. #### ###### ### ### ########## ###### ######, ####### ### ###### ######### ###. #### ###### ###### ###### ####, ### ### ######### ########## ## ###### ### ### ########## ####### ## ### /etc/fstab ##########.

glabel, ## ### ######### ## ### ###### ## ######## ### ##### ## /etc/fstab ## ######. ## glabel ##### ##### ## ####### ###### ##### ########## ########## #########, #### ### ##### ########## ####### (#### #### ######### ######). ##### ####### ###### ###### ### ##### #### ### ########## ##### ######### ####, ########## #####, ##### ####### ################## ### ### ########## ####.

#########

glabel #### ########## (#########) ### ############## ##### #########. #### ### ###–####### ##### ####### ########## #### ######### ######. ##### ### ### ######(8) ### ####### ############ ######## ### ##########.

18.7.1. ########## ###

########## ##### ###### ########## ##### #### ################# ####. ########## ################# ###### ### ######(8) #### #####(8) ####### ######. ###### ### ### ##### #### ## ##### ################ ### /dev ######## ### #### ### ########## ########## #######. ###2################## ###### ### ######## ## /dev/ufs ########. ########## ##### ###### ######## ##### ### ###### glabel label ####### ######. ##### ##### #### ##### ################## ### ###### ## ################ /dev/label #######.

######### ##### ###### #### ######## ########## ########. ##### ##### ###### ## ########## /dev/label ####### ### #### ##### ### ##########. ### ########## ##### #### ### glabel create ####### ######.

###2########## #### ######## ### ##### ## ########, #### ### ######### ###### #########:

```
# tunefs -L home /dev/da3
```

/dev/ufs ###### ### ### ##### ######### ####, ####### ## /etc/fstab ########## ###### ####:

```
/dev/ufs/home  /home           ufs     rw              2     2
```

#########

#######, tunefs ##########.

######:

```
# mount /home
```

######, ####### ### ########## geom_label.ko #### ########## ####### /boot/loader.conf ####### #### #### ### GEOM_LABEL####–########## ##### ###.

############ ###### #### ### ##### ############## ####### ###### (####### ### ##### -L ## newfs). ##### ### #####(8) ### ####### ##############.

######, ## ### ##### ## ##########:

```
# glabel destroy home
```

#####, ### ### ##### ### ### ########## ##### ########## ########.

18.1. ### ########## ##### ##########

######, #### ### ### ###### ## ##### ####### ########## ########## #### ## ### ####### ###### ############. ## ###### ######## ###### ### ##, #### ### #### ####### ########## ######### ####, ### ### ###### ####### ### ad0 #######. ####### ###### ### ##, #### ### ### ############################## ### ####### ######## ##### ### ### ####–## ##### ### ############ /, /var, /usr ##### /tmp ########. ########## ##### #### ############### ########.

####### ### ### ###### ###. ## ######(8)####### ####### ### ### ##### 4, ## ## ### ############ ##### ## ########. #### ###### ### ### ######### ####### ###:

```
# glabel label rootfs /dev/ad0s1a
GEOM_LABEL: Label for provider /dev/ad0s1a is label/rootfs
# glabel label var /dev/ad0s1d
GEOM_LABEL: Label for provider /dev/ad0s1d is label/var
# glabel label usr /dev/ad0s1f
GEOM_LABEL: Label for provider /dev/ad0s1f is label/usr
# glabel label tmp /dev/ad0s1e
GEOM_LABEL: Label for provider /dev/ad0s1e is label/tmp
# glabel label swap /dev/ad0s1b
```

```
GEOM_LABEL: Label for provider /dev/ad0s1b is label/swap
# exit
```

################. ####### ### ############ ############ ###, ######### ### /etc/fstab ### ######## ### ############### ############# ##### ### #######–####### #####. ### ############ /etc/fstab ###### ### ##### ########:

```
# Device            Mountpoint      FStype  Options         Dump    Pass#
/dev/label/swap       none            swap    sw              0       0
/dev/label/rootfs     /               ufs     rw              1       1
/dev/label/tmp        /tmp            ufs     rw              2       2
/dev/label/usr        /usr            ufs     rw              2       2
/dev/label/var        /var            ufs     rw              2       2
```

####### ### ### ###### ###. ###### ##### ######## ###, #### ### ###### ###### ########## ### ### ######## ### ######## #######, #### ### ### ###### mount #########:

```
# mount
/dev/label/rootfs on / (ufs, local)
devfs on /dev (devfs, local)
/dev/label/tmp on /tmp (ufs, local, soft-updates)
/dev/label/usr on /usr (ufs, local, soft-updates)
/dev/label/var on /var (ufs, local, soft-updates)
```

######(8) ########### ##### ######## ### ################. ###### ####### ### ### ########### #####–######### ufsid. ######### ##### ###### #### ## /dev/ufsid ### ###### ####### ### ############ ########### #######. ## ### #######, ##### ufsid###### ### ############ ######### ### ########### ## /etc/fstab #####–######. ######### ### glabel status, ## #### ##### ##### ############ ### ##### ufsid###### ## ########:

```
% glabel status
                  Name  Status  Components
ufsid/486b6fc38d330916     N/A  ad4s1d
ufsid/486b6fc16926168e     N/A  ad4s1f
```

ad4s1d ### /var############, ####### ad4s1f ### /usr############ ###–#######. #### ### ### ########### ufsid###### #########, ###### ##### ############ ##### ### ######### ######## ## ### ##### /etc/fstab ######### ######:

```
/dev/ufsid/486b6fc38d330916     /var    ufs     rw      2       2
/dev/ufsid/486b6fc16926168e     /usr    ufs     rw      2       2
```

#########, ### ### ufsid###### ########, #### ### ##### ### ######### ######. #### ### ### #######, #### ### ### ########### ##### ##### ####### ####### ######, ##### #### ### ####### #### ### ### #### ################## ##### ########## ### ######### ######.

18.8. ### ########## ##

####### ########### ########## ### ################. ##### ######## #### #### ### ############## ########## ### #### #### ### ######## ########(8) ############ ######. ## ######### ## ####### ####–#################### ######## gjournal ############ ### ##### ##### ### #### ### ############ #####–########, ####### ### ################.

########, ######### ##### ###–##########, ### ##### ### ########## ############## #######, ##### ##### ########## (######### ##### ############ ###############) ######## ### ### ########## ########## ######. ###### ######### #### ###### ###### ########## ######, ## ##### ######## ## ###########, ##### ################### ###–###### ######.

###########, #### ### ########### ### ########################## ## ########. ## ######### ## #### ####### (### ########################## ######### ### #########) ### ######### (### ### ##### ##### ########### ##########) #### ### ########## ### ############# ######### ## ##### ######## ##### ################ ####### ### ########## ###########. ## ### ####–#### ## ##########, #### ### ####### ### #### ####### ###### ########## ######. ## ##### ####### #### ##### ### ### ########### ### ###### #### ### ##### ##, ### ### ### ########## ########## ######.

GENERIC####### ###### ############ ### gjournal. ##### ### ########### geom_journal.ko #### ###### ########## ####### ####, ##### ### ######## ##### ## /boot/loader.conf #####:

```
geom_journal_load="YES"
```

####, ####### ### ######, #### ######## ##### ## ### ###########–############## ######### ###:

```
options     GEOM_JOURNAL
```

###, #### ### ####### ### ##### ##### ########## ######## ######. ## ###### ######## ### da4 ### #### ###########:

```
# gjournal load
# gjournal label /dev/da4
```

/dev/da4.journal ### /dev/da4.

######, ####### #### ## ### ############### ########## ####:

```
# newfs -O 2 -J /dev/da4.journal
# mount /dev/da4.journal /mnt
```

#########

(############### ad4s1 ##### ad4s2), #### gjournal ### ##### ##### ### ####### ####### (#### ad4s1.journal ##### ad4s2.journal).

tunefs ### ## #### #######, ########## ### ####### ############# ############# ## ##########. ###### ### #### *immer* #### ######### ### #####, ##### ### #########, ### ############# ########## ## ######. gjournal #### #### ### ####### #########, #### ## ### ####### ##### ######## ####, ########## ####### #### ##### ### ############ ##### ##### ############ ####### ### tunefs. ####### ############# #### ##### ###### ######### ###### ### ## ########(8) ### ######(8).

#######, ######## #### ### ### ########## ##### ############### ## #########. ### ####### ############ ### ########## ## # ####### ## ######## #### ############ ######### ## ###### #####.

19. ### ############## (###)

Geschrieben von Tom Rhodes, Allan Jude, Benedict Reuschling und Warren Block.
Übersetzt von Benedict Reuschling.

Z-Dateisystem, #### #### ###, ### ### ################# ##########, ### ########## #####, ## ##### ### ###### ######## ## ########## ############# ## ##########.

############ ### ###™ #########, #### ### ####### ########## ### ### ########## ### #### ###### ### ####### ####### ##############.

#############:

- ###############: #### ##### ######### #### ######### (########) ### #####. #### ##### ########## ######, #### ### ######### ######### ### ######## ### ### ##### ##########. #### ##### ##### ###### ###### ########## ######, #### ##### ######### ###### #########. ##### ### ########## ##### ####–##########, ##### ### ########## ###########. ### #### #########, ###### ###### ########## ## ##########, ##### ##### ############## ######### ###.

- ######### ########: ############# ############## ###### ## ##### #### ############### ### ### ############# #### ### ###### ######### ######### #### #########. ### ############# ##### ##### ############# ### ######### ### #### ##### ### ########## ### ##### ############## ########## ###–###.

- ###############: ####### ########################## ###### ### ####### ###############. ### ### ### ### ##################, ###################### ############### ### ############. ### ##### ####### ##### #### ### ################ #2###################### ########## ######. ######–#### ### #### #### ### ################, ########## ###################### #########, ### ###. ###.

19.8, ################## ### ############ ## #####.

19.1. ### ### ######

############, #### ## #### ### ### ### #####–###### ###. ##### ### ########## ### ########## ########## ###### ### ############## ### #####–###### ### ### ### ############ ######### ###########. ### ########## ####### ##### ######## ### ### ################ ######## ### ##############. ############ ########### ####### ### ### ##### ######## ###### ########### ######## ###### ##### ## #### ########## ###, ####### #### #### ######### ########### ######## ######. ## ##### ############## ########################## ##### ###### ####### ########, ##### ### ############## ### #### ####### ######## ###### ######### #####, ### #### ### ### ############ ### ### ###### ## ########## ####### ##############, ### ### #### ### ############## ### ########## #########. ##### ## #### ### ######################, ### ###, ### ### #### ############## ######, ### ### ############## ### #######, #### ## ### ### ##### ######## ##### ######## #####. ##### ########## ##### ############## ### ##### ########### #### #### ### ######## ### ######### ### ###### ############, ### #### #### ### ################ #### ### ########## ######## ######. ##### ### ######## ######## ### ##### ######## ### ############## ####### ### ####### ###, #### ########### ########### ########## ####### ######, #### ########## ####### ### #### ########## ######. ###### #### ############ #### #### ##### ############ ### ######### ########. ### ####### ######### #### ##### ## ################ ############, ### ### ##### ########## ####–##### ###### ######, ### ##### ######## ######, #### ### ############### ########### ### ######## ######, ######## ### ########, ############## ########## ## ########.

19.2.

################, ### ## ####### #######, ######### ####### ### ################–#### ##########. ## ###### ## ##########, ##### ### ##### ##### ## /etc/rc.conf ###:

```
zfs_enable="YES"
```

####### ### #### ### ######:

```
# service zfs start
```

da0, *da1* ### *da2* ###. ###### ### ############## ####### ########## ### ########## *ada* ### ########## #########.

19.2.1. ##### ### #####

#########, ################# #### ### ##### ######## ##### #########, ##### ### ######### ###:

```
# zpool create example /dev/da0
```

##########, ###### ### ### ####### ### df:

```
# df
Filesystem  1K-blocks    Used    Avail Capacity  Mounted on
/dev/ad0s1a   2026030  235230  1628718    13%    /
devfs               1       1        0   100%    /dev
/dev/ad0s1d  54098308 1032846 48737598     2%    /usr
example      17547136       0 17547136     0%    /example
```

#####, #### ### example##### ######## ### ########## #####. ## ### ### ### ########## #########. ####### ###### ###### ######## ###### ### ######## ###### #### ### ###### #######:

```
# cd /example
# ls
# touch testfile
# ls -al
total 4
drwxr-xr-x   2 root  wheel    3 Aug 29 23:15 .
drwxr-xr-x  21 root  wheel  512 Aug 29 23:12 ..
-rw-r--r--   1 root  wheel    0 Aug 29 23:15 testfile
```

########## ##### ###### #### #### ##### ### ######## ### ###. ## ### ####### ### ###### #### ### ####–####### ############## ## ########, ##### ### ###:

```
# zfs create example/compressed
# zfs set compression=gzip example/compressed
```

example/compressed######## ### ### ### ############# ################. ######### ###, ### #### ##### ####### ### /example/compressed ## ########.

############ ##### #### ### ############# #####:

```
# zfs set compression=off example/compressed
```

##########, ######### ### zfs umount ### ########## ### #### ############ ### df:

```
# zfs umount example/compressed
# df
Filesystem  1K-blocks    Used    Avail Capacity  Mounted on
/dev/ad0s1a   2026030  235232  1628716    13%    /
devfs               1       1        0   100%    /dev
```

```
/dev/ad0s1d  54098308 1032864 48737580     2%    /usr
example      17547008       0 17547008     0%    /example
```

######, ######### ### zfs mount ### ###### ### ###### ### df:

```
# zfs mount example/compressed
# df
Filesystem         1K-blocks    Used    Avail Capacity  Mounted on
/dev/ad0s1a          2026030  235234  1628714    13%    /
devfs                      1       1        0   100%    /dev
/dev/ad0s1d         54098308 1032864 48737580     2%    /usr
example             17547008       0 17547008     0%    /example
example/compressed  17547008       0 17547008     0%    /example/compressed
```

mount ######:

```
# mount
/dev/ad0s1a on / (ufs, local)
devfs on /dev (devfs, local)
/dev/ad0s1d on /usr (ufs, local, soft-updates)
example on /example (zfs, local)
example/compressed on /example/compressed (zfs, local)
```

######. ###### #### #### ##### ###### ############## #########, ### ########### ### ############# ########## #### ###–###. ## ######## ##### #### ### ##### ########## ###### data ########. ######## ####### ###### #### #############, ####### #### ## ## ############, #### #### ###### ##### ########## ########## ###–###.

```
# zfs create example/data
# zfs set copies=2 example/data
```

#######, ### ###################### ### ##### ##### ### ####### ### df ## #####:

```
# df
Filesystem         1K-blocks    Used    Avail Capacity  Mounted on
/dev/ad0s1a          2026030  235234  1628714    13%    /
devfs                      1       1        0   100%    /dev
/dev/ad0s1d         54098308 1032864 48737580     2%    /usr
example             17547008       0 17547008     0%    /example
example/compressed  17547008       0 17547008     0%    /example/compressed
example/data        17547008       0 17547008     0%    /example/data
```

#######, #### ##### ########## ### ### #### ### ####### ##### ## ########## ############# #######. ### ### ### ##### #####, #### ## ###### ########## df ######### ####, ## ## ######, #### ### ############ ### ### ##### ## ######## ###########, ### ### ######### ### #### ### ######## #### #########. ### ########## ######## ### ######## ### ########### ### ####### ## ######## ############# ### ######## #### ## #######.

#########, #### ###### ##### #### ######## ####, ##### ### ###:

```
# zfs destroy example/compressed
# zfs destroy example/data
# zpool destroy example
```

19.2.2.

####### ###### ###. #### #######, ## ############ ##### ################## ## #########, ### ### ###–####### ### ####. ### ########## #### ## ###### ##############. ##### ### ###### ######### #### #### #### #######, ###### #### #### #### ######### ######## ### ########### #####.

###########, ##### ## ### ####### ######, ### ### #### ########## ###### ######:

```
# zpool create storage raidz da0 da1 da2
```

#########

###™ #########, #### ### ###### ### ###### ## ##### ###### ############ ######## #### ### #### #######. ### ##########, ### ##### ######### #### #########, ### ### 10 #### #### ####### #######, ####### ### ## ######## ######, ###### ## ######## ############## ###########. ##### ### #### ####### ######### #### ### ######### ######## ####, ###### ### ### ########## ##### ############ (######) ## ########. ##### ### #### #####(8), ## ####### ####### ## ########.

storage. ###### ######## ####### ### ##### #####–######, ####### home, ## ###### ####:

```
# zfs create storage/home
```

############## ### ### ######### ### ######## ###### ### ####### ### ############## #### ######### ######:

```
# zfs set copies=2 storage/home
# zfs set compression=gzip storage/home
```

######, ######## ### ### ############ ## ###–### ########### ### ######### ######## ########### ##############:

```
# cp -rp /home/* /storage/home
# rm -rf /home /usr/home
# ln -s /storage/home /home
# ln -s /storage/home /usr/home
```

/storage/home ########. ########## ### #### ##### ### ####### ##### ##### ######### ### ### ############## ######## ### ###### ########.

######### ###, ##### ######################## #########, ### ### ###### ###### ############ ######:

```
# zfs snapshot storage/home@08-30-08
```

############## ###### ### ### ##### ########### ######## ######, ##### ### ##### ######### ########–### #### ##### #####.

@ ### ### ####### ######## ### ############ #### ### ############. #### ### ######### ########### ### ######## ######## #####, #### ### ########### ######### ### #### ## ##### ######## ############ ############## ######, ## ####### ### ########### #### #########:

```
# zfs rollback storage/home@08-30-08
```

###########, ##### ### ls ## ########### .zfs/snapshot ###### ########–#### ###. ############## ##### #### ### ##### ######### ############ ### ##### ########:

```
# ls /storage/home/.zfs/snapshot
```

#######, ### ###### ## #########, ## ########## ############## ### ############ ###########. ########## ########### ############## #### ##### #### #### ##### ##### ## ############. ### ##### ######### ############ #### ##### ######### ######## ###### ######## ######:

```
# zfs destroy storage/home@08-30-08
```

/storage/home ### ###### /home############ ######, #######:

```
# zfs set mountpoint=/home storage/home
```

df ### mount, ## ## ##########, #### ### ###### ### ########## ### ### /home #########:

```
# mount
/dev/ad0s1a on / (ufs, local)
devfs on /dev (devfs, local)
/dev/ad0s1d on /usr (ufs, local, soft-updates)
storage on /storage (zfs, local)
storage/home on /home (zfs, local)
# df
Filesystem   1K-blocks    Used    Avail Capacity  Mounted on
/dev/ad0s1a    2026030  235240  1628708    13%    /
devfs                1       1        0   100%    /dev
/dev/ad0s1d   54098308 1032826 48737618     2%    /usr
storage       26320512       0 26320512     0%    /storage
storage/home  26320512       0 26320512     0%    /home
```

############. ######## ############ #### ### ###### ### ########## ############ ###### ### #### ### ########## ########(8)######### ######### ######. ##### ### #### ### ######## ##### ## /etc/periodic.conf ###:

```
daily_status_zfs_enable="YES"
```

19.2.3. ######

#######, ## ### ####### (state) ## ##########. ### ###### ### ###### ####### #### ### ###### ###### #########:

```
# zpool status -x
```

###, ##### ### ####### ######### ##:

```
all pools are healthy
```

####, ######### ### #### ###### ## ####### #######, #### #### ### ########## ###–#### ### ###### ########:

```
  pool: storage
 state: DEGRADED
status: One or more devices has been taken offline by the administrator.
 Sufficient replicas exist for the pool to continue functioning in a
 degraded state.
action: Online the device using 'zpool online' or replace the device with
 'zpool replace'.
 scrub: none requested
config:

 NAME        STATE     READ WRITE CKSUM
 storage     DEGRADED     0     0     0
   raidz1    DEGRADED     0     0     0
     da0     ONLINE       0     0     0
     da1     OFFLINE      0     0     0
     da2     ONLINE       0     0     0

errors: No known data errors
```

##, #### ### ##### ##### ### ############# ### ###### ###### ############ #####:

```
# zpool offline storage da1
```

######, ## da1 ## ########. #### ### ###### ###### ############ ####, #### ### ########## ###### ## #### ####### ######:

```
# zpool replace storage da1
```

######. ###### ### #### ### ###### -x, ##### #### ##### ######### ######:

```
# zpool status storage
 pool: storage
 state: ONLINE
 scrub: resilver completed with 0 errors on Sat Aug 30 19:44:11 2008
config:

 NAME        STATE     READ WRITE CKSUM
 storage     ONLINE       0     0     0
   raidz1    ONLINE       0     0     0
     da0     ONLINE       0     0     0
     da1     ONLINE       0     0     0
     da2     ONLINE       0     0     0

errors: No known data errors
```

######.

19.2.4. #####

##########, ## ### ########## ### ############# ##### ## #############. #### #### ####–####### #### ######### ### ############# #########.

#######

########## ###### ########## ######, #### #### ###### *nicht* #########! ########## ########## ### #### ##### ############# ### ####### ### ########## ### #####. ##### ############# ### ### ###### ##### ####### #############, #### ########## ########## ####. ## #### ###### ########## ########################## ##### ### ############ ###### ##########.

###################### ### ##### ### ########## *scrubbing* #######. ############ ### ### ########## ### ##### ### storage###### ### ###### ######:

```
# zpool scrub storage
```

#####, ### ########## ####. ####### ###### ## ##### ######### ############ #### #### ### ##########. ##### ############# #### #### #/########## ### ## #### #### ### #### ########## ### ######## #### ############ ######. ####### #### ####### ####### ###, #### ### ###### ### ### ############# status ######### ######:

```
# zpool status storage
 pool: storage
 state: ONLINE
 scrub: scrub completed with 0 errors on Sat Jan 26 19:57:37 2013
config:

 NAME        STATE     READ WRITE CKSUM
 storage     ONLINE       0     0     0
   raidz1    ONLINE       0     0     0
     da0     ONLINE       0     0     0
     da1     ONLINE       0     0     0
     da2     ONLINE       0     0     0

errors: No known data errors
```

#########, ## ## #########, #### ### ####### ####### ######## ####. ############## ############# ###### #####, ##### ### ####### ############# ## ######## ### ### ########## ### ##### ###### ## #######.

###(8) ### #####(8), ## #### ####### ############ ## ########.

19.3. zpool

############## ### ### ### ########## ######## #### ##############. ### zpool######### ####### ### ########### ### ##### ### ####### #### ## ### ##########, #########, ######## ### ######### ### ####–###. ### ### zfs####### ###### ######## ########, ######## ### ######### ######, ###### ############ ### #### #######.

19.3.1. ##### ####### ###

(*zpool*) ######### ########## ### ####### ### ##### ##### ### ##############, ### ####–### ######### ####, #### ### ######## ### ##### ####### ## ######## #####, ##### #### ######## ###–### ####. ### ########## ############ ###, ###### ##### ### ##### ### ######### ####### ##########–##### ###### ####. ##### ### #### #### ### ##### ### ########## ##, ## ####### ## ######### ######## ## ########. ####### ### #### ######## #####, ######## ### ####### ########## ## ##### ####, ####### ###### ## ###### #### ############. ### ######## #### #######, ### ### ########## ### ######## ####### ### #### #########, ##### #######, ### ## ######## ########### ###### ######, ##### ### ########### ####### ### #### #######. ###### ####### ##### ######### ###### ######, ## ##### #### ## ##########, #### ### ###### ### ##### #### ### ####### ##### #### ######### ######. ########### ###### ### ##### #########, ### #### ######## ### ###### ### ######## ######.

######### ##### ######### ############ #####:

```
# zpool create mypool mirror /dev/ada1 /dev/ada2
# zpool status
  pool: mypool
 state: ONLINE
  scan: none requested
config:

        NAME        STATE     READ WRITE CKSUM
        mypool      ONLINE       0     0     0
          mirror-0  ONLINE       0     0     0
            ada1    ONLINE       0     0     0
            ada2    ONLINE       0     0     0

errors: No known data errors
```

####### ##### ###### ############ ######## ######. ##### ### ########### ####### ### #######, ######## ##### ### ######## ##############, ## ###### ######## mirror, ##:

```
# zpool create mypool mirror /dev/ada1 /dev/ada2 mirror /dev/ada3 /dev/ada4
  pool: mypool
 state: ONLINE
  scan: none requested
config:

        NAME        STATE     READ WRITE CKSUM
        mypool      ONLINE       0     0     0
          mirror-0  ONLINE       0     0     0
            ada1    ONLINE       0     0     0
            ada2    ONLINE       0     0     0
          mirror-1  ONLINE       0     0     0
            ada3    ONLINE       0     0     0
            ada4    ONLINE       0     0     0
```

```
errors: No known data errors
```

########. ##### ### ########## ### ### ## ##### ######### ######### ### ## #######, #### ### ####### ###### ###### ########## ### ###### ###### ######## ####. #### ### ######### ### #########, #### ########## ### ######## ### ############, ### ### ####### ######## ######, ########## ###### ######. ### ####### ##, ### ####### ## ######, ### #### #### ##### ##### ####. ## #### ###### ######################## ##### ####### #### #### ######### ####### ##### ###### ###### ######### ####. ##### ### ####### ### #####–###### #### ### ############# ### ####### *unter provisionieren*, ##### ####### ### ### ##### ######### ########## ######. #### ## ####### #### ################ ### ### ######## ##### ### ### ########–###### #### ######## ######### ########, ##### ### ######## ######### ##### #### ### ### ############ #### ##### #### ######### ######.

######### ##### ######2 [433]###### ### ##########:

```
# zpool create mypool raidz2 /dev/ada0p3 /dev/ada1p3 /dev/ada2p3 /dev/ada3p3 /dev/ada4p3 /dev/ada5p3
# zpool status
  pool: mypool
 state: ONLINE
  scan: none requested
config:

        NAME        STATE     READ WRITE CKSUM
        mypool      ONLINE       0     0     0
          raidz2-0  ONLINE       0     0     0
            ada0p3  ONLINE       0     0     0
            ada1p3  ONLINE       0     0     0
            ada2p3  ONLINE       0     0     0
            ada3p3  ONLINE       0     0     0
            ada4p3  ONLINE       0     0     0
            ada5p3  ONLINE       0     0     0

errors: No known data errors
```

####, ### ##### ###### ######## ####, #### ######## ######, ## #### ### ####### ### ##### ####### ############ ########## ###### ######. ## ##### #### ## #########, ###### ###### #### ######## ## ###### #### ######### ######. #### ### ######## ######### ######, #### ### ######## ############ ### ### #### ##### ########. ### ########## ### ##### #### ######### ###### ##### ### ###### ### ###### -f, ###### #### #### ############## ######### ## ### ########## ########, ### #### ###### ####### ### ###### ######## ######.

19.3.2. ########## ### ####### ###

####: ######### ##### ###### ## ##### ####–######### #### ### zpool attach #### ######### ### ##### ### #### ### zpool add. ### ###### ########## ######–### ##, ####### ### #### ############, ####### ##### ######## ######.

#########. ################## #### #######, #### ##### ######### ######, #### ## ##### ######## ###### ### ##### ####. ### ########### ###### #### ####### ######, ## ##### ######## ###### ### ##### ############ ###### ###########, ####### #### ##### ### ####### ### ### ######, ### ########## #### ###### ######. #### ### ### ##### #### #######, ### ### ### ##### ######## ########### #######, #### ### ### ######## zpool attach #### ############ ###### ### #### ########### ######, ## ##### ####### ## ########. ### zpool attach ###### #### ########### ####### ## ##### ############## ######### ######, ### ### ######### ### ################### ########. #### ### #######, ### ##### ### #### #######, ############## ####, ########### ### ### ###### ### ###### ###### ### ### ######. ######### ### #### gpart backup ### gpart restore, ## ###### ####### ######### ## #########.

######### ##### (######) ##### ###### *ada0p3* ### ##### ######### ###### ## ##### ####### ##### ### ######### ### *ada1p3*:

```
# zpool status
```

```
  pool: mypool
 state: ONLINE
  scan: none requested
config:

        NAME        STATE     READ WRITE CKSUM
        mypool      ONLINE       0     0     0
          ada0p3    ONLINE       0     0     0

errors: No known data errors
# zpool attach mypool ada0p3 ada1p3
Make sure to wait until resilver is done before rebooting.

If you boot from pool 'mypool', you may need to update
boot code on newly attached disk 'ada1p3'.

Assuming you use GPT partitioning und 'da0' is your new boot disk
you may use the following command:

        gpart bootcode -b /boot/pmbr -p /boot/gptzfsboot -i 1 da0
# gpart bootcode -b /boot/pmbr -p /boot/gptzfsboot -i 1 ada1
bootcode written to ada1
# zpool status
  pool: mypool
 state: ONLINE
status: One or more devices is currently being resilvered.  The pool will
        continue to function, possibly in a degraded state.
action: Wait for the resilver to complete.
  scan: resilver in progress since Fri May 30 08:19:19 2014
        527M scanned out of 781M at 47.9M/s, 0h0m to go
        527M resilvered, 67.53% done
config:

        NAME        STATE     READ WRITE CKSUM
        mypool      ONLINE       0     0     0
          mirror-0  ONLINE       0     0     0
            ada0p3  ONLINE       0     0     0
            ada1p3  ONLINE       0     0     0  (resilvering)

errors: No known data errors
# zpool status
  pool: mypool
 state: ONLINE
  scan: resilvered 781M in 0h0m with 0 errors on Fri May 30 08:15:58 2014
config:

        NAME        STATE     READ WRITE CKSUM
        mypool      ONLINE       0     0     0
          mirror-0  ONLINE       0     0     0
            ada0p3  ONLINE       0     0     0
            ada1p3  ONLINE       0     0     0

errors: No known data errors
```

###, #### ## #### #######–####, ####### ##### ####### #### ### #### ############. ########### ##### ###### ###### ##########–####, ##### ############### #### ### ##### ######## ######. ##### #### ### ##### ##############, ##### ###### ######### ###############. ## ### #######, #### ##### ##############, ########## ## #######, ### ### ######## mirror ### RAID-Z. ##### ### ######## ##### ################# #### ## ##### #########–### #### #### ##### ###### #### ######## ### ### ##### ### ######## #####. ############### ###### ###–#####, ####### ### ### ####### ##### ################# ###### ### ### ####### ##### ##### ### ##### ##### #########, ### ### ### #### ########## ####.

#########. ############## #### #### ############ ######## ### #### 10, #### #### #### #### ### ######## ### ##### ########. ############# #### ## #########, #### #####

####. ## #### ##### ###################### #### ### ##### #####–########## ##### ### ###### ######## #########, #### #### ############### ##### ## ##### ### ### ####### ##### #### ########## ####.

####, ### ### ######## ####, ########## ######, #### ### ######## ########## ######.

######### ##### ####### ############# (ada2p3 ### ada3p3) ## ##### ########## #######:

```
# zpool status
  pool: mypool
 state: ONLINE
  scan: resilvered 781M in 0h0m with 0 errors on Fri May 30 08:19:35 2014
config:

        NAME        STATE     READ WRITE CKSUM
        mypool      ONLINE       0     0     0
          mirror-0  ONLINE       0     0     0
            ada0p3  ONLINE       0     0     0
            ada1p3  ONLINE       0     0     0

errors: No known data errors
# zpool add mypool mirror ada2p3 ada3p3
# gpart bootcode -b /boot/pmbr -p /boot/gptzfsboot -i 1 ada2
bootcode written to ada2
# gpart bootcode -b /boot/pmbr -p /boot/gptzfsboot -i 1 ada3
bootcode written to ada3
# zpool status
  pool: mypool
 state: ONLINE
  scan: scrub repaired 0 in 0h0m with 0 errors on Fri May 30 08:29:51 2014
config:

        NAME        STATE     READ WRITE CKSUM
        mypool      ONLINE       0     0     0
          mirror-0  ONLINE       0     0     0
            ada0p3  ONLINE       0     0     0
            ada1p3  ONLINE       0     0     0
          mirror-1  ONLINE       0     0     0
            ada2p3  ONLINE       0     0     0
            ada3p3  ONLINE       0     0     0

errors: No known data errors
```

######## ###### ##### ##### ### ##### #### ######## ### ####### ### ### ##### ####### ########## ######, #### ##### ######### ##### ######. #### #### ### #### ###### ## ##### ############# ######## ######, #### ### ####### ### ## ########## ### #### ## ##### ######, ### ### ######## #### ########, ##### ##### ###### ###### ########.

######### ##### ###### ### ##### ####### ### #### #######:

```
# zpool status
  pool: mypool
 state: ONLINE
  scan: scrub repaired 0 in 0h0m with 0 errors on Fri May 30 08:29:51 2014
config:

        NAME        STATE     READ WRITE CKSUM
        mypool      ONLINE       0     0     0
          mirror-0  ONLINE       0     0     0
            ada0p3  ONLINE       0     0     0
            ada1p3  ONLINE       0     0     0
            ada2p3  ONLINE       0     0     0

errors: No known data errors
```

```
# zpool detach mypool ada2p3
# zpool status
  pool: mypool
 state: ONLINE
  scan: scrub repaired 0 in 0h0m with 0 errors on Fri May 30 08:29:51 2014
config:

        NAME        STATE     READ WRITE CKSUM
        mypool      ONLINE       0     0     0
          mirror-0  ONLINE       0     0     0
            ada0p3  ONLINE       0     0     0
            ada1p3  ONLINE       0     0     0

errors: No known data errors
```

19.3.3. ### ###### ##### #####

#######. #### ### ##### #### ########## #### ### #####, ######## #### ####–########### ############ ####, #### ### ############ ############ ######. ### status######## ##### ### ############# ### ### ###### ### ##### ##### ## #### ### ### ############ ### #####. ########, ### ############ ###### ####### ### ####### ### ####### scrub ###### ######### #########.

```
# zpool status
  pool: mypool
 state: ONLINE
  scan: scrub repaired 0 in 2h25m with 0 errors on Sat Sep 14 04:25:50 2013
config:

        NAME        STATE     READ WRITE CKSUM
        mypool      ONLINE       0     0     0
          raidz2-0  ONLINE       0     0     0
            ada0p3  ONLINE       0     0     0
            ada1p3  ONLINE       0     0     0
            ada2p3  ONLINE       0     0     0
            ada3p3  ONLINE       0     0     0
            ada4p3  ONLINE       0     0     0
            ada5p3  ONLINE       0     0     0

errors: No known data errors
```

19.3.4. ######

#####, ###### ### #####, ######## #### ############### ######. ### #########–#### #### ######### ### ### ###### ### zpool clear *mypool* ############ ######. ### ############ ######–######## #### ####### ####, #### ############## ####### ########, ### ### ############ ##########, ###### ### #### ###### #######. ####### ###### ###### ##### ########, #### ### #### ############ ##### ######## #####.

19.3.5. ### ################ #####

##########, ## ##### ## ##### ###, #### ###### ### ##### ####### ########–#####. #### #### ############### ###### ####### ####, #### ### ####### ### #### ###### ####### ### ################## #### #####. ### #### #### ### ### ####### ######## ########, ### ### ###### ##### ############ #########. #### ##### ### ##### ###### ###### ##### ### ######## zpool replace ### ### #### ##########. ######## ### ######### ############ ###, #### ### #### ###### ### #### ########. ##### ### #### ###### ####### ### ### ### #### ###### , ### ## ####### ### #### ## ##########, ## ### ##### ##### ## ######. ##### ### #### ##### #### ##########.

######## ##### ################ ###### ## ##### ####:

```
# zpool status
  pool: mypool
 state: ONLINE
```

```
  scan: none requested
config:

        NAME        STATE     READ WRITE CKSUM
        mypool      ONLINE       0     0     0
          mirror-0  ONLINE       0     0     0
            ada0p3  ONLINE       0     0     0
            ada1p3  ONLINE       0     0     0

errors: No known data errors
# zpool replace mypool ada1p3 ada2p3
Make sure to wait until resilver is done before rebooting.

If you boot from pool 'zroot', you may need to update
boot code on newly attached disk 'ada2p3'.

Assuming you use GPT partitioning und 'da0' is your new boot disk
you may use the following command:

        gpart bootcode -b /boot/pmbr -p /boot/gptzfsboot -i 1 da0
# gpart bootcode -b /boot/pmbr -p /boot/gptzfsboot -i 1 ada2
# zpool status
  pool: mypool
 state: ONLINE
status: One or more devices is currently being resilvered.  The pool will
        continue to function, possibly in a degraded state.
action: Wait for the resilver to complete.
  scan: resilver in progress since Mon Jun  2 14:21:35 2014
        604M scanned out of 781M at 46.5M/s, 0h0m to go
        604M resilvered, 77.39% done
config:

        NAME            STATE     READ WRITE CKSUM
        mypool          ONLINE       0     0     0
          mirror-0      ONLINE       0     0     0
            ada0p3      ONLINE       0     0     0
            replacing-1 ONLINE       0     0     0
              ada1p3    ONLINE       0     0     0
              ada2p3    ONLINE       0     0     0  (resilvering)

errors: No known data errors
# zpool status
  pool: mypool
 state: ONLINE
  scan: resilvered 781M in 0h0m with 0 errors on Mon Jun  2 14:21:52 2014
config:

        NAME        STATE     READ WRITE CKSUM
        mypool      ONLINE       0     0     0
          mirror-0  ONLINE       0     0     0
            ada0p3  ONLINE       0     0     0
            ada2p3  ONLINE       0     0     0

errors: No known data errors
```

19.3.6. ########## ### ############

########, #### ### #### ## ### ##### ###### ######, ### ####### #####–### ########. #### ##### #### ##### #### #########, ###### #### ### ############### ############### #########, #### ### ######### ##### ### ### ########### ######### ###### ######### ###### ######. ### ### #### ## ##### ################ ####### ###### ## #########, #### ### ############# ##### ####### ######. ### #### #### ##########, ### ##################### ## ########. #####, ### #### ### ### ######## ##### ########, ###### ### ### ### ########### ######### ######### ### ### ### ########### ########–###. #### ########## ###### ######### ##### ### #### ### ###### ###### ######.

####, ## #### ## ############, #### ### #### ## ### ####### ####### ####. #### ##### ######–###### ###### ### ####### ###### ## ### #### ############# ####, ##### ### #### ### ### ### ##### ###–### ### ########## ###### ########## ######.

####, #### ### #### ###### ######## ###### ### ### #### ### ###### #######. ### ##### ########## ### ######### ### zpool replace #### ##### ########, ##### ### ######–##### ### ######## ########## #######.

######## ##### ######## ###### ##### zpool replace:

```
# zpool status
  pool: mypool
 state: DEGRADED
status: One or more devices could not be opened.  Sufficient replicas exist for
        the pool to continue functioning in a degraded state.
action: Attach the missing device und online it using 'zpool online'.
   see: http://illumos.org/msg/ZFS-8000-2Q
  scan: none requested
config:

        NAME                  STATE     READ WRITE CKSUM
        mypool                DEGRADED     0     0     0
          mirror-0            DEGRADED     0     0     0
            ada0p3            ONLINE       0     0     0
            316502962686821739  UNAVAIL      0     0     0  was /dev/ada1p3

errors: No known data errors
# zpool replace mypool 316502962686821739 ada2p3
# zpool status
  pool: mypool
 state: DEGRADED
status: One or more devices is currently being resilvered.  The pool will
        continue to function, possibly in a degraded state.
action: Wait for the resilver to complete.
  scan: resilver in progress since Mon Jun  2 14:52:21 2014
        641M scanned out of 781M at 49.3M/s, 0h0m to go
        640M resilvered, 82.04% done
config:

        NAME                    STATE     READ WRITE CKSUM
        mypool                  DEGRADED     0     0     0
          mirror-0              DEGRADED     0     0     0
            ada0p3              ONLINE       0     0     0
            replacing-1         UNAVAIL      0     0     0
              15732067398082357289  UNAVAIL      0     0     0  was /dev/ada1p3/old
              ada2p3            ONLINE       0     0     0  (resilvering)

errors: No known data errors
# zpool status
  pool: mypool
 state: ONLINE
  scan: resilvered 781M in 0h0m with 0 errors on Mon Jun  2 14:52:38 2014
config:

        NAME        STATE     READ WRITE CKSUM
        mypool      ONLINE       0     0     0
          mirror-0  ONLINE       0     0     0
            ada0p3  ONLINE       0     0     0
            ada2p3  ONLINE       0     0     0

errors: No known data errors
```

19.3.7. ##### ####

#########, #### ##### ########## ####### (########) ######, ########### ########## ###### ### #####. ### scrub######## ### ########### ### ###### #### ### ######### ### ############### ####### ## #####. ######### ### ######, ## ##### ###### ###### #######, #### ### scrub ####### #### ######## ### vfs.zfs.scrub_delay [430], ## ### ######## ######### ### scrub ############, ## ## ##########, #### ## ### ####### ######## ##########.

```
# zpool scrub mypool
# zpool status
  pool: mypool
 state: ONLINE
  scan: scrub in progress since Wed Feb 19 20:52:54 2014
        116G scanned out of 8.60T at 649M/s, 3h48m to go
        0 repaired, 1.32% done
config:

        NAME        STATE     READ WRITE CKSUM
        mypool      ONLINE       0     0     0
          raidz2-0  ONLINE       0     0     0
            ada0p3  ONLINE       0     0     0
            ada1p3  ONLINE       0     0     0
            ada2p3  ONLINE       0     0     0
            ada3p3  ONLINE       0     0     0
            ada4p3  ONLINE       0     0     0
            ada5p3  ONLINE       0     0     0

errors: No known data errors
```

####, ##### ### zpool scrub -s *mypool* ###.

19.3.8.

##########, ###### ######## ### ### ########### ########## ######, ########### ### ##########, #### *selbst zu heilen*. ##### ########## #### ########## ##### ##########, ##### ######### ##### ### ### ############# #############, ### ### ##### ####### #####, ### #### ### ##### ###, ######### ###. ############## ### ##### ####### ### #### #######, ### ##### #### #######, ###### ## ########## ### ##### #### ###### ##### ######### ####. ###### #### ### ##### #### #########, #### ### ### ##### #### ####### #### ##### #### ########## #####, ### ######## ### ##### ######################. #####–######## ########### ###### #### ########## ### ####(8) ######## ######, ###### ### ##### #######–### ### ##########. ##### ######### ######### ###### #### ### ## ########## ###### #### ### ####–######### ######## ############## #######, ###### ################## ########## ###### ####. #### ### ##### ######## ########## ### ##### ######### #######, ### ##### ############, ######## ## ### ##### ### ### ############ ###### ## #####. #### ##### ###### ### ######### ##### ####### ####, #### ##### ### ###### ########## ## ### ########## ########## #########, ####### #### ### ######## ##### ### ### #### ##########, ###### ### ####### ######### ####### ###. #### ######## ####### ### ######## ######## ### #####, #### #### #### ########## ### ################## ######### ####.

############. ### ########### #### ### ### ###### ####### /dev/ada0 ### /dev/ada1 #### ########.

```
# zpool create healer mirror /dev/ada0 /dev/ada1
# zpool status healer
  pool: healer
 state: ONLINE
  scan: none requested
config:

    NAME        STATE     READ WRITE CKSUM
    healer      ONLINE       0     0     0
      mirror-0  ONLINE       0     0     0
        ada0    ONLINE       0     0     0
```

```
      ada1    ONLINE      0    0    0

errors: No known data errors
# zpool list
NAME    SIZE  ALLOC   FREE   CKPOINT  EXPANDSZ   FRAG   CAP  DEDUP  HEALTH  ALTROOT
healer  960M  92.5K   960M        -         -    0%    0%  1.00x  ONLINE  -
```

#####, ### ## ### ############ ####### ### ###################### ## ######## ####, ###### ### ### #### #######. #### ######### #### ### ######## ######### #########.

```
# cp /some/important/data /healer
# zfs list
NAME    SIZE  ALLOC   FREE   CAP  DEDUP  HEALTH  ALTROOT
healer  960M  67.7M   892M    7%  1.00x  ONLINE  -
# sha1 /healer > checksum.txt
# cat checksum.txt
SHA1 (/healer) = 2753eff56d77d9a536ece6694bf0a82740344d1f
```

########## ###### ##### ### ######### ### ########## ##### ## ### ###### ##### ###### ### ######## #########. ## ### ##### ## #######, ### ##### ## ####### ## ##########, ### ## ##### ########, #### ### #### ### ### ########### ########## ### ########### ###### ##########.

#######

#########, ### ######## ##### ######### ####. ## #### #### ### ## ###################### ####### ### ###### ##### ####### ### #####– ### ######## ### ##### ######## ######. ###### ############ ################–##### ###### ### ### ###### #### ### ##### ###### ### ##### ####### ########## ########### ######. ######### ### ##### ####### ########## ### ##########, ### #### ####### ######, ### #### ### ##### ####. ####### ### ######, #### ### ######## ########## ########## #####, ##### ### ###### ######## #########!

```
# zpool export healer
# dd if=/dev/random of=/dev/ada1 bs=1m count=200
200+0 records in
200+0 records out
209715200 bytes transferred in 62.992162 secs (3329227 bytes/sec)
# zpool import healer
```

##, #### ### ##### ##### ### ###### ########## ###. ####### ## ###### ###, #### ##########, ### ##### ### #### ##### ##### ######### ##### ######## #####. ### ######## ##### ### ada0###### ### ### ######### ######### ###. ### ##### ### ### ########### ######### #### #### ####### ######## ######, ## ### ###### CKSUM ##### #### ######## #### #######.

```
# zpool status healer
  pool: healer
 state: ONLINE
status: One or more devices has experienced an unrecoverable error.  An
        attempt was made to correct the error.  Applications are unaffected.
action: Determine if the device needs to be replaced, und clear the errors
        using 'zpool clear' or replace the device with 'zpool replace'.
   see: http://illumos.org/msg/ZFS-8000-4J
  scan: none requested
config:

    NAME        STATE     READ WRITE CKSUM
    healer      ONLINE       0     0     0
      mirror-0  ONLINE       0     0     0
        ada0    ONLINE       0     0     0
        ada1    ONLINE       0     0     1
```

```
errors: No known data errors
```

#########, ###### ### ### ##### ######–##### ###### ada0 ### ######## ######## #####. ### ######### ### ######### ### ### ######## #### ###–###, ## #### ### #### ###### ## ##### ############ ####### ########.

```
# sha1 /healer >> checksum.txt
# cat checksum.txt
SHA1 (/healer) = 2753eff56d77d9a536ece6694bf0a82740344d1f
SHA1 (/healer) = 2753eff56d77d9a536ece6694bf0a82740344d1f
```

##########, ### ### ### #### ### ############ ############ ### ##### ### ##### ######## ######, ####### ##### #### #######. #### ##### ### ### ## ### #### ###, ###### ########## ## ######## ### ## ###########, #### ### ########## ##### ##############. ######## ###, #### #### ### ####### ###, #### ##### ######### ## #### ######### ###. ### ####, ### ### ### ##### ######## ###### ####### ####### ##### ######################. #### ### #### ### ##### ##### ########## ### ### ## ####### #### ### ####### ### ###### ##### ########## ###### #######. #### ####(8) ### #####, ## ##### ###### ## ######## ### ## ########## ### ### #### ### ####### ### ######## ####, ## ### ### ####### #######, #########. #### ############ ### ### #####, ## ### ############ ##### ### ada1 ## #######.

```
# zpool scrub healer
# zpool status healer
  pool: healer
 state: ONLINE
status: One or more devices has experienced an unrecoverable error.  An
        attempt was made to correct the error.  Applications are unaffected.
action: Determine if the device needs to be replaced, und clear the errors
        using 'zpool clear' or replace the device with 'zpool replace'.
   see: http://illumos.org/msg/ZFS-8000-4J
  scan: scrub in progress since Mon Dec 10 12:23:30 2012
        10.4M scanned out of 67.0M at 267K/s, 0h3m to go
        9.63M repaired, 15.56% done
config:

    NAME        STATE     READ WRITE CKSUM
    healer      ONLINE       0     0     0
      mirror-0  ONLINE       0     0     0
        ada0    ONLINE       0     0     0
        ada1    ONLINE       0     0   627  (repairing)

errors: No known data errors
```

ada0 ####### ### #### ##### ### ##### ######## ##### ########## ### ### ######### ######### ### ada1 #######. #### #### ##### ### ####### (repairing) ### ######### zpool status #########. ####### ### ######### ############# ###, ###### #### ### ########## ##:

```
# zpool status healer
  pool: healer
 state: ONLINE
status: One or more devices has experienced an unrecoverable error.  An
        attempt was made to correct the error.  Applications are unaffected.
action: Determine if the device needs to be replaced, und clear the errors
        using 'zpool clear' or replace the device with 'zpool replace'.
   see: http://illumos.org/msg/ZFS-8000-4J
  scan: scrub repaired 66.5M in 0h2m with 0 errors on Mon Dec 10 12:26:25 2012
config:

    NAME        STATE     READ WRITE CKSUM
    healer      ONLINE       0     0     0
      mirror-0  ONLINE       0     0     0
        ada0    ONLINE       0     0     0
        ada1    ONLINE       0     0 2.72K
```

```
errors: No known data errors
```

ada0 #### ada1, #### ### ############# ### ########## ##### ### ####### ### zpool clear ######### ######.

```
# zpool clear healer
# zpool status healer
  pool: healer
 state: ONLINE
  scan: scrub repaired 66.5M in 0h2m with 0 errors on Mon Dec 10 12:26:25 2012
config:

    NAME        STATE     READ WRITE CKSUM
    healer      ONLINE       0     0     0
      mirror-0  ONLINE       0     0     0
        ada0    ONLINE       0     0     0
        ada1    ONLINE       0     0     0

errors: No known data errors
```

###–### #########.

19.3.9. ##### ####

########. ### ######## ##### #### ##### ### ######## ##### ####### ######. ####### #### ####### #### ################## ############# #####, #### ### #### #########, ## ### ######### ### ##### ###### ## ######. ###### ### ### ######## ##### ####### ### ##### 1 ## ### ##### 2 ## ######. ### ########### ############ ####### 1 ##. #### ### 1 ## ###### ### ##### ####### 2 ## ###### ####### ####, ####### ### ################ ### ############ ##### ### ### #### ######. ## ##### ###### ### 2 ## ######### ########, #### #### ### ########## ############ ### ### ##### ### 2 ## #########.

zpool online -e ### ##### ##### #########. ####### #### ###### ########## ######, #### ### ######## ## #### ### ######### ########.

19.3.10. ########### ### ########### ###

exportiert ##### ##### ## ### ####### ###### ############# ######. #### ######## ###### ######### ### ##### ##### #### ### ########## ########, ### ###### ##### #### ########, ## #### ## ##### ### ####### ###################### ######### ###### ####. ####### ###### ##### ### ####### ######### *importiert* ######, ### ### ### ##### ###### ###################### (### ### ### #### ######–###, ##### #####(8)) ############. ####### ### ####### ###### #######, #### zpool export -f ### ###### ### ##### #########. ######### ### #### ### ########. ### ######## ###### ####### ######### #########, ### ### ###########, ### #### ###### ####### ### ###### ####### ######, ############## ## ############ ######### ###### ####.

###########:

```
# zpool export mypool
```

##########. #### ### ###########–## ##### ### ########## ######### ### #### ##### zpool import -N ##########. ##### zpool import -o ######### ############# ### ### ###### ###### #######. ### ### ###### zpool import altroot= ### ## #######, ##### #### ### ##### ####### ################## ####### ### ###### ### ############ ###########. #### ### #### ####### ### ##### ####### ###### ######### ### ##### ####### ########## ##### ####, #### ##### ######### ### ###### ######### ###### ##### zpool import -f. #### #####, ### ######## ##### ##### ### ####### ###### ######### ######, ###### #### ### zpool import -a ###########.

#########:

```
# zpool import
```

```
  pool: mypool
    id: 9930174748043525076
 state: ONLINE
action: The pool can be imported using its name or numeric identifier.
config:

       mypool      ONLINE
         ada2p3    ONLINE
```

##########:

```
# zpool import -o altroot=/mnt mypool
# zfs list
zfs list
NAME              USED  AVAIL  REFER  MOUNTPOINT
mypool            110K  47.0G    31K  /mnt/mypool
```

19.3.11. ##### ####

####### ####### ############ ##### #### #### ### #### ### ##### ####### ######, ### #### ###### ###–#### ### ### ########, ##### #### ### #### ####### ### ### ######### ##### ### ### #######, ## ### ###–##### ############## ## ############. ######## ###, ## ### #### ###### ###### ### ##### ####### ###### ########## ###### ####, ##### ### ### ############## ##########. ### ############# ##### ##### ### ### ##### ########## #######. ###### ##### ###### #### #############, ###### ###### #### ##### ### ####### ############# ##### ###### ### #### ###### ####### #######.

############## ##### #28######, ## Feature Flags ## ############:

```
# zpool status
  pool: mypool
 state: ONLINE
status: The pool is formatted using a legacy on-disk format.  The pool can
       still be used, but some features are unavailable.
action: Upgrade the pool using 'zpool upgrade'.  Once this is done, the
       pool will no longer be accessible on software that does not support feat
       flags.
  scan: none requested
config:

       NAME        STATE     READ WRITE CKSUM
       mypool      ONLINE       0     0     0
         mirror-0  ONLINE       0     0     0
    ada0    ONLINE       0     0     0
    ada1    ONLINE       0     0     0

errors: No known data errors
# zpool upgrade
This system supports ZFS pool feature flags.

The following pools are formatted with legacy version numbers und can
be upgraded to use feature flags.  After being upgraded, these pools
will no longer be accessible by software that does not support feature
flags.

VER  POOL
---  ------------
28   mypool

Use 'zpool upgrade -v' for a list of available legacy versions.
Every feature flags pool has all supported features enabled.
# zpool upgrade mypool
This system supports ZFS pool feature flags.

Successfully upgraded 'mypool' from version 28 to feature flags.
Enabled the following features on 'mypool':
```

```
  async_destroy
  empty_bpobj
  lz4_compress
  multi_vdev_crash_dump
```

####, ### zpool upgrade ############# ###. zpool upgrade -v #### ######### ######, ## ## #####, ###### ##### ############# ##### ### ############## ############## ######, ####### ### ##########, ### ######## ##### ######### ####.

#########:

```
# zpool status
  pool: mypool
 state: ONLINE
status: Some supported features are not enabled on the pool. The pool can
        still be used, but some features are unavailable.
action: Enable all features using 'zpool upgrade'. Once this is done,
        the pool may no longer be accessible by software that does not support
        the features. See zpool-features(7) for details.
  scan: none requested
config:

        NAME        STATE     READ WRITE CKSUM
        mypool      ONLINE       0     0     0
          mirror-0  ONLINE       0     0     0
      ada0    ONLINE       0     0     0
      ada1    ONLINE       0     0     0

errors: No known data errors
# zpool upgrade
This system supports ZFS pool feature flags.

All pools are formatted using feature flags.


Some supported features are not enabled on the following pools. Once a
feature is enabled the pool may become incompatible with software
that does not support the feature. See zpool-features(7) for details.

POOL  FEATURE
---------------
zstore
      multi_vdev_crash_dump
      spacemap_histogram
      enabled_txg
      hole_birth
      extensible_dataset
      bookmarks
      filesystem_limits
# zpool upgrade mypool
This system supports ZFS pool feature flags.

Enabled the following features on 'mypool':
  spacemap_histogram
  enabled_txg
  hole_birth
  extensible_dataset
  bookmarks
  filesystem_limits
```

#######

########, ### ### ### #### #######, ############ ######, ## ##### #### ######## ## ############. ######### ### gpart bootcode ### ### #########,

#######. ## #### #### ##### ### ########, ## #######, ### ### ###### ######: ### (### ######### ######) ### ### (### ####### #######).

######## ### ### ### ### ######### ######:

```
# gpart bootcode -b /boot/pmbr -p /boot/gptzfsboot -i 1 ada1
```

#######, ### ### ### ###### ########, ###### ### ######### ###### ###:

```
# gpart bootcode -p /boot/boot1.efifat -i 1 ada1
```

############ ### ### ######## ### ##### ########## ####### ## ####. ##### ### #####(8) ### ####### ##############.

19.3.12. ############## ######## ### #####

#######, ### ### #### ## ########## #### #########, ###### #############. ##### ####### ########## ### ######### ### ########, ######### ### ############# #### ### ######## ##### ######. ##### #####–### ### ######## ## ################, ### ### #### ######### ### ### ####### ######## #### ######### ###### #### ### ### ######## ###. ### ############## ######## #### ##### ## ##### ######## ######–######, ####### ### #### ### ##### ######. ### ######## ### ########## ###### ######## ###### ######–######## zpool history:

```
# zpool history
History for 'tank':
2013-02-26.23:02:35 zpool create tank mirror /dev/ada0 /dev/ada1
2013-02-27.18:50:58 zfs set atime=off tank
2013-02-27.18:51:09 zfs set checksum=fletcher4 tank
2013-02-27.18:51:18 zfs create tank/backup
```

zpool ### zfs########, ### ########## ###### ######## ### ##### ###########. ### #####–##, ### ### #### ######### ###### ##############. ######## ### zfs list #### ##### ##### #########. #### #### #### ######### ####, ######### ### ####### ######## ##### #####.

zpool history #### ##### #### #### ############## ########, #### ### ######## -i #### -l ######### ######. ##### -i ##### ### ### ######## ###########, ### #### ####### ########## ##.

```
# zpool history -i
History for 'tank':
2013-02-26.23:02:35 [internal pool create txg:5] pool spa 28; zfs spa 28; zpl 5;uts  9.1-RELEASE 901000 amd64
2013-02-27.18:50:53 [internal property set txg:50] atime=0 dataset = 21
2013-02-27.18:50:58 zfs set atime=off tank
2013-02-27.18:51:04 [internal property set txg:53] checksum=7 dataset = 21
2013-02-27.18:51:09 zfs set checksum=fletcher4 tank
2013-02-27.18:51:13 [internal create txg:55] dataset = 39
2013-02-27.18:51:18 zfs create tank/backup
```

####### ####### ###### #### ##### ### ###### ### -l #########. ########## ######## ###### ## ##### ###### ###### ##########, ############## ############## ### ### #### ### #########, ####### ### ###–##### ########## ### ### ### ########, ### ### ### ######## ########.

```
# zpool history -l
History for 'tank':
2013-02-26.23:02:35 zpool create tank mirror /dev/ada0 /dev/ada1 [user 0 (root) on :global]
2013-02-27.18:50:58 zfs set atime=off tank [user 0 (root) on myzfsbox:global]
2013-02-27.18:51:09 zfs set checksum=fletcher4 tank [user 0 (root) on myzfsbox:global]
2013-02-27.18:51:18 zfs create tank/backup [user 0 (root) on myzfsbox:global]
```

#####, #### ### ######## root ### ############ #### ### ### ###### ####### /dev/ada0 ### /dev/ada1 ######## ###. ### ######## myzfsbox #### ######### ## ### ######### #########, ####### ### ####

#####. ### ####### ### ########## #### #######, ###### ### #### ### ##### ###### ########## ### ### ##### ####### ########## ####. ### #######, ###### ### ### ####### ###### ######### ######, ###### #### ##### ### #########, ### ### ##### ######## ### ########### ####, ############# ######.

zpool history ###### #### #### ###########, ## ### ####### ####### ### ######## ##### ##### ##########. ### #### ######## ####### ######### #############, #### ######## ############ ###–### ###### #### ### ################# #### ############# ######### ######.

19.3.13.

#/############ ## ######## #######. ## ##### ### ##### ### ###### ### ######## ############ ### ### #### ##, ######## ##### ### ################# ### ####### ############ ###### ### ### ####### ########## #/############. ############# ###### #### ##### ## ##### ###### ######### ### #########. ### ######## #### ######### ######, ## ### ####### ### ###### #### ## ###########. ### ######### ########:

```
# zpool iostat
               capacity     operations    bundwidth
pool         alloc   free   read  write   read  write
----------  -----  -----  -----  -----  -----  -----
data         288G  1.53T      2     11  11.3K  57.1K
```

#/########### ## ##########, #### #### #### ### ####### ######### ######### ###–###, ### ### ######### ## ######## ######, ### ######## ### ################ ######## ####. ### #####–## ##### ### ###################### #### #### #### ##### ######### ##########. ####### ### ####+#, ## ##### ############### ########## ## #######. ########## ##### #### #### #### ###### #### #### ### ######### ### ### ############ #######, ###### ### ########## ### ################ #########, ### ######### ###### ######.

#/############# ###### ##### ###### ### ###### -v ######### ######. ##### ##### ## #### #### #### ### ##### ####### ############## ##########. #### ### ######### ## ## #####, ######## ##### ### ################## ### ##### ##### ########### ###### ### #### ### ### ######## ##### ######### ######, ### ### #### #########, ######### ####. ###### ######## ##### ##### ######–###### #### ### #### #######:

```
# zpool iostat -v
                      capacity     operations    bundwidth
pool                 alloc   free   read  write   read  write
-------------------- -----  -----  -----  -----  -----  -----
data                  288G  1.53T      2     12  9.23K  61.5K
  mirror              288G  1.53T      2     12  9.23K  61.5K
    ada1                 -      -      0      4  5.61K  61.7K
    ada2                 -      -      1      4  5.04K  61.7K
-------------------- -----  -----  -----  -----  -----  -----
```

19.3.14. ##### ####

####, ### ### ##### #### ######## ########### ##### #######, #### ## #### ##### ########### ###–###. ##### ##### ###### #########, #### ### ###### ######## ##### ######## ######### ### #### ######–###, ##### ##### #### ### ### ######## ##### ## #########. ### ######### ###### ###### ### ### ###### -n ######## ######. ### ######## ### ############### ###### ###### ###########, #### ### ###### ## ####–######## ##############. ### ##### ##### ## ##########, ## ### ###### ### ###, ### ### ######## ##### ### #####.

19.4. zfs

zfs######### ### ##### ###############, #### ### ######## ######### ##### ##### ## #########, ###–###### ### ## #########. ### #### ###### #### ##### zpool #########.

19.4.1. ######## ######### ###

nicht ###–### #########. ### ############## ############ #### ##, ######## ### ############ ############ ### ######### #####, ##### ###########, ### ############ ########## ############, #### #### #### ####–## #############. ### ### ###### #### #### ############ ## ##### #### #######. ##### *Dataset* ######## ############# ### #############, ##############, ################# (########), ######, ######## ### ###### ######### ############# ### #############, ############## ######## ##### ### ###########–####, ################# ### ##### #############. ######## ###### ########## ############ ###### ### ############# ##### ### ############# ##### ######. ##### ######## #### ### #### ######## #########, #########, ##########, ### ############### ########, ## ##### ######## ### ######## ######. ## #### ##### ########, ### ######### ######## ### #### ### ### ######## #########. ### ######## ######## ##### ###### ##### ## ######### ###, #### ###### ######## ### zfs list ######### #### ### #### ### ######### ### ######### #### ################ ### ######## ### ################### #########.

######### ##### ##### ######## ### ########## ### ##4 ##############:

```
# zfs list
NAME                 USED  AVAIL  REFER  MOUNTPOINT
mypool               781M  93.2G   144K  none
mypool/ROOT          777M  93.2G   144K  none
mypool/ROOT/default  777M  93.2G   777M  /
mypool/tmp           176K  93.2G   176K  /tmp
mypool/usr           616K  93.2G   144K  /usr
mypool/usr/home      184K  93.2G   184K  /usr/home
mypool/usr/ports     144K  93.2G   144K  /usr/ports
mypool/usr/src       144K  93.2G   144K  /usr/src
mypool/var          1.20M  93.2G   608K  /var
mypool/var/crash     148K  93.2G   148K  /var/crash
mypool/var/log       178K  93.2G   178K  /var/log
mypool/var/mail      144K  93.2G   144K  /var/mail
mypool/var/tmp       152K  93.2G   152K  /var/tmp
# zfs create -o compress=lz4 mypool/usr/mydataset
# zfs list
NAME                 USED  AVAIL  REFER  MOUNTPOINT
mypool               781M  93.2G   144K  none
mypool/ROOT          777M  93.2G   144K  none
mypool/ROOT/default  777M  93.2G   777M  /
mypool/tmp           176K  93.2G   176K  /tmp
mypool/usr           704K  93.2G   144K  /usr
mypool/usr/home      184K  93.2G   184K  /usr/home
mypool/usr/mydataset  87.5K  93.2G  87.5K  /usr/mydataset
mypool/usr/ports     144K  93.2G   144K  /usr/ports
mypool/usr/src       144K  93.2G   144K  /usr/src
mypool/var          1.20M  93.2G   610K  /var
mypool/var/crash     148K  93.2G   148K  /var/crash
mypool/var/log       178K  93.2G   178K  /var/log
mypool/var/mail      144K  93.2G   144K  /var/mail
mypool/var/tmp       152K  93.2G   152K  /var/tmp
```

#########, ### #### ####### ## #######, ### #### ## ### ####### #####–###, ## ## ###### #### ##### ####### ### ############# ### ############# ######### #########.

######### ### ##### ########## ########:

```
# zfs list
NAME                 USED  AVAIL  REFER  MOUNTPOINT
mypool               880M  93.1G   144K  none
mypool/ROOT          777M  93.1G   144K  none
mypool/ROOT/default  777M  93.1G   777M  /
mypool/tmp           176K  93.1G   176K  /tmp
mypool/usr           101M  93.1G   144K  /usr
mypool/usr/home      184K  93.1G   184K  /usr/home
mypool/usr/mydataset  100M  93.1G   100M  /usr/mydataset
```

```
mypool/usr/ports      144K  93.1G   144K  /usr/ports
mypool/usr/src        144K  93.1G   144K  /usr/src
mypool/var           1.20M  93.1G   610K  /var
mypool/var/crash      148K  93.1G   148K  /var/crash
mypool/var/log        178K  93.1G   178K  /var/log
mypool/var/mail       144K  93.1G   144K  /var/mail
mypool/var/tmp        152K  93.1G   152K  /var/tmp
# zfs destroy mypool/usr/mydataset
# zfs list
NAME                 USED  AVAIL  REFER  MOUNTPOINT
mypool               781M  93.2G   144K  none
mypool/ROOT          777M  93.2G   144K  none
mypool/ROOT/default   777M  93.2G   777M  /
mypool/tmp           176K  93.2G   176K  /tmp
mypool/usr           616K  93.2G   144K  /usr
mypool/usr/home      184K  93.2G   184K  /usr/home
mypool/usr/ports     144K  93.2G   144K  /usr/ports
mypool/usr/src       144K  93.2G   144K  /usr/src
mypool/var          1.21M  93.2G   612K  /var
mypool/var/crash     148K  93.2G   148K  /var/crash
mypool/var/log       178K  93.2G   178K  /var/log
mypool/var/mail      144K  93.2G   144K  /var/mail
mypool/var/tmp       152K  93.2G   152K  /var/tmp
```

zfs destroy ######### ### ### ##### ############# #### #### #### ### #### ####### ## #### ##########. ######### ### zpool get freeing *poolname*, ## ### ########### freeing ########–###, ### ######, ### ######### ######## ### ###### ## ########### ########### ######. ###### ## ##### ######## #####, ############### #### ###### ########, #### ##### #### ### ############ ##### ######–###. ## ### ####### ### ### ##### ###### ## #########, ######### ### ### ###### -r, ## ### ####### ### ### ##### ###### ######## ## #########. ######## ### ### ###### -n ### -v, ## ######## ### ########## ##########, ### ##### ##### ###### ######## ###### ######, #### ###### ### ## ########## ### ##### ######## ##############. ##############, ### ####### ########### #####, #### ######### #########.

19.4.2. ####### ######### ###

#######. ####### #### ## ### ########### ########## ####, ###### ## ### ########### ##### /dev/zvol/*poolname/dataset* ###. #### ####### ##, ### ###### ### ###### ############ ## #########, ### ########### ##### ########## ######## ############### #### #### ########## ### ##### #### #### ########## ## ######.

#########. ### ### ######## ######### ### ###### ### #### ########### ######. ##### ########## ############ ### ###### *zvols* ######## ######, ### ## #######, ##### ### ##########–### ############, ###### ##### ############# ##### ########. ############### #### ##### ########## ### ######################### ### ##### 250 ## ###### ### ######### ##### ############# ### #####–####### #######.

```
# zfs create -V 250m -o compression=on tank/fat32
# zfs list tank
NAME USED AVAIL REFER MOUNTPOINT
tank 258M  670M   31K /tank
# newfs_msdos -F32 /dev/zvol/tank/fat32
# mount -t msdosfs /dev/zvol/tank/fat32 /mnt
# df -h /mnt | grep fat32
Filesystem          Size Used Avail Capacity Mounted on
/dev/zvol/tank/fat32 249M  24k  249M     0%   /mnt
# mount | grep fat32
/dev/zvol/tank/fat32 on /mnt (msdosfs, local)
```

#########. ### ######### #### ####### ###### ############, ###### #### ## ####### ####### ######, ### ### ##### ############# ## ########### ###### ########### ###.

19.4.3. ########## #####

zfs rename ######. ### ############## #### ######### ### ###–### ######## ######### ######. ### ######## ##### ##### ######## ########## ############ #### ### #### ###### ########### #########, ### ### ########## ######## ######. #### ### ######## #########, #### ## ######### ### #### ###### ##### ### ##### ###### ########## (###### ### ##### ########## ###### ####). ###### ######### #### ##### ### ###### -u ########## ######.

###########:

```
# zfs list
NAME                 USED  AVAIL  REFER  MOUNTPOINT
mypool               780M  93.2G   144K  none
mypool/ROOT          777M  93.2G   144K  none
mypool/ROOT/default  777M  93.2G   777M  /
mypool/tmp           176K  93.2G   176K  /tmp
mypool/usr           704K  93.2G   144K  /usr
mypool/usr/home      184K  93.2G   184K  /usr/home
mypool/usr/mydataset  87.5K  93.2G  87.5K  /usr/mydataset
mypool/usr/ports     144K  93.2G   144K  /usr/ports
mypool/usr/src       144K  93.2G   144K  /usr/src
mypool/var          1.21M  93.2G   614K  /var
mypool/var/crash     148K  93.2G   148K  /var/crash
mypool/var/log       178K  93.2G   178K  /var/log
mypool/var/mail      144K  93.2G   144K  /var/mail
mypool/var/tmp       152K  93.2G   152K  /var/tmp
# zfs rename mypool/usr/mydataset mypool/var/newname
# zfs list
NAME                 USED  AVAIL  REFER  MOUNTPOINT
mypool               780M  93.2G   144K  none
mypool/ROOT          777M  93.2G   144K  none
mypool/ROOT/default  777M  93.2G   777M  /
mypool/tmp           176K  93.2G   176K  /tmp
mypool/usr           616K  93.2G   144K  /usr
mypool/usr/home      184K  93.2G   184K  /usr/home
mypool/usr/ports     144K  93.2G   144K  /usr/ports
mypool/usr/src       144K  93.2G   144K  /usr/src
mypool/var          1.29M  93.2G   614K  /var
mypool/var/crash     148K  93.2G   148K  /var/crash
mypool/var/log       178K  93.2G   178K  /var/log
mypool/var/mail      144K  93.2G   144K  /var/mail
mypool/var/newname  87.5K  93.2G  87.5K  /var/newname
mypool/var/tmp       152K  93.2G   152K  /var/tmp
```

############## ###### ### ##### ##### ######### ######### ######. ######## ### ### ### ############–### ###### ##### ##### ##### ##### ####### ############# ########## ######. ## ##### ########## ############# ############, ##### ### ### ###### -r ##, ## #### ############## ### ### ######## ##### ## ############ ######### ############.

```
# zfs list -t snapshot
NAME                                USED  AVAIL  REFER  MOUNTPOINT
mypool/var/newname@first_snapshot     0      -  87.5K  -
# zfs rename mypool/var/newname@first_snapshot new_snapshot_name
# zfs list -t snapshot
NAME                                 USED  AVAIL  REFER  MOUNTPOINT
mypool/var/newname@new_snapshot_name     0      -  87.5K  -
```

19.4.4. ######### ###

#############, ### #### ######### ############. ### ####### ############# ###### ########### ### ############## #######, ###### ###### ##### ############# ###–###. ### ##### #### ########### ##### zfs set *property=value dataset* ####. ### ####### ############# ##### #### ######### ##### ### ######## ######. zfs get ###### ##### ### ### ##### #### ######## ###########

####### ##### ##. ### ####### ############# ###### #### zfs inherit ###### ### ##### ############ ######–####### ######.

################## ############# ###### #### ######### ######. ##### ###### #### ### ##########–## ### ######## ### ###### #### ######### ######, ########## ############# #### ### ####### ##### ##### ############ ## #########. ## ##### ################## ############# ### ### ########## ## ############, #### ### ########## (:) #########, ## ##### ####### ########## ### ##### ########## ## #########.

```
# zfs set custom:costcenter=1234 tank
# zfs get custom:costcenter tank
NAME PROPERTY          VALUE SOURCE
tank custom:costcenter  1234  local
```

############, ######### ### zfs inherit ### ### ###### -r. #### ### ################## ########## ##### ## ##### ### ############## ######### ###, #### ##### ######## ######## (###### ##### ########## ######### ## ### ######## ### ##### #### ############# ####).

```
# zfs inherit -r custom:costcenter tank
# zfs get custom:costcenter tank
NAME   PROPERTY          VALUE             SOURCE
tank   custom:costcenter  -                 -
# zfs get all tank | grep custom:costcenter
#
```

19.4.4.1. ######### ### ######## ### ############# ###

###. ##### ######## ##### ####, ## ### ### ############ ## ######## ########## ######. ######## #####–###### ######## ### ######### ### ######## #### ###. ## ### ###### ##### ######## ## ########, ##### ### ######### ###:

```
# zfs get sharenfs mypool/usr/home
NAME             PROPERTY   VALUE   SOURCE
mypool/usr/home  sharenfs   on      local
# zfs get sharesmb mypool/usr/home
NAME             PROPERTY   VALUE   SOURCE
mypool/usr/home  sharesmb   off     local
```

###########, ##### ### ###:

```
# zfs set sharenfs=on mypool/usr/home
```

#######, ######## ######## ### ### ########## ### ######## #### ### ## ##########, ### #### -alldirs, -maproot ### -network. ## ############ ######## ### ### ##### ### ############# ######## ###########, ##### ### ###:

```
# zfs set sharenfs="-alldirs,maproot=root,-network=192.168.1.0/24" mypool/usr/home
```

19.4.5. ######### ###

############## #### #### ### ######### ############# ### ###. ### ############# ###### ##### #### #### ######## ##### ######## ## ##### ########## #########. ### ######################## (######## ##### ###), ###### ############## ######## ######## ###### ##### ### ######## ### ######## ######## ### ##### ### ### ######. ##### #### ######## #########, #### ### ############# ###### ### ########## ########## ########## #### ##### ########### #### ######## ######. ############## ###### ########–#####, ##### ##### ### ### ############ ######## ### ########## ######## ### ### ########## #####–## ###########. ############## #### ### ### ###### ######## ########, ##### ### ############# #####–## #### ##############. #### ### ############# ##### ######## ######## ####, #### ##### ### ##### ######### ###, ##########. ### ########## ########################, ########, #############, ###### ### ## ######. ############## ######### ###### ############ ############# #### ##### ######## ####–

######, ### #### ######, ### ##### #############, ######## ######. ######### ##############, ### ### ### ###### -r ########, ######## ##### ### ### ######## ##### ### ######## ### ### ###### #######, ### #### ########### ############## ##### ########### #########. #### #### ####### ####, #### #### ######### ####### ### ######## ######## ######, ### ########## ## ########## ###### #### ########–### ######## ####. #### ############## ##### ### ###### ###### ###### ####### ## ################ ########## #########.

############## ## ### ###### #### ######## ### #############, ### ###### ## ####### ############# ### ################### ##### ######### ####. ### ######### ######## ### ########## ### ###########–### ###, ### ########## ##### ### ########### ## #######, #### #### ######## ###### ### ### ######–###### ### ######## #### #### ################### ########### ####. #### ##### ###### ##########, ## #### ### ############# ############# ###### ### ### ###### ######## #### ###### ## ### ######## #######, ### ## ###, ### ### ############# ######## #####. #### ### ############## ###### ########## ###, #### ### ############# ######## ######, ## ############## #### ## #####. #### ##############, ##### ##### ### ################ ###### #### ################ ### ######### ######, ### ### ###### ### ############# ###, ######## ### ############# ### ###### ##### ##########. ############## ###### #### ####### ### ### ##### ### ### ###### ########## ###########, ###### #### ### ###### ## ######## ####### #####. ### ############# ### #####, #### ####### ######## ##### ############### ########## ###### ### #### #### ### ### ######## ### ##### ### ################ ######## ####. ############## #### ###### ##### ###### ### #### ############# ### #####, ###### ###### ### #### ######## ### #####–### ################ ######### ######, ## #### ##### ##### ######## ## ##### ########## ######### ## #######.

19.4.5.1. ##############

############## ###### ##### ### ######## zfs snapshot *dataset@snapshotname* ########. ##### ###### ### ###### -r ###### ############## ######### ########, ### ### ######## ##### ### ##### ########.

########:

```
# zfs list -t all
NAME                           USED  AVAIL  REFER  MOUNTPOINT
mypool                        780M  93.2G   144K  none
mypool/ROOT                   777M  93.2G   144K  none
mypool/ROOT/default           777M  93.2G   777M  /
mypool/tmp                    176K  93.2G   176K  /tmp
mypool/usr                    616K  93.2G   144K  /usr
mypool/usr/home               184K  93.2G   184K  /usr/home
mypool/usr/ports              144K  93.2G   144K  /usr/ports
mypool/usr/src                144K  93.2G   144K  /usr/src
mypool/var                   1.29M  93.2G   616K  /var
mypool/var/crash              148K  93.2G   148K  /var/crash
mypool/var/log                178K  93.2G   178K  /var/log
mypool/var/mail               144K  93.2G   144K  /var/mail
mypool/var/newname           87.5K  93.2G  87.5K  /var/newname
mypool/var/newname@new_snapshot_name     0      -  87.5K  -
mypool/var/tmp                152K  93.2G   152K  /var/tmp
# zfs snapshot -r mypool@my_recursive_snapshot
# zfs list -t snapshot
NAME                                    USED  AVAIL  REFER  MOUNTPOINT
mypool@my_recursive_snapshot               0      -   144K  -
mypool/ROOT@my_recursive_snapshot          0      -   144K  -
mypool/ROOT/default@my_recursive_snapshot     0      -   777M  -
mypool/tmp@my_recursive_snapshot           0      -   176K  -
mypool/usr@my_recursive_snapshot           0      -   144K  -
mypool/usr/home@my_recursive_snapshot      0      -   184K  -
mypool/usr/ports@my_recursive_snapshot     0      -   144K  -
mypool/usr/src@my_recursive_snapshot       0      -   144K  -
mypool/var@my_recursive_snapshot           0      -   616K  -
mypool/var/crash@my_recursive_snapshot     0      -   148K  -
mypool/var/log@my_recursive_snapshot       0      -   178K  -
mypool/var/mail@my_recursive_snapshot      0      -   144K  -
```

```
mypool/var/newname@new_snapshot_name          0      -  87.5K  -
mypool/var/newname@my_recursive_snapshot      0      -  87.5K  -
mypool/var/tmp@my_recursive_snapshot          0      -   152K  -
```

############## ###### ##### ##### ##### zfs list####### #########. ## ############## ### ###########, #### -t snapshot ## ### ######## zfs list ######### ######. ##### -t all ###### ###### ############ ### #### ############## ############# #########.

############## ###### ##### ###### ##########, ####### #### #### #### #### ## ### ###### MOUNTPOINT #########. ###### #### #### ###### ############# ## ### ###### AVAIL ###########, ## ############–## ##### #### ########### ###### ######, ####### ##### ######## ######. ########### ### ### #######–###### ### ### ############## ####### ### ### ## ########:

```
# zfs list -rt all mypool/usr/home
NAME                                 USED  AVAIL  REFER  MOUNTPOINT
mypool/usr/home                      184K  93.2G   184K  /usr/home
mypool/usr/home@my_recursive_snapshot     0      -   184K  -
```

########, ### #######–####### ## ### ###### #############. ### ######## ### ### ########## (*delta*) ###, ### ############# ###–####### #### ### ##### #### ###### ### ######## ###### ### ############. ### ########, #### #######–####### ### ##### ############# #########, #### ### ###### ########## ########## ######. ### ####–############# #### ##### #### ########## ####### ######, #### #### ##### ### ### ####### ####### #### ### ############ ### ####### ############# ######## ####:

```
# cp /etc/passwd /var/tmp
# zfs snapshot mypool/var/tmp@after_cp
# zfs list -rt all mypool/var/tmp
NAME                                 USED  AVAIL  REFER  MOUNTPOINT
mypool/var/tmp                       206K  93.2G   118K  /var/tmp
mypool/var/tmp@my_recursive_snapshot    88K      -   152K  -
mypool/var/tmp@after_cp                 0      -   118K  -
```

#######, ### #### ### ############ ####### ######. #### ######## ###### ############ ### #############. ######## ###, #### #### ### ##### ### ############### *mypool/var/tmp@my_recursive_snapshot* ## ### ###### USED ######### ######## ###, ## ### ####–###### ### #### ###### ### ### #############, ### ## ######### ######## #####, ##########.

19.4.5.2. ##############

########, ## ### ############ ######## #### ############### ########### ## ###########. ### ### #########, #### ##### ############## #### ####### #### ######## ###### ### ### ######## ##### ####, ### #### ### ########### #### ###### ######## ######### ###. ############### #### zfs diff ### ####### ############# ######, ### #### #### ##### #######, ### ### ######## ######## #####. #### #### ### ### ####### ###### ############## ### ### ########## ######### ############ ####, ###### #### ######## #######:

```
# zfs list -rt all mypool/var/tmp
NAME                                 USED  AVAIL  REFER  MOUNTPOINT
mypool/var/tmp                       206K  93.2G   118K  /var/tmp
mypool/var/tmp@my_recursive_snapshot    88K      -   152K  -
mypool/var/tmp@after_cp                 0      -   118K  -
# zfs diff mypool/var/tmp@my_recursive_snapshot
M       /var/tmp/
+       /var/tmp/passwd
```

(## ###### #### *mypool/var/tmp@my_recursive_snapshot*) ### ### ######## ######### ###########. ### ##### ###### ##### ### ### ### ####–#### ##:

+	### ########### #### ### ##### ##### ###########.

#	### ########### #### ### ##### ##### ########.
#	### ########### #### ### ##### ##### ########.
#	### ########### #### ### ##### ##### #########.

########## ### ### ####### ### ### #######, #### ####, #### *passwd* ########### #####, ####### ### ############# *mypool/var/tmp@my_recursive_snapshot* ######## #####. ### ########### ######### ## ##### ####–#### ## ################ ###########, ### ##### */var/tmp* ########## ###.

#########, #### ### ###################### ### ### ######### ####, ## ### ####### ### ##### ####### #### ## ################ ##########.

#######–######## ###### ######## ###########:

```
# cp /var/tmp/passwd /var/tmp/passwd.copy
# zfs snapshot mypool/var/tmp@diff_snapshot
# zfs diff mypool/var/tmp@my_recursive_snapshot mypool/var/tmp@diff_snapshot
M       /var/tmp/
+       /var/tmp/passwd
+       /var/tmp/passwd.copy
# zfs diff mypool/var/tmp@my_recursive_snapshot mypool/var/tmp@after_cp
M       /var/tmp/
+       /var/tmp/passwd
```

##############, ### ### ### ######### ######### ###, #### #### ############## ########## #######–####, ### ### ######### #### ######### ######, ## #############, ###### ########## ## ######## #####–###### ######. ##### ### #### ### ######### ########## ## ######## ############# ## ########.

19.4.5.3. ##############

###, #### ###### ## ##### ########## ######### ########–##### ######. ## ### ######## ###### ######## ####, #### ### ######## ######## ### ######## ##### #### ######## #### ### #### ###### ######## ######### ####. ######### ### ###### ################, ### ############## ####, ######## ######################, ###### ### ############## ### ############## ############ #### ### ###########, ############## ######### ######## #### ############## ###########–#######, #### ###############. ################## ### ### ############ ##### ############### ## ###### ### ### ######## ### zfs rollback *snapshotname*. ######## #####, ### ##### ########## ######### ####, #### ##### ######### ######### ##### ######## #### ############## ####. ######## ###### #### ###### ### ######## ## ##### ############ ########, #### ######## ### ###############, ### #### ######### #### ############ ##########. ######## ### #### ########, ### ### ######## ##### #### ##### ### ########## #### #### #### ############ ##### ####. ###### ### ############## ############## #####, ######## ### ######## ### ####–#### ########, ### ## #####, ### ### ############## ######## #####. #### ######## ##### ## ###### #######, ### ##### #### ### ################ ####, ###### ##########. ##### ############## ### ######### ######–### ### ######## ### ### ############ ######### ### #### #### ####, #### ######### #### ##### ######## ######. ### ##### ##### #### ### ######## ### ### ###### ######## ### ################ ########, #### ######### ##### ## ##########.

rm######## ##############, ### #### ##### ######## ###, ### ###########.

```
# zfs list -rt all mypool/var/tmp
NAME                                USED  AVAIL  REFER  MOUNTPOINT
mypool/var/tmp                      262K  93.2G   120K  /var/tmp
mypool/var/tmp@my_recursive_snapshot   88K      -   152K  -
mypool/var/tmp@after_cp             53.5K      -   118K  -
mypool/var/tmp@diff_snapshot            0      -   120K  -
# ls /var/tmp
passwd        passwd.copy     vi.recover
# rm /var/tmp/passwd*
# ls /var/tmp
```

```
vi.recover
#
```

########, #### ######## ######## ######## ###### ### ###### ##### ###### ######. ### ###### #### ######## ############, ##### ##### ############ ###### ## ########, ########## ###, #### ############## ### ######### ##### ########## ######## ######. ## ### ######## ##########–###### ### ### ######## ############# ###### ## ########, ##### ### ###:

```
# zfs rollback mypool/var/tmp@diff_snapshot
# ls /var/tmp
passwd          passwd.copy     vi.recover
```

######. ## ### ######### ########, ## ##### ############ ###############, ### #### ###### ######## ###–## ### ## #### ############### #### ###### ####. #### ### #### #########, #### ### ### ######## ######## ###:

```
# zfs list -rt snapshot mypool/var/tmp
AME                                 USED  AVAIL  REFER  MOUNTPOINT
mypool/var/tmp@my_recursive_snapshot    88K      -   152K  -
mypool/var/tmp@after_cp                53.5K     -   118K  -
mypool/var/tmp@diff_snapshot               0     -   120K  -
# zfs rollback mypool/var/tmp@my_recursive_snapshot
cannot rollback to 'mypool/var/tmp@my_recursive_snapshot': more recent snapshots exist
use '-r' to force deletion of the following snapshots:
mypool/var/tmp@after_cp
mypool/var/tmp@diff_snapshot
```

########, #### #### ############## ######## ### ########## ##### ### ######## ### ### #############, ## ### ### ######## ############ ######, ##########. ## ### ############ ##########–###, ###### ### ############## ######## ######. ### #### ##### #### ########## ######## ############# ######### ##### ######## #########, ## ############### ### ######## ###### ######. ### #### ##### ### ########### ############### ########, ## ### ####, ### ######## ######### ### ###### -r, ## #########, #### #### ### ########## ###### ###. ##### #### ### #### ### ### ### ############ #### #############–###### ############## ## ######### ########## ######, #### ### ###### ######### ######:

```
# zfs rollback -r mypool/var/tmp@my_recursive_snapshot
# zfs list -rt snapshot mypool/var/tmp
NAME                                 USED  AVAIL  REFER  MOUNTPOINT
mypool/var/tmp@my_recursive_snapshot    8K      -   152K  -
# ls /var/tmp
vi.recover
```

zfs list -t snapshot #########, #### ### ################### ############## ### ######## ### zfs rollback -r ######## ######.

19.4.5.4. ############ ######## ### ###############

############## #### ##### ##### ########## ########## ##### ### ############## ##########: .zfs/snapshots/*snapshotname*. ############## ###### ##### ############# ##### ### ##### ############ ls -a #########. ###### ##### ############## ##### ######### ######, #### ##### ######## ######### ### ### ######## ###–### ######## ### ### ##### ###### ###########. ### ############ snapdir ########, ## ##### ############## #### ######### ##### ############### ######### ###### #### #####. ### ########## ### ########## ### ### #### visible ######## ##, ##### ## ### ######## ### ls ### ######## #########, ### ### ################### ######## ######, ##########.

```
# zfs get snapdir mypool/var/tmp
NAME            PROPERTY  VALUE    SOURCE
mypool/var/tmp  snapdir   hidden   default
# ls -a /var/tmp
.               ..              passwd          vi.recover
# zfs set snapdir=visible mypool/var/tmp
```

```
# ls -a /var/tmp
.           ..          .zfs        passwd      vi.recover
```

######## ######## ###### #### ######## ### ##### ########## ##### ################, ##### ##### ### ### ############# ###### ## ### ############## ######## ######. ### ################### ######### ### .zfs/snapshot ######## ### ###########, ### ##### ### ### ############# ######## ###, ### ##### ######## #####, ## ## ######### ## ######, ##### ## ###############. ## ######## ######## #### ##########, #### #### ##### ### ### ########### .zfs ########### ##### ######## ### ### ##############, ### ### ###### ######## ###### ##### ########, ################## ####:

```
# rm /var/tmp/passwd
# ls -a /var/tmp
.           ..          .zfs        vi.recover
# ls /var/tmp/.zfs/snapshot
after_cp            my_recursive_snapshot
# ls /var/tmp/.zfs/snapshot/after_cp
passwd      vi.recover
# cp /var/tmp/.zfs/snapshot/after_cp/passwd /var/tmp
```

ls .zfs/snapshot ########## #####, ### ### snapdir############ ############## ##### ### ###### ########, ######## ### ## ##### #### ########, ### ###### ###### ############## ###########. ## ##### ## #######–###### ## ###########, ## ##### ############# ######### ###### ####. ## ### ########, ##### ### #######–## ######## ########## ### ### ###### ## ##########. ### ######## ### ######## #### ############## ### ###### ########### .zfs/snapshot ########### ### ######## #####. ###### ##### ### ########## ### ## ##### ######:

```
# cp /etc/rc.conf /var/tmp/.zfs/snapshot/after_cp/
cp: /var/tmp/.zfs/snapshot/after_cp/rc.conf: Read-only file system
```

#####, #### ############## ### ######## #### ##### #### ######## ###–### ######, ######## ##### ######## ######. ## ###### ##### ######## ## ##### ######################–##### ######## #### ###### ######## ######, ## #### ##### ### ######## ### ######## ######### #####, ### ### ###############.

############## ########### ############# ######### ### ### ##### ## ##########, ### ## ###########–### ############ ######, #### ### #### ### ### ############# ######## #####. ### ########### written ##### ############### ########, ######## ############# ### ############# ###### ####.

############## ###### ######## ### ### ######## ##### ###### ########### ##### ### ###### zfs destroy *dataset@snapshot*. ##### ########## ### -r ###### #### ############## ######## ########, ### ### ######## ##### ### ### ############## ########. ### ### ###### -n -v #### #### ##### ### ###############, ### ######## ###### ######, ######## ### ##### ########## ##### ## ################ ############# #########, #### ### ########## ################ ######## #############.

19.4.6. #####

################, ### #### ### ### ######### ######## ######### ####. ## ######### ## ############### #### ### ### ##### #### ##### ### #####, ## ### ########## ### #### ###–## ######## ############# #####. ###### ### #### ######## zfs clone ######## #####, ##### #### ### ######–########## ############# ##### #### #########. ### #######/############# ######## ### #### ### ### ############# #### #### zfs promote ######### ######. ######## ### #### ### ##### ##### ######### #####, #### ### ############# ### #### ### #####, ######## ### ############## ########. #### #### ### ### ### #####, ### ### ############# ######### ####, #########, ###### ##### ### ######## ######## ######## ########. ### #### #### ## ##### ########## ##### ######### ### ########################## ########## ######, ### ##### ######### ### ############## ###### ### ###############.

#############, #### ###### ################ #########:

```
# zfs list -rt all camino/home/joe
NAME                 USED  AVAIL  REFER  MOUNTPOINT
```

```
camino/home/joe        108K  1.3G    87K  /usr/home/joe
camino/home/joe@plans    21K     -  85.5K  -
camino/home/joe@backup    0K     -    87K  -
```

#######, ####### ### ############# ########## #### ### ### ####, #### ##### ##########. ## ############## ##### ###–###### ###### ######, #### ### #####/########## ### ############### ########. ####### ### ########–## ######## ## #### ######## #####, #### ### #### ## ##### ####### ####### ### ### #### ########## ######## ######. ###### ######## ### ### ##### #####, ## ### #### ### ### ####### #### ######## ###–######## ############ ######.

```
# zfs clone camino/home/joe@backup camino/home/joenew
# ls /usr/home/joe*
/usr/home/joe:
backup.txz     plans.txt

/usr/home/joenew:
backup.txz     plans.txt
# df -h /usr/home
Filesystem          Size    Used   Avail Capacity  Mounted on
usr/home/joe        1.3G     31k    1.3G     0%    /usr/home/joe
usr/home/joenew     1.3G     31k    1.3G     0%    /usr/home/joenew
```

####### ### #### ######## #####, ###### ## #### ###### ##### ### ######## ## ### ######### ###, ### ### ############# ######## #####. ### #### #### ### ########## ### ############## ####### ######## ###–###. ### ####### ########## ######## ### ###### ### ### ##############. ### ######## ##### ########## ## ### ########### ###### origin ###. ###### ### ############ ######## ### ############# ### ### #### ##### ### ######### ### ##### ######## zfs promote ######## #####, #### #### ### origin############ ### ##### ########, ## ## #### ### ## ### ############## ####### #######. ###### ######## ############ ####:

```
# zfs get origin camino/home/joenew
NAME                PROPERTY  VALUE                 SOURCE
camino/home/joenew  origin    camino/home/joe@backup  -
# zfs promote camino/home/joenew
# zfs get origin camino/home/joenew
NAME                PROPERTY  VALUE   SOURCE
camino/home/joenew  origin    -       -
```

####### ### #### ##########, ### ############## ### ######## ### loader.conf ### ### ########## #### ########## ######, #### ### #### ########## ## ###### #### ##########. ########## #### ### #####–##### #### ###### ########. #### #### ##### #### ################### ###### #########: zfs destroy ### ### ##### ####### ### zfs rename ### ### ####, ## ###### ####### ### ### #### ####### ## ######## (## #### #### ##### #### ######## ##### ########).

```
# cp /boot/defaults/loader.conf /usr/home/joenew
# zfs destroy -f camino/home/joe
# zfs rename camino/home/joenew camino/home/joe
# ls /usr/home/joe
backup.txz     loader.conf     plans.txt
# df -h /usr/home
Filesystem          Size    Used   Avail Capacity  Mounted on
usr/home/joe        1.3G    128k    1.3G     0%    /usr/home/joe
```

#########. ## ####### #### ##### ### ### ############## ############# ######### ### #######, ### ############ ########## ######, ### loader.conf. ##### ###### ## ################# ######### ########## ######, ## ######### ############# ### ############ ### ######### ## #######. ### ######## ###### ##### ### ############## ########–###### ######, ### ############ ##### ### ############# ########## ########. ######## ###### ###–## ############## ###### ### #### ####### ########## #### ######## ##########. ###### ### ### ### ######### ######### ####, ###### ### ##### ## ############ ######## ####### ###### ### ### ######## ### ######### ######## ######, ### ##### ## #### ## ##### ######## #######. ### ##### #### ### ####–##################, #### ##### ##### ### ##### ##### ### ######### ######## ######.

19.4.7.

#############, ##### ##### ### ###### ###, ######### #### ##### ### ############# ## ######, ##### ############ ######## ###########. ########### ########### ### ######## ##### ### ##### ############. ### ###### #### ##### ### ########### ###############–########## ##, ### ## ### #### ###, #### ############## ### ##### ### ########## ### ### ###########–#### ## #########. ### ###### ####### ### ## ##### ### #######, ### ##### ### ##### ####### #### ## ########, ### ## ### ###### ###### ############# ###, ####### ### #### #### ### ######## ## ### ####–### ###### ## ######. ############### ####### ##### ### ################## ###### (##### ### #### ### ######### ## ### #########). ### #######, ### ### ### ########## ######### ######, #### zfs send ### zfs receive.

#####:

```
# zpool list
NAME   SIZE ALLOC   FREE   CKPOINT EXPANDSZ   FRAG   CAP DEDUP HEALTH ALTROOT
backup 960M   77K   896M      -       -    0%    0% 1.00x ONLINE -
mypool 984M 43.7M   940M      -       -    0%    4% 1.00x ONLINE -
```

mypool ### ### ####### ####, ### ### ########## ##### ########## ### #### ###### ####### ######. ### ####### ####, ####### *backup* #### #########, ## ### ####### ## ###### ## #####, #### ### ####### #### ##### ### ######### #####. ######## ###, #### ##### ################ ##### ########## ### ### ############ ####, ####### ####### ### ##### ################## ### ###### ############ ###### ####. ### ############# #### #########, ## ##### ############ ####### ### ############, ### ########## ###### ####, ## ########. ###### ### ############# ### *mypool* ######## #####, #### ## ### ### *backup*##### ######## ######. ### ############## ###### #### ### ##### ##### ##########. ##########, ### #### ### ####### ############# ########## ####, ###### ##### ### ##########.

```
# zfs snapshot mypool@backup1
# zfs list -t snapshot
NAME                USED  AVAIL  REFER  MOUNTPOINT
mypool@backup1         0      -  43.6M  -
```

#########, #### ### zfs send ### ##########, ### ### ###### ### ############### ############, ######## ######. ###### ######### #### ### ##### ########## #### ### ##### ####### #### ######### ######. ### ########## #### ### ### ############## ##########, #### ###### ## #### ##### #### ## #### #### ########## ######, ##### #### ### ###### ##########:

```
# zfs send mypool@backup1
Error: Stream can not be written to a terminal.
You must redirect standard output.
```

zfs send ## ##########, ###### ### ###### ## #### ##### ### ### ########### ####–####### ##. ####### ### ######, #### ### #### ##### ###### ############ #######, ## ### ##### ### ########## ############### ###########. ### ########## #### ##### ## ############, ##### ### ### ########## ### ########## ##############.

```
# zfs send mypool@backup1 > /backup/backup1
# zpool list
NAME   SIZE ALLOC   FREE   CKPOINT EXPANDSZ   FRAG   CAP DEDUP HEALTH ALTROOT
backup 960M 63.7M   896M      -       -    0%    6% 1.00x ONLINE -
mypool 984M 43.7M   940M      -       -    0%    4% 1.00x ONLINE -
```

zfs send ############# #### ##### ## *backup1*############## ### ### #### ###### *backup*. ######–### ### ###### ##### ############### #### ########## ### ####(8) ############ ######.

####### ### ########## ### ############# ## #########, #### ### ##### #### ### ####### ########## #########, ### ## #######, ###### ### ### ########## ##### ##########. ## ## ### ########### ##### ## ###### ##### ## ########, #### zfs receive #######, ## ### ##### ###### ## ####### ### ############ ##########. ### ######## ##### ########## zfs send ### zfs receive ##### #### ####, ## ### ##### ### #####

########. ### ##### ###### ###### ### ### ############ #### ######### ######, ####### ### ######## ############# ###. ### ####### #### ### ### ### ###### ####### ########## ######.

```
# zfs snapshot mypool@replica1
# zfs send -v mypool@replica1 | zfs receive backup/mypool
send from @ to mypool@replica1 estimated size is 50.1M
total estimated size is 50.1M
TIME        SENT   SNAPSHOT

# zpool list
NAME    SIZE  ALLOC   FREE  CKPOINT  EXPANDSZ   FRAG    CAP  DEDUP  HEALTH  ALTROOT
backup  960M  63.7M   896M        -         -     0%     6%  1.00x  ONLINE  -
mypool  984M  43.7M   940M        -         -     0%     4%  1.00x  ONLINE  -
```

19.4.7.1. #############

zfs send ######### ######## ### ### ##### #######–###. #### ##### ############# ### ################. ###############:

```
# zfs snapshot mypool@replica2
# zfs list -t snapshot
NAME                 USED  AVAIL  REFER  MOUNTPOINT
mypool@replica1     5.72M      -  43.6M  -
mypool@replica2         0      -  44.1M  -
# zpool list
NAME    SIZE  ALLOC   FREE  CKPOINT  EXPANDSZ   FRAG    CAP  DEDUP  HEALTH  ALTROOT
backup  960M  61.7M   898M        -         -     0%     6%  1.00x  ONLINE  -
mypool  960M  50.2M   910M        -         -     0%     5%  1.00x  ONLINE  -
```

replica2 ##### ########. ###### ###### ############# ####### ### ### ##########, ### ######## ### ######## ##### ### ############ ### ### ########## #############, *replica1*, ########### ######. ##### zfs send -i ### ### ###### ### ################### #### ### ###########–### ################# #######, ####### ### ### ##### #######, ### #### ######## #####. ### #### ### ########### ####, #### ### ######## ############# ####### ### ### ############## ######### ###.

```
# zfs send -v -i mypool@replica1 mypool@replica2 | zfs receive /backup/mypool
send from @replica1 to mypool@replica2 estimated size is 5.02M
total estimated size is 5.02M
TIME        SENT   SNAPSHOT

# zpool list
NAME    SIZE  ALLOC   FREE  CKPOINT  EXPANDSZ   FRAG    CAP  DEDUP  HEALTH  ALTROOT
backup  960M  80.8M   879M        -         -     0%     8%  1.00x  ONLINE  -
mypool  960M  50.2M   910M        -         -     0%     5%  1.00x  ONLINE  -

# zfs list
NAME                  USED  AVAIL  REFER  MOUNTPOINT
backup               55.4M   240G   152K  /backup
backup/mypool        55.3M   240G  55.2M  /backup/mypool
mypool               55.6M  11.6G  55.0M  /mypool

# zfs list -t snapshot
NAME                                 USED  AVAIL  REFER  MOUNTPOINT
backup/mypool@replica1               104K      -  50.2M  -
backup/mypool@replica2                 0      -  55.2M  -
mypool@replica1                     29.9K      -  50.0M  -
mypool@replica2                        0      -  55.0M  -
```

##########. ### ### #####, ### ######### ######, #### ########## ######, ####### ### ######### *replica1*. ### ### ############ ###### ########, ### ####### #### ### ############# ## ######## ######## ###, ##### ######## ### ######## #### ## ########. ### ### ######### #### ######## ######### #### ###### ### ### ########## ##### ##### ## ######## ####### ###### ######.

##########, *backup/mypool*, ### ### ##### ####### ### ##### ### #### *mypool* #########. #### ### ###### -P ######### ####, ###### ### ############# ### ######## #######, ############## ### ######–####################, ###### ### ##############. #### ### ###### -R #########, ## ###### #### ##### ######## ### ########## ######## #######, ######## ### ##### #############. ###### ### ######### #### ############# ######, ## #### ########## ########## ### ### ####### #### ######## ######.

19.4.7.2. ########## ############# #### ###

########## #### ### ######## ## ######## ### #### #### #######, ## ########## ######### ### ###–#### #########. ###### ### #### #### ### ##### ######## #########. #####, ### #### ### ####### ###–####### ######, #### ##### #############, ### ## ##### #######, ### ##### ########## ### ### ###### ###### ###### ## ##### ##########, #### #### ### ######## ######## ##### ##### #####. #### ### #### ########## #########, ######### #### ### ########## #### ### ######## ### ### ########## ###### ######## ######. ### #### ####### ######, ## ##### ############### ########## ##### #### #### ####–############## ## ##########. ## ### ### ### ########## ###, #### ### ##### ### ### ############### ########## ####, ### ## ####### #######, ###### ##### ### ## ######. ## ### ###### ### ############ ####### ### ########## ### ### ### ########## ###### ######### ############# ## ######, ###### ### #### ### ####### ### #### ####.

####. ## ###### #### ### ### ####### ######## ### ### zfs send####### #######. ############## ############# ## ###, #### ## ## ####### ######### 13.8, #########.

########:

- ############# ########## ######## ### ######### ### ### ############ #### ##### ### ####### ### ##############.
- ############# ###### ### ########## ### root########## #########, ## ##### ## ###### ### ## ######–###. ### ########## ### ######## ### ### ############ ###### ### root. ########## ### ### ######## ### root ### ################## ############# ###########. ### ### ########## ###### #### ######root# ######## ### ##### ###### ##########, ###### ### ####### ###### ########, ## ### ###### ### ###–############## ##############.
- ### ### ######### ######:

  ```
  # zfs allow -u someuser send,snapshot mypool
  ```

- ## ### #### ##########, #### ### ############## ######## ### ########## ######## ### ########–### ######### #### ### ######### ####### ######, ### ########## ##########. ### ### ############ ###### ###### ### #### ### ######### ############# ###:

  ```
  # sysctl vfs.usermount=1
  vfs.usermount: 0 -> 1
  # sysrc -f /boot/sysctl.conf vfs.usermount=1
  # zfs create recvpool/backup
  # zfs allow -u someuser create,mount,receive recvpool/backup
  # chown someuser /recvpool/backup
  ```

#########, ######## ## ######### ### ########## ### ### *home*######## ### ### ######### ###### ## ##########:

```
% zfs snapshot -r mypool/home@monday
% zfs send -R mypool/home@monday | ssh someuser@backuphost zfs recv -dvu recvpool/backup
```

monday #### ### ### ####### *home* ########, #### ### ### #### *mypool* #####. ## #### #### ### zfs send -R ########, ## ### #######, #### ##### ######, ##############, ##### ### ############# ## ### ##### ### ##########. ### ####### #### ## ### ######## ###### *backuphost* ####### zfs receive ##### ### ##########. ### ########## ### ##### ######## ############# #### ### ########## #### #########. ### ########## ######## ######## ### ##### ### ### *backup*######## ## *recvpool*#####. #######–### ### ###### -d ## zfs recv ############ ### ##### ### ##### ### ### ############ ##### ### ###

###############. ##### ###### ### -u #### ### ########## ##### ### ### ############## ##########. #### -v ######### ###, ###### #### ####### ### ######## ######### ######, ############## ### ######–##### #### ### ### ##### ## ########### #####.

19.4.8. ########, ######### ###

############## ###### ##########, ## ### ############# ##############, ### ### ########## ####### ########## ####. ############### ############# ### #### ######## #####, ###### #### ##### ### ####–######### ### ######## ###### #######, ##### ############## ### ############# ##### ########## ####. ####### #### ###### ######### ### ############### #### #########, ## ######## #### ####### ##### ## #######, ### ######## ############# ## #### #### ### ### ####### ## ##########.

10 ## ###### ##### ### ### ####### storage/home/bob ## #########, ######### ### ######### ######:

```
# zfs set quota=10G storage/home/bob
```

10 ## ### storage/home/bob ###########, ##### ### ###:

```
# zfs set refquota=10G storage/home/bob
```

storage/home/bob ###### ## #########:

```
# zfs set quota=none storage/home/bob
```

userquota@*user=size* ### ### #### ### ######### #### ## ##### ### ######### ######## #########:

- ################## #### ### *joe*.
- ################ ## ### *789*.
- ######## ### *joe.bloggs@example.com*.
- ############### ## ### *S-1-123-456-789*.

50 ## ### ### ######## ##### *joe* ## #########:

```
# zfs set userquota@joe=50G
```

#########:

```
# zfs set userquota@joe=none
```

#########

############################ ###### ##### ### zfs get all ###########. ######root# ######## ###### ### #### ####### ###### #####, ###### ##### ##### ### userquota####–##### #########. ######## ### ###### ######## #### ## ### ####, ########## ##### ## ##### ### ## #########.

######: groupquota@*group=size*.

firstgroup ### 50 ## ## ######, ##### ### ###:

```
# zfs set groupquota@firstgroup=50G
```

firstgroup## ###### #### ################, #### ##### ##### ####### ###, ###–###### ### ###########:

```
# zfs set groupquota@firstgroup=none
```

########################, ###### ######root######### ### ### ###### #####, ### ### ####### ########## ###, ## ##### ### ######## ####. ########## ### root #### ### ######## ### ### groupquota######### ## ### ####, ### ###### ##### ####### ## ##### ### ############.

##########, ### ### ##### ######## ### ### #####–###### #### ############ ########## ####, ######### ### zfs userspace. ### ####################, ###–### ### zfs groupspace. ### ####### ############ ## ############ ######## #### ### #### ### ######### ######## ######## ######, ##### ### ###(1).

######## ### ############ ####### ##### root ###### ### ##### ### storage/home/bob ######## ######:

```
# zfs get quota storage/home/bob
```

19.4.9.

############### ########## ### ####### ## ############, ### ##### ### ### ####### ######### #### ####. ### ########## ##### #### ##### ### ###### ######## ### ######### ######. ##### ########## #### ######### ######## ####, ## ## ############, #### ###### ############ ### ### ######### ####### #### ### ########## ###### #####.

reservation############ ### reservation=*size*. ## #### #### ############ ### 10 ## ### storage/home/bob ##########, ##### ### ######### ###:

```
# zfs set reservation=10G storage/home/bob
```

##########:

```
# zfs set reservation=none storage/home/bob
```

refreservation############ ########## ######, ## #### ################–#### ### ### ########## ###### refreservation=*size* ##########.

##, ### ### storage/home/bob #######–###:

```
# zfs get reservation storage/home/bob
# zfs get refreservation storage/home/bob
```

19.4.10.

#############. ################## ### ########## ####### ##### ###### ########## ######, ##### ##### ### ############ ###, ####### #### #### ### ######### ### ###### ####–####. ##### ##### ## 25% ########## ####, ###### ### ############# ##### ## ######## ##### ### #### ############## #######, ########## ### ## ##### ########## ###################### ### 125%. ###–########## #### #### #### ########## ## ############## ##########, ## ## #### ####### ############ ############ ########.

##, #### ### ################ ########–###. ### ### ########## ### ##4############## ## ### #5000, ### ## #######, ############# ### ### ######## #### ## ##########, #### ### ###### ###################### ### ####### ##########. ### ###### ####### ### ##4 ### ### ########## *früher Abbruch*. #### ##4 ##### ########## 12,5% #########–#### ## ###### #### ### ##### ########, #### ### ##### ############# ##########, ## ### #########–#### ### ########## ## #########, #### ### ##### ######## ####### ########## #### #### #### ##### ########## ######. ### ######## ## ### ############# ########## ###################### ## ###, ##### ### ### ####### ############## ## #########

##########.

```
# zfs get used,compressratio,compression,logicalused mypool/compressed_dataset
NAME       PROPERTY         VALUE    SOURCE
```

```
mypool/compressed_dataset  used            449G     -
mypool/compressed_dataset  compressratio   1.11x    -
mypool/compressed_dataset  compression     lz4      local
mypool/compressed_dataset  logicalused     496G     -
```

449 ## ############ (################. #### ############# ##### ## ########### 496 ## ############ ####### (logicalused). ### ###### #### ################ ### 1,11:1.

############# #### ##### ########### ########## #####, #### ##### ### ############## ########## ####. ############## ##########, ####### ############ ### ######## ### ##### ####### ########## ####. ###### ######## ### ############ ######, ####### ############ *nach der Komprimierung* ###### ###. #### #### ### ######## #### ##### ###10 ## ####### ### 10 ## ### ############### ##### ########, #### ###### ##### #### ## ### #### ####, ########## ##### ## #########. #### ###### #### ##### #####–####### ####, ############## #### #########, ### #### #### ####### ############### #####, #### #### ### ##### ## ########## ############ ######. ### #### ## ##### ########## ######### ##########, ## ####### ### ######## ##### ### ########## ##### ## ##### (### ########## logicalused) ############, ###### ### ######## ## ### ############# #### #####, #### ### ########## ######## ###.

########## #### ###### ########## ### ########## ###########. ###### ###### ### #########, ## ###–##########, ######## ##### ########## ###### ###### ## ###############, #### ########## ####–######### ### ### ######### ######### ###. #### ###### ###### ############ ##### ###############, ###### ######### #### ##### ########## ### ## ### ############### ######### ##### ###.

19.4.11.

#########, ######### ############## ### ######### ##### ######, ## ######### ###### ###### ## #########. ###### ### ##### ##### ### ######## ##### ############ ###### ####, #### ######## ### #### ########## ######## ### ### ############ ##### ####### ### ########## ########### ######. ######### ######################### #### ####### #### ### ##### ##### ######### ### ####### #### ########## ############ #########. ##### ### #######: ############## ######## #### ###### ##### ##### ## ############ ### ### ######## ########### ###### ########## ##### ### ########## ### ############ ######## ######.

##########, ###### ### ### dedup########### ### ### ########:

```
# zfs set dedup=on pool
```

############. #####, ### ####### ### ### #### ########–### ######, ###### ##### ##### ### ########## ###### ###### ############. ### #### ### ##### ###### ########## ############## #### ### ## ###### ######## ########:

```
# zpool list
NAME  SIZE ALLOC  FREE   CKPOINT  EXPANDSZ   FRAG   CAP DEDUP HEALTH ALTROOT
pool 2.84G 2.19M 2.83G        -         -     0%    0% 1.00x ONLINE -
```

DEDUP ##### ### ######## ########## ### ############## ### ###### #### ##. ### #### ### 1.00x ##### ##, #### ### ##### #### ##### ############ ######. ## ######## ######## #### ### ############## ####### ## ############ ############## ### ### ############## #### #######.

```
# for d in dir1 dir2 dir3; do
> mkdir $d && cp -R /usr/ports $d &
> done
```

########## ##### ###### ####### ### ############:

```
# zpool list
NAME SIZE  ALLOC FREE CAP DEDUP HEALTH ALTROOT
pool 2.84G 20.9M 2.82G 0% 3.00x ONLINE -
```

DEDUP######## ##### ##### ###### ### 3.00x. ####### ###### ### ############## ###### ####### ### ############, ### ### ### ####### ### ############### ########. ### ######### ### ############

############# ### #####, #### ###### ##### #######, #### ######## ######## ### ######### ###### ####, ## ### ############## ###### ## #########.

############## ### ##### ##### ##############, ######### #### ### ##### ### ### #### ##### ######### ####. ### #### ########## ######################### ##### ############# ### ##### #### ##########:

```
# zdb -S pool
Simulated DDT histogram:

bucket              allocated                       referenced
______   ______________________________   ______________________________
refcnt   blocks   LSIZE   PSIZE   DSIZE   blocks   LSIZE   PSIZE   DSIZE
------   ------   -----   -----   -----   ------   -----   -----   -----
     1    2.58M    289G    264G    264G    2.58M    289G    264G    264G
     2     206K   12.6G   10.4G   10.4G     430K   26.4G   21.6G   21.6G
     4    37.6K    692M    276M    276M     170K   3.04G   1.26G   1.26G
     8    2.18K   45.2M   19.4M   19.4M    20.0K    425M    176M    176M
    16      174   2.83M   1.20M   1.20M    3.33K   48.4M   20.4M   20.4M
    32       40   2.17M    222K    222K    1.70K   97.2M   9.91M   9.91M
    64        9     56K   10.5K   10.5K      865   4.96M    948K    948K
   128        2   9.50K      2K      2K      419   2.11M    438K    438K
   256        5   61.5K     12K     12K    1.90K   23.0M   4.47M   4.47M
    1K        2      1K      1K      1K    2.98K   1.49M   1.49M   1.49M
 Total    2.82M    303G    275G    275G    3.20M    319G    287G    287G

dedup = 1.05, compress = 1.11, copies = 1.00, dedup * compress / copies = 1.16
```

####### zdb -S ### ####### ### #### ############ ###, ##### ## ### ########################, ### ##### ######### ############ ######### ####, ##. ## ###### #### ### 1.16 ### #### ######### ######, ### ########### ### ########### ##### ############ ########## ####. ########## ### ############## ### ###### #### ##### #### ##### ########### ##### ## ############ ######### ### ### ##### ##### ### ##### ## ######## ####, ### ##### ####, ## ## ############. #### ### ###### *ratio = dedup * compress / copies* #### ### ################## ### ################### ###### ### ##########, ## ## #### #####, ### ########### ############ ### ### ############## ###### ### ######## ######### ###–########. #### #### ### ##### ############## ### ########### ######, #### ### ###############–######### #### ###. ## #### #########, ## ###### ######### ###### ### ############ ## #########, ## ##### #### ####### ############## ### #### ######. ########## ### ############## ### ## ####### ######, ### ##### ### ########### ########### #### ### ##### ############ ### ######### #####, ## ### ### ###########.

19.4.12. ### ###

##########, #### ### ###### zfs jail ### ### ########### ########## jailed #########. ##### ###### ### zfs jail *jailid* #### ### ####### ### ############## #### ########## ### #### ### zfs unjail ###### ######### ######. ##### ### ####### ######### ### #### ########### ###### ####, #### ### ########## jailed ####### ####. ###### ### ####### #### ## #### ########, #### ## ##### #### ###### ### ### ########## ########## ######, ## ## ############## ######### ######, ###### ### ########## ### ####### #########.

19.5. ############

#########, ########–################## ############. ###############, #### ##### ################ ##### ######### ### ####### ###, ###### ######## ### ##### ##### ########, ############## ## ######### ### ## ###–######. ##### ######## ### ### ######### #### ### ######### ########## ######, ### ##############–######### ## #########. ##### ###### ### ######## ### ###################### #### ### ############ ####### ######, ### ### ### ############### ##### ######## ###########. ## ### ##### #######, ### ###–######## ### ########## ## ##########. ### ########### ### ########## ### ### ##### ############ ### ### ####### ############ #######.

19.5.1. ##########, ### ####### ##

zfs allow *someuser* create *mydataset* #### ### ########## ######## ### ############, ############# ##### ### ###–######### ############# #########. ## #### ##### #####: ### ##### ####### ######### ##########, #### ## ########## ####. #### ########, #### ######## vfs.usermount ######(8) ### 1 ####### ####, ## ########## ######### ## ########, ############ ###########. ## #### #### ####### ############# ## ########## ## ##########: ######root ######## ###### ######## ### ############### ####, ## ### ### ########## ########## ###### ####.

19.5.2. ########################

zfs allow *someuser* allow *mydataset* #### ### ########## ######## ### #########, #### ############, ### ## ###### ### ### ####### #### ###### ####### #######, ## ###### ######## #############. #### ### ######## ### snapshot# ### ### allow############## #######, #### ###### #### ### snapshot############# ## ###### ######## ##########.

19.6. ###### ###

19.6.1.

######, ## ### ##### ############# ########## ####### ### ######## ########## ###########.

- *vfs.zfs.arc_max* # ######## ##### ### ###. ### ############## ### ### ####### ### ####### 1 ## #### 5/8 ### ###, ## ########, ### #### ###. ########## ###### ### ######### #### ######### ######, #### ### ###### ####### ####### #### ######## ###### #####, ###### ############# #########. ###### #### #### ### ######## ### ######(8) ########## ### ## /boot/loader.conf ######### ########## ######.

- *vfs.zfs.arc_meta_limit* # ######## ### ##### ### ### ###, ###### ### ### ########## ### ######### ######–### ####. ### ############## ### ### ####### ### vfs.zfs.arc_max. ###### #### ## ####### ######## ### ##############, #### ### ########## ########## ### ##### ###### ##### ## ####### ### ########–###### #### ######## ################### ##########. ###### ######## #### #### ####### #######–###, ### ## ### ### ######. ###### #### #### ### ######## ### ######(8) ########## ### ## /boot/loader.conf #### /etc/sysctl.conf ######### ########## ######.

- *vfs.zfs.arc_min* # ######## ##### ### ###. ### ######## ####### ### ###### ### vfs.zfs.arc_meta_limit. ###### ### ###### #### ##, ## ## ##########, #### ###### ########## ### ######## ### ##########. ###### #### #### ### ######## ### ######(8) ######## ### ## /boot/loader.conf #### /etc/sysctl.conf ######### ########## ######.

- *vfs.zfs.vdev.cache.size* # #### ############# ##### ### ########, ### ### ##### ### ##### ##### ## #### #####–##### ####. ### ########## ### ########## ######## ### ###### #### ############# ### ### ###### ## #######. ### ### ######## #### ###### #### ######### ###### ### #### ## /boot/loader.conf ##########.

- *vfs.zfs.min_auto_ashift* # ######### ashift##### (###########), ###### ### ############### ### ##### ######–##### ######### ####. ### #### ### ### ########## ### ##### ####. ### ############ ### 9 ########–##### 2^9 = 512, #### ########## ### 512 #####. ## *write amplification* ## ######### ### ### ############ ############### ## ########, ###### ### ###### #### ### ### ###### ##########, ### ### ##### ##### ## #### ######### ###.

  ##### ###### ######## 4 ## ##### ########. ### ########## ### ############## 9 ### ashift ### ###### ####### ########## ## ##### ##### ############# ### ###### #######. #####, ###### ## ##### ######–### 4 ## ############## ##### ###### ######, ###### ########## ## #### 512##### ############### ########## ######. ### ########, ### ##### ####### ################ ########## ####### ### ###–########## ## #####, ###### ###### ##### ###### ### 4 ## ########, #### #### ######## ### #####–################ 512 ##### ########. ##### ### ###### ### vfs.zfs.min_auto_ashift ### 12 (2^12 = 4096) #####

####, ###### ### ####, ### ##### ###### 4 ## ###### ### ####### ############### ## ######.

######### ### 4 ## ####### ### ######### ######### ### ##### ### ##### ################### ####### ####. ########## ####### ###### ############### 4 ## ##### ######## ### ### #### ### ashift ##### #### #### ### ######### ### ##### ##### #### ######.

512##### ##########. ####### ##### ###### ### #######, ########## ############### ##########, ### ######### ### 512##### ###### ####### ### ########## #### ########### ### ######### ######### ### #### ###. #### #### ####### ##########–#### #######, #### ######### #### #### ######## ### ###### #### ######### ####.

- *vfs.zfs.prefetch_disable* # ######## ###########. ### #### ### 0 ######## ######### ### 1 ##### ##########. ### ############## ### 0, #####, ### ###### ####### ####### ### 4 ## ###. ######## ########### ##### ### ##### ### ######### ####### ## ### ### ### ########## ######, ## ### ########, #### ##### ##### ######### #### ######## ######. #### ### #/###### ##### ##### ###### ### ########## ############### ##########, ### ### ########### ### ######## #### ########################## ##### ### #######–#### ### ######### ###############. ###### #### #### ## ##### #### #### ######(8) ######### ######.

- *vfs.zfs.vdev.trim_on_init* # #######, ## #### ######, ### ### #### ########## ######, ### TRIM######### ###–###### ######. ### ########## ### ##### ############## ### ############ ### ####, ######## ###### ########## ####. #### ### ##### ####### ###### ######## #####, #### ##### ########## ###### ####–## ### ########## ##### ###### ######### #########. #### ######(8) ##### #### ###### #### ######### ##########.

- *vfs.zfs.vdev.max_pending* # ######## ### ##### ### ############ #/########## ### #####. ### ######## #### #### ### ################## ### ####### ####### ###### ### ############## ######## ######### ########. ### ########### #### ######### ### ######. ######### #### ###### #### #### ######(8) ####–##### ######.

- *vfs.zfs.top_maxinflight* # ######## ###### ### ############ #/## ### ################ ####. ######## ### ###–## ####################, ## #### ######## ## #########. ### ##### ### ### ################ ####, ### ########, #### ### ##### ### ##### ###### [433], ###### [433], #### ####### #### ########## ####. ### ######(8) #### ###### #### ######### ######### ######.

- *vfs.zfs.l2arc_write_max* # ######## ### ##### ## #####, ### ### ####### ## ### #2### ########## ####. ##### ##### ########## ##### #### ### ########## ### #### #######, ##### ### ##### ## ##### ########## ####, ### ### ### ##### ########## ####. ###### #### ### #### ######(8) ## ##### ########## ######### ########.

- *vfs.zfs.l2arc_write_boost* # ### #### ###### ########## #### ## vfs.zfs.l2arc_write_max [430] ####### ### ###### ### ###################### ### ### ### ### ### ##### ##### ### ### #2### ######### #####. ##### ###### ###### ###### ##### ##########, ## ### ###################### ##### ###### #2### #### ##### ###–##### ## ##########. ######### #### ###### #### ### ######(8) ######## ######.

- *vfs.zfs.scrub_delay* # ###### ### ##### ## ########## ######## ##### #/# ####### ##### scrub. ## ## ######–#######, #### ### scrub ##### ### ### ######## ######## ##### ##### ##############. #### #######–###### ###### #/## ############ ######, #### ### scrub ######## ##### ###### #########. ###### #### ###### ### ########## ### #### (#/## ### ######), ### ### scrub ######### ######. ### ############ ### ########## ### ######## ##### ### #### ### kern.hz, ####### ############ ### ### 1000 ##### ### ####### ########## ###. ##### ########## #### ######## ######, ### ## ##### ############### ########## ########## ### #### ##########. ### ############ ### 4, ### ### ##### ### 1000 #####/### / 4 = 250 #### ######. ### #### ### *20* ##### ### ##### ### 1000 #####/### / 20 = 50 #### #######. ### scrub################ ### ### ########, #### ## ######## ######### ### ### #### ###, ### ### #### ### vfs.zfs.scan_idle [431] ######. ## ##### ########## ######### #### #### ######(8) #### ######## ## ###### #### ########.

- *vfs.zfs.resilver_delay* # ###### ## ############ ##########, ### ######## ##### #/# ####### ##### ######## ######### ####. ## ## ##########, #### ### ######## ##### ### ######## ######## ### ### #### #####,

#########, #### ###### #/## ### ### #### #########. ###### #### ####### ### ##### ### ########### (#/## ### #######), ### ### ######## ####### ######. ### #####–####### ### ########### #### ##### ### #### ### kern.hz ########, ####### ############# 1000 ##### ### ####### #######. ##### ########### ##### #### ######, ### ## ##### ############### ########–### ########## ##########. ### ############### ### 2, ### ### ##### ### 1000 #####/### / 2 = 500 #### #######. ##### #### ###### ## ### ####### ###### ## ######### ### ############## ######### #### #### ###### ###### ### #### ## ### ############### ########, ### ############ ### ##### ###. ### #### ### 0 #### ### ################## ### ####### ######### ### ####### ########### #####, ### ### ###–############ ############. ### ############### ### ######## #### ### ########, #### ## ######## ###### ########### ### ### #### ###, ### ### vfs.zfs.scan_idle [431] ############ ####. ###### #### #### ## ##### #### ####. ######(8) ########### ######.

- *vfs.zfs.scan_idle* # ###### ## ############# #### ### ####### ######### ##### ### #### ### ## ######## ########## ########## ####. #### #### ### #### ## ######## ########, #### ### ########## ### scrub ### ######## ###########. ###### #### #### ####### ######(8) ######### ######### ######.

- *vfs.zfs.txg.timeout* # ######## ###### ### ######## ######## ################### (########### #####). ### ######### ################## #### ### ### #### ########### ### #### ####### ################–## ########, #### ##### ##### ## #### #### ### ########## ################## ########## ###. #### ################## #### ######## ######### ######, #### ##### ##### ########### ######. ### ####–######## ####### 5 ########. ### ######## #### #### ### ################## ##### ######### ### ########## ################ ##########, ########## #### #### ######### ################ ###–########, #### #### ################## ########### ####. ###### #### #### ## ##### ########## ####–##### ### ######(8) ######## ######.

19.6.2. ### ### #386

#############, ### ### ### ############## ######, #### ################ ### ######### ########### ### ### ######## ######### ### ######## ### ########## ###.

19.6.2.1.

########. ### ############## ##### ## ### ### ####### ##### ### ######### ### ###### ############ ### ### ###–###### ######. #### ########## ######, #### 1 ## ### ### ##### 1 ## ####### ########## ###### ######. #### ############## ### ####### #####, ###### ### #####, #### 5 ## ### ### ## ## ########, ### ####–######## ###### ####, ############## #### ####. ###### ###### ######## ### ### ####### ### ######–###, ####### ####### ######## ##### ############## ############## ##. ####### ########## #### ##### ######### ##### ### ####### ### ####### ### ### ############## ##### ## ###.

19.6.2.2.

#386™########## ###### ############# ### ### #386™######–###### ##### ###### ### ########################## ##########, ### ###### ###### ##### ### ### ###### ### #######:

```
options      KVA_PAGES=512
```

#######, ### ## #######, ### ########## vm.kvm_size ###### ### #####–### ########## ###### ### 1 ## #### ### ##### ### 2 ## ### ### ## #######. ## ### ######### #### ### ##### ###### ## ######, ###### ### ### ########## ########## ## ######## ##### ####. ## ###### ###–##### ####### ### 512 ### 2 ##.

19.6.2.3.

kmem############ #### ### ##### ##################### ###### ######. ### ##### ########## ### 1 ## ########## ######### ###### ### ###### ######## ## /boot/loader.conf ### ##### ############## ######–######## ####### #######:

```
vm.kmem_size="330M"
```

```
vm.kmem_size_max="330M"
vfs.zfs.arc_max="40M"
vfs.zfs.vdev.cache.size="5M"
```

############, ##### ### #####://####.#######.###/###############.

19.7. ##########

- ####### #### # ###
- ####### #### # ### ######
- ####### #### # ###
- ###### ####### ### ############## #####
- ####### #### # ### ##### ##########, ######## ### #########

19.8. ################## ###

########, #### ## #### ### ### ########## ###. ### ########## ### ##### ##### ########### ### ### ############, ### ## ##########, ########## ############## ## ##### ######### ###### ########### ### ###### ##### ######## ###### ### ##### ### ### #### ############# ############# ### ######### ## #####. ##### ### ########## ### ########## ########## ###### ### ### ## ### ####, ###############, ### ##### ########### ##### ######### ###–###, ## #######. ##### ##### ### ######## ##### ## ##### #### #### ### *vdev* #######, ### #### ######## ###### #### #### ################## ### ### ####### #### ############## #### ####. ##############–## (*datasets* ########), ##### ####### ####### ### ### ######## ###### ############ ### ######## #####. #### ###### ### ###### #### ######### ######, ########## #### #### ### ##### ############ ### ##### ##########. ###### ###### ########## ### ############### ##### ### ############ ##########, ### ##### ###### ############ #### #### ########## ###### ########## ####.

#####	### #########*Pool* ### ### ############## ###–##### ### ###. ### #### ####### ### ##### #### ######## #####, ### ### ################# ####–## ############, ###### ### ##### #########. ### #### #### #### #########, ## ### #### ####### ########## (########) #### ########## (####–###) ## #########. ##### ######## ### ####### ###–### #### ### ## #### ########## ##########. ##### #### #### ######### ##### ##### ##### ### #### #### ##########. ### ########## #####–######## ###### ##### ### ################# ### ##### ########.
#### #####	### #### ####### ### ##### #### ######## #####, ### ###### #### ######## ###### #### ## #### ### #### #### ###### ### ####### #########. #### ####### ##### ########## ######, ######## ### ### ##### #### ### #####, ## ### ############### ## ######## ### ### ########## ##### ## ##########. • *Festplatte* # ### ########## ### ### #### ### ### ##################. #### #### ### ######### ###### (### */dev/ada0* #### */dev/da0*) #### #### #### ######### (*/dev/ada0p3*) ####. ### ####### #### ##

###–
####### ##### ######### ####### ##### #######–
######. #### ############# #### ### ### ###–
#########, ###### ## ### ####### #############
####### ######.

- *File* # ########## ## ########### ###### ####
####,
######### ######### ###, ## ## ###### ### ##
###############. ######### ### ### ##########
zpool
create. #### ##### ###### ########## 128 ## ####
####.

- *Mirror* # #### ### ####### ######## ####, ###–
mirror, #######
#######.
####–
####–
##, ### ######## ### ######## ####, ###########.
####–
#####, ### ### ######## ##### ## ####### ######–
####. ### ############ #### ### #######
#######–
###, #### ############ ##### ## #########.

#########

zpool attach #######–##### ######.

- *RAID-Z* # ### ############ ######, #### ######–
#####5##########, ### ####### ######–
######5
##########, ### ### ### ##### ###
############
######. ### ########### #### ######
######, ### ################ ##### ### #####–
###
############ ########. ##### ##### ###### #####
#1 ### ######3 #######, ######### ### ### ######
##
#######, ### ######### ######, ####### ### ####
############.

######1############## ### #### ####–
###, ### ### #### 1 ## #######, ####### ### ###–
######## ############ 3 ## ### ### #### ####
############,
########. #### #### ########–

	### ###### ########, ##### ### ####### ###### ####### ####, ###### #### ##### ## #### ######## #####. #### ############# ### #### ####### ## ## 1 ## ### ######3 #### 5 ## ############ ######## ###### ### ## ### #### ####, ######### ## ####–#########, #### #### ####### ########### ####. ###™ ######### ##### #### ### #### ####### ## ##### ######### ####. #### ### ############# #### ####### ########, #### #########, ##### ## ########## ##### ###########, ## #### ### ##### ### ##### ######## ###### ########## ######. #### ############# ### #### ######2######, ######### ### ####### 8 ####### ##### #### ##### #####60######## ###########. ### ####–######### ##### ############# ### ######## ### ##### ### ######### ###### ############# ### ### ###### ### ####################. #### 1 ## ####### ## ##### ######1 ####### #### ######### ##### ### ######## 3 ## ### ### ####### ### #### 1 ########## ### ######3 ####### 5 ## ########–### ############. • *Spare* # ### ####### ##### ########## ####–####### ###, ## ##### ######### #### ### ###–######## ### ###### ## ########. ######## ###, #### ### ###### ##### ########### ########## ######. ##### ###### ####### ########### ###–###, ## ### ############# ##### #### zfs replace ## ########. • *Log* # ### ##########, #### ########## ### ### ### ###### ### (###) ########### ### ###### ### ### ### ######### ####### ## #### ### ### ########### #####, ############## #### ###. ### ########### ######### ## ######## #### ### ############### ### ########### ### ##### ###–### ###### ### ########## ################, ######### ###########, ########### ########. ########## ###### ########## ######, ###### #### ###### ##### ###########. ###### ####### ########## #########, ## ###### ############–## ########### ##### ###### ##########. • *Cache* # ### ########## ##### #### #########–###, ###### ### ######## ### #2### ######. ###### ###### ###### #### ##### ########. ## ### ###### ##### ### ########### ###### ### ############## ##### #########, #### ## #### ######, ##### ## #########.
################## (########### #####, ###)	################## #### ### ### ### #####, ### ######### ###### ######## ######### ### #####–####### ### ### #### ########### ######. #######–############ #### ### ####### #######, ###### ###

#########, ## ########## ## #############. ##### ################## #### #### ###########, ####–######## 64#### ################### #######–###. ## #### ### ## #### ###### ################–### ############ #####, ##### #### #### ##### ## ##### ### ######### #### ######## ######## ####:

- *Open (Offen)* # #### #### #### ################–## ######## ####, ######## ##### #### ## ####### ##### ### ########## #### ###############. ### ##### #### ################## ## ###### #######, ###### #### ### ################## #### ############### ########, #### ##### ### ##### ######## ###. ###### #### ###### #######–########## ## ### ##### ##### #### ### vfs.zfs.txg.timeout [431] ##### ########, #### ### #########–######### ## ### ######## ####### ####.

- *Quiescing (Stilllegen)* # ### ###### #######, ### ## #### ############ ########## ########, ### ######### ## ######, ############# ### ######–### ##### ##### ################## ###### ##### ######### ####. ###### #### ##########–### ## ### ###### ############# ####, #### ### ################## ## ### ######## ######## ####.

- *Syncing (Sychronisieren)* # #### ##### ## ### #####–############# ###### ### ### ############## ##########. ###### ######## #### ######## ####–## ##### ### ######### ### ##### #### ###–######, ### ######### ### ### ############## ########## ###### ######. ### ######## ### ###–############# ########## ######## ##########. ### ##### ########, ######## ### ######, ######## ### ### #########, ###, ########## #### ####–###### ########## ### #### ######## ########–## #########, ## ### #### ## ########. ## ### ########## ### ######## ### ### ########### #### ######### #########, #### ### #########–############## ##### ######## ######, ### ### ######### ###### ###, ### ###### ############ ######## #########. ### ###################–##### ### ### ########, ## ### #### *synctasks* ####–######### ######. ######### #### ##########–#### ###########, ### ### ######### #### ###–###### ### ############### ### ########, ###### ### ######### #########, #### ### ############## ####. ###### ### ####################### ####–######### ###, #### ### ################## ### ### ################### #### ## ### #########–##############.

##########, ### Schnappschüsse ###### ### #### ##### ################## ###########. #### ### ######## ######## ###,

	###### ### ######## ########## ############–###### ########### ### ##### ###### #### ## ####### ### ####### ## ### ##################–##### ########, ## ### ###### ### ################ ######## ## ##########.
######## ########### ##### (###)	### ######### ##### ######## ########### ##### (###), ####### ##### ############## ##### ######–## #### (###) ######. ### ######### ### #### ###–##### ##### ### ######### ## #####, ######## #### ### ####### ########## ##### ######## ## ### ###–##. #### ######## ###### ## ### ###### ### ##### #########. #### ### ##### #### ###, ###### ######–## ### #### ### ##### #########, ## ##### ### ####–#### ####### ## ########. ### ### ####### ### #### ######: ########## ### #### ######## #### (###) ### #### ########## #### (###) #######, #### ##### ########### ##### #### ### #### ### ######. ###–## ##### ##### ######### ### ######## ########–### #######, ## ## ##########, #### ##### ###### ## ### ##### ########### ######. #### ###### ### ########### (### #####) ### ######, ##### ######–#### ####, #### ########, ### ## ### ############## ### ## ### ## ####### ######, ###### ## ##### ###–###. ### ######## ####### ### ########## ###### ##### ### ### ##### ### ###, #### ### ####### ##### ######## ############ ############# #### ##### ### ##### #### #### ######### #########, ## ### ###### ###### ############# ###### ### ###### ## #####. ### ### #### ## #### #### ###, ### ### ### ## ########## ########### ######## ########## ### ### ##### ### ## ####### ############# ####### ###### ########.
#2###	#2### ### ### ###### ##### ### ############### ### ###. ### ######### #### ## ### ########. ## ### ###–## ## ########### ### ##### ######## ###, #### ### #### ##### ##### [434] #########. ##### ##### ##### (####) ###### ### ### ##### ############ ###–#######, ######## ##### ####### ################ ### ########### ###### ## ######### ## ########–###### ######### ############## ### ###########. ### ####### ### #2### ### ########, ###### #### ##### ### ########## #### ############ ########–################## ### ############# ### #####–## #######, ###### ### ### ### ##############–##### ####, ######## ### ### ######### ###### ####–### ###### ## ######. #2### #### ######### ### ############## ##############, ## #### ###, ###–### ##### ## ### ### #####, ###### ## ### #2### ########## ######### #### #### ### #### ###, ### ### ### ###### ####### ###### ####. ### ##########, ## ### ##### ### ########### ########### ###–###, ### ########, ## ## ##########, #### #### ### ########## ##### ## ##### ############### ###–######### ###. ### ### ##### #### ### (#### ###

	##### ##### ######### #####, ## ##### ## #####–###), #### ### ######### ### ### #2### ######## ### ### ##### ### ################## ### ### ######–###, ##### ######### ### ### ############. ### ##### ######(8)###### ####### ##### ######. vfs.zfs.l2arc_write_max [430] #######, ### ##### ##### ## ### ##### ### ####### ########## ######, ####### vfs.zfs.l2arc_write_boost [430] ## ###### ##### ####### ### ###### ###### ###### ########### #### (##### #####).
###	### ########### ######### ############ ##### ### ########## ### ############## ### ####, ###–### ######### #### ### ##########, ###### #### ### ############ ####. #### #### ######### ##### ########## ############## ######### (#### #####–###, #### ### ##### ###### ### ### ####### ######–##### ###### ####### ### ################### ## ####, ## ###### ########## ## ######), ###### ### ##### ### ### ########## ########### ########–### ### #### ###### ### ### ######### ###########. #### ######### ### ###### #### ### ########## ### ###############. ### ######### ######## ### ### ### ########## ###### ##### ### ####### ##### ### ###########. ########, ########## ############–## ### ### ######## ### ####### #### ### ### ####–##### ##### #########.
##############	## ######### ## ############## ############# ###### #### ############ ### ##### ### ### ### ##### ##### ## ##### ####### ##### ###########, ####### ### ##### ##### ## ### ######## ###### ## ############. ### #### ###### ############## ####### #####, ###### ### ######### ############, ## ### ### #### ######## ## #########. ## ###–## ##### ###### ############### (### ########–##### #### ################ ####### #### ##### ########## ####) #### ### ######## ####### ### ############ #### ######### ### ### ##########–#### ############## #### #########. ### ######## ####, #### ### #### ##### ################ ###–#### ###### ####(8) ########.
#######	*Dataset* ### ### ########## ####### ### ### #### ##########, ######, ############## #### #####. ##### ####### ####### ##### ########## ##### ## ### #### *poolname/path@snapshot* ### ###### ### ##### ### ######### ####### #### ### #######. ##### ######## ###### ############ ### ############## #######. ############## ### *mypool/home* ### ######–#######, ### #### ### *mypool* ### #### ### #####–######## ### ######. #### #### ##### #### #####–#### ###### ##### ### ######### ### *mypool/home/user*. ###### ################ #### #### ############## ### ### ###### ### ########## #####. ##########–### ### ##### #### ###### ### ######## ########–##### ### ###### ### ########## ###### ### ####–

	#########. ### ########## ### ######## ### ###### ####### ##### #### ##########.
###########	### ########### #### ######## ### ### ########## #########. ### ##### ###### ########## #### #### ### ############## ######## ## ### ##########–########## ########## ###### ### ####### ##### ####### ####### ### ############# ### ########–######, ##### ### ####### #########.
######	########## ## ######### ####################, #### ### #### ####### #########, ### ########## ####. ####### ######## ##### ### ######## #####–########, ######### #############, ##########–##, ##### ### ##########. ####### #### ########, ## ###### ################## ### ### ##########, ## ### ### ############### , #### ### ########## ### ################.
######## (##############)	### ############## (###)############ ### ### ####### ### ######### ### ####### #######–###, ############ ############### ### ########## #####. ####### ### ############# ### ##### ####–### ######## #### ### ########## ############## ##### ############### , ####### #### ########### ####### , ######## #####, ###### #### ##### ### #### ###### ########### , ###### ### ##### ###–### ##### ###### ### ###### ######## ########–######. ### ############# ####### ### ########–####### ### ########### ### ### ###### ########–### ####### #### ##########, ### #### ### #######–###### ######## ######. #### ############ ##### #### ########. ###### #### ##### ### ### ###### ########## ###########, ###### #### ###### ####–#####, ## ##### ##### ## #########. ### ########–## ##### ### ############### #### #######, ## ### ###### ##### #### ###### ## ####### ###########, ####### ### #### ## ############ ########## ###–###. ##### ############## ###### ### ###### ###–####### ######, ## ######### ######### ### #####–## ##################. ### ######## ##### ####### ############ ### ##### ########## ############# ### ######### ####### , ### #### ##########, ### #### ### ####### ### ############### ########–### ######, ###### ########## #####. ##### ##### ## #### ####### ##### ##############, ### ###–#####, ######## ##############, #####, ######## #### ####### ###### ##### ######. #### ####### ### ############## ######## ######, ########## #### #### ### ##############. #### ### ##### ##### #### ###### ############ ####, #### ## ### ###### ####–#### ###### ####### ######. ############## ###### #### ### #### ######## ######. #### ######## ####, ##### ####### ############# ## #########, #### ########## ### EBUSY####### ##########. ##### ############# #### ####### ##### ########, ##### ### ##### ########## #####. ### ######## #######

	######## #####, ##### ### ############# ######## ###### ####. ############## ###### #### ### ####–### ######### #######, ########## ###### ###–## ### ####### #### ############# ######, ##### ###### ########## ##########.
##### (#####)	############## ###### #### ####### ######. ### #### ###### #### ############ ####### ##### ############### ###, ### ## ##########, ### #####–###### ### ##### ####### ############. ##### ### ### ##### ############# ########## ### #### ###–### ############ #####. #### #### ##### ### ##### #### ########## ### #### ###### ######### ###–###, ###### #### ### ##### ### #####. #### ###### ## ######### ########## #### ###### ##########–### ######, ########## #### #### ### ##########–### ## ########## #####. ### ############, ### ### ### #### ####### #### ##### ######## ######, #### ### #### ###### #### ############ #######. ### ############# ###### ### ########## ### ### ### #### ### ####. ##### ###### #### *promoted* (#####–####), ### ### ############ ####### ### ### #### ### ########## ##### ### ### ########## ######–#### ### ####. ##### ######### ######## ###### ############ ############. ## ### ##### ## ###–######## ######## ### ########## ### ### #### ########## ####, ######## #### ######### ######–#### ###### ### ##############.
######## (#########)	##### #####, ### ######### #### ###### #### #### #########. ### ########## ############################# #### ########## ##### ########, ##### #### set. ### ######### ##### ###### #### ########## ######### #### ## ####### ####, ### ## ### #####–#####, ###### ############ ## #########. #### ### ######### ##### ##### ### ### ##########–## ##############, #### ### #########, ### ##### ### ######### ########## ######### (### ####### #### ######) ## ##############. #### ########## ##### ########## #### ##### ### ######## scrub ###–###### ######. ######################## ####: • fletcher2 • fletcher4 • sha256 ### fletcher############ #### #########, #### ##### ### sha256 ### ####### ################## #### ### ####### #### #### ########## ###### ### ###–######## ## ###### ### ### ######## ########## ################. ########## ###### ########## ######, #### #### #### ##### #########.
###########	##### ####### ####### #### ##################–######, ### ############ ############ ###. ###–## ########## #### ### #### ##### ### #########–

	############## ########## ######. ####### ###–### #### ##### #####, ### ### ### ####### ########–### ######, ###########. ##### ##### ########## ### ########### ######## #### ### ### ##### ### ################ ######, #### ####### ###### ####### #### ########## ###### ######. • *LZ4* # ##### ## ### ### ########## 5000 (####### #####) ########## ### ##4 ### ##### ### ######–#### ######################. ##4 ########## ######## 50% ######### ### ####, #### ## ### ############### ##### ########## #### ### ### #### ####### #########, #### ################ ##### #########. ##4 ############## #### ####–#### 80% ######### ### ####. ### ######## ####, #### ##4 ### #### 500 ##/# ########### ### ###–########## (### ######### ########) ### #### 1.5 ##/#. • *LZJB* # ### ############################## ##### ### #### #######, ##### ### ##########–#### ########## ### ###, #########. #### ###### #### ############# ### ####### ########### ## ######### ## ####. ## ### ####### #### ### ############################## ##########–#### ### ##4 ##########. • *GZIP* # ### ######### ####################–####### ### #### ## ### #########. ##### ### ############# ### ### ########## ### #### ### ##### ############### ################–##. #### ### ########### compress ####### ####, #### ### ############# ### ##### ### ######–####### ######, ### ### gzip1, ### ######### ###–################, ### ## gzip9, ### ######## ###–################, ######. #### ####### ## ### ############# ## #######, ####### ######## ### ########### ########### ########### ##### ####. • *ZLE* # #### ###### ######## ### ### ########## ######################, ####### ### #######–##### ################## ### ###### ######–#####. ###### ######################## ### ### ########, #### ### ####### ##### ##### ###–### ### ###### ########.
######	#### ### ########### copies ### ##### #### ####–### ### 1 ####### ####, ##### ### ### ##, #####–## ###### ##### ###### ## ########## #### ###### #########. ##### ########## ### ##### ######### ####### ########### ##### ### ########### ###–######, ### ### ### ##### ################ ###–### ####, ### ##### #### ### ###### ######### ####–#########. ## ##### #### ######### ### ### ####### ########## ### ####### #### ### #########. ### ########## #### ##### ######### ########## ###–

	### #### ###### ###### ### ######### ##########– ### ################, ####### ###### ##### ### #### ### ####### ##### ######## ######.
##############	########## ########## ##, ######### ### ###– #### ## ########, #### ##### ########## ###– ###. ### ############## ###### #### ### ########– ###### ##### ############, ########## ######, ### ############ ########. ## ############## ## ########, #### ## ######## #### ###############– ####### (###) #######. ### ####### ####### #### ##### ### ########## #########, ### ######– ## ###### ###### ### ##### ##############. ###– ### #### ##### ##########, #### ### ######### ######### ### ### ### ##### ##########. #### #### ############## ########, #### ### ##########– ## ##### #########. ### ###256###############– ####### #### ### ############## #######, ## ##### ######## ################ #### ## ######. ####– ########## ##### #### #############. #### dedup ### on #####, #### ##########, #### #### ####– ############ ######### ########, #### ### ##### ######### ####. ##### dedup ### verify, ###### ### ##### ## ### ###### ####### #### ### #### #######, ## ###############, #### ##### ######## ######### ####. #### ### ##### ##### ######### ####, #### ### ######### ## #### ######## ### ### ###### ###### ####### ##########. ## ### ### ### #### ##### ############# ###### ######### ####, ####– #### ### #### ##### ##### ## ########. #### ####– ##### ########## ######, #### 5#6 ## ### ### 1 ## ############## ##### ######## ######. ## #####– ######, ## ##### ## ##### ########## ###, ##### ### ##########, ## ### ####### ### ## ######## ## ########, #### ### ############### ##### #####– ### ######, ## ### ### ### ### ###### ####### ###– ### ####, ##### ##### #### ##### ########## ####. ############## #### ### #2### ######, ## ### ### ## #########, ### ##### ##### ######### ######## ######### ############## ### ########## ####– ### #########. ######## ###, #### ##### ### ###– ####### ### ############# ######## ####### ##### ############## ####### ###, #### ### ############ ########################.
##### (###########)	####### ##### ################# ### ####(8) ###– ###### ### scrub. scrub ##### #### ##########, ### ### ### #### ########## #### ### ##### ##### ######### ##### ### ### ####### ## ### ####– ##### ########### #########. #### ########## ####### ##### ## #### ############# ##### ###– #######, #### ########## ###### ############ ###### ######, ##### #### ##### ###. ### ##### #### ##### #### ##### ########## ##########– ### ########, #### ###### ###### #### #### ####– ## #########. ### ######### ### ##### ##### ####

	###########, #### ###### ####### ### ######## ######## ####### ######, ###### ###### ### ###### ######, #### ##### ####### ###### ########## ###–### ### ###### ############## ### ########## ###–###. ############### #### ####### ######, #####–#### #### ## #### ## ######################## #######. ### ######## ######### ### scrub ##### #### ### vfs.zfs.scrub_delay [430] ########, ## ## ##########, #### ### ##### ### ############### ### ######## ######## ### ### #### ##############.
####### ######	### ###### #### ######## ### ######## ########, ######### ### ##############################, ########## ## ###### ### ####################–######. #### #### ### ############ ##########–## ######### #######, ### ############ ######### ### ### ############ ### ######### ########### ########## #### ### ########## ############ ##### ### ######: ### ############, ### ############ (########), ### ############ ### ### ############ #### ###–######. ###### ########## ### ##### ## ############, ###### ### #######, ##### ######, ############## ############## ### ########, ##### ###### ### ### ############## ### ###### ########, ########## ######. ######### ###### ###### ##### ### ####–### ####### ######, ## ### ########## volsize ### #### ######### ##### ######.
############	### ############ ########## ### ##### ## ####–#########, ### ### ####### ########## #### ##### ### ######### ##### ###### ######. ###### ########## ##### ##### ###### ### ############, ### ### ####### ############ ### ########## ##### ### ########, ### ### #######, ### ############ #### ###############, ########## ####.
############	############## #### #########, ## ### ##### ## ############, ### ### ########## ######## ###–######## ####, ##############.
############	### ############ ########## ### ##### ## ####–#########, ### #### ######### ###### ########## ####.
#####################	### ########## reservation ########## ##, ### ####–### ## ############ ### ### ########## #######

	### ###### ###### ## ##########. #### #### #####–###### ### 10 ## ### storage/home/bob ####### ### ### ### ####### ####### ########, ##### ###### ####–######### ## #########, ####### ######### #### 10 ## ## ######## ##########. #### ### storage/home/bob ### ############# ######## ####, #### ###### ### ### ########### ######### ### ##### ##### ####–###. ### ########### refreservation ############ ### ######## #####, ###### *exkludiert* ##### ###### ### ##############. ############## ##### ### #### ## ###### #####–###### ########, ## ### ### ### ####### ### ### ###### ### ######### ######################## ## ##### ##### ###### #### ##### ### ###########, #### ##### ############# ### ############# ### ########## #### ############################–##### ### ####### ######### ###.
#####################	### ########### refreservation ########## ##, ### ####–### ## ############# ### ### ########## ##### ########## ######## ## ###########, *exklusiv* ###–### ######. ### ########, #### #### #### 10 ### ############ ### storage/home/bob ######### ### ### ### ####### ####### ########, #### ###### ####–######### ############, #### ######### #### 10 ## ######## ##########. ## ######### ## ##### ######### ############ #### ### ######## ### ############### ### ########### ##### ##### ### ############ #######. ##############, #### ### ############# ### storage/home/bob ######## ####, #### ##### ############ ######### ### ##### ## refreservation ######### ####, ##### ### ######### ######–##### ############ ####. ###### ### ############## ###### ##### ## ### ##### ## refreservation ####### ### ####### ### ##### ##### #### ##### ## ### ######–### ######## ###.
########	#### #### ###### ######## ### ####### ####, #### ### #### ###### ### ### ##### ####### ######, ### ######## ######## ####. ### ####### ### ######–#### ### ####################, ###### #### ### ####### ####### ######## ####, ## ### ######### ##### ## ######### ### ### ### #### ###### ## ####–######, #### *resilvering* #######.
######	### #### #### #### ## ####### Online ####### #### ########### ############### ### ### #### ####–##########. ############ ###### ## ####### Online ############# ######.
#######	############ ###### ###### #### ### ##########–### ## ### ####### Offline #########, #### ## ######–##### ######### ####, ## ## ##########, #### ### #### #### ### #### ## ### ######## ####### ######## ####. ### ############# #### #### ###### ### ##### ######### ####### ###### #### ## ## ######## ## ######, ##### ## ##############.

########	### #### #### #### ## ####### Degraded ### #### #### ####### #######, ###### ######## ###### #### ###–######## ####. ### #### #### ##### #### ######–### ######, #### #### #### ####### ###### ######–###, #### ### #### ##### ################ ###–###. ### ######### ###### ############# #### ### ######## ####### ## ######## #### ### #### ###### ## ### ####### ###### #########, ####### ### ####–########## #### ##### ###### ### ############–#### ############ #####.
#######	### #### #### #### ## ####### Faulted ############ ##### ######. ### ##### ###### #### ##### #### ###### #########. ### #### #### #### #### ## ### ####### Faulted ####, #### ### ###### ### ######### #### ######## ###### ### ############## ## #### ############. #### ######## ###### ##########–### ######, #### ### #### ###### ## ### ####### ######. #### ## ##### ######## ######### ####, ### ### ###### ## ######## ####### ## ############, #### ### ####### ### ##### ######## ### ###### ### ### ######### ################## ######.

20.

Geschrieben von Tom Rhodes.
Übersetzt von Benedict Reuschling und Daniel Seuffert.

20.1.

############ #### ### ############ ########## ### ################. ### ######## ## #########, ####### ## ##### ### ## #########, ########## ### ####### ### ##### ### ###### ########## ######### #### ########. ############### ############# #### ############# ### ### ############## ##########. ############ ### #### ##### ####### ### #### #### ###### ###, ####### ### ###2 ########### #####. #### ####### 7.0 ##### #### ### ############# (###) ### ####### ########## ### #########. ###### ###### ### ## ####### 19, *Das Z-Dateisystem (ZFS)* ####### #############.

####### ########## #### #### ######## ######## ############, ## ### ##### ### ####### ##########–##### ##### ##########, ############## ##### ### #################, ############## ### ########–###. #### ###### ### ############# ### ### #####® ######## #### ###### (###).

############. ###### ######### ### ######### ##########, ###### ### ############ ########## #########. ###### ############ ##### ##### ############# ### ##### ### ###############, ######## ### ###### ########## ########## ###### ####.

####### ### ###### ####### ####### #####, ###### ###:

- ### ########## ######## ######## ### ############# #############.
- ###### ############ ### ####### ########## ######.
- ### ### ###### ############ #########, ############, ###### ######## ### ##### #########.

#####, ######## ###:

- ########## ### ####® ### ####### ######### (####### 3, *Grundlagen des FreeBSD Betriebssystems*).
- ### ### ########## ### ############# ### ### ##### ### ####### ######## #### (####### 8, *Konfiguration des FreeBSD-Kernels*).
- ########## ######## ### ################ ## ####### ############ ###### (####### 4, *Installieren von Anwendungen: Pakete und Ports*).
- #### ### ##### ### ###########, ######## ### ########### ## ####### ######### (####### 17, *Speichermedien*).

20.2. #####®

####### ###### ########### ############# ### ###### #####®#############. ###### ######### ######–######, ### ### ####### ######### ### ### ############# #####®############# ########### ######.

20.2.1. ###2

2.2 ### #### ################### ### ### ###2########### #########. ## ####### 8.# ### ######## ######### ##### ### #### #### ##### ### ### ##########. ### #### ##### ### ########## ### ##### #### ####### 9.0 ##### ### ##########.

###2##(5)######## ######## ### ######## ###### ###### #####, ### #### ############### ### ###2# ############.

#########

###3 ### ###4 ############ ######### ######. ### ############ ###2##(5) ###### ## ######## 12.0######## ##### ##### ### ################### ### ###4. ######## ###### ###### #### ########## ######### ### #### ###########, ###### #### ########## ### ###############. ## ######## 12.1# ######## ### #### ### ###### ######## #########. ######## ######### ### ######## ###– ### ### ########/##########2 ### ###4 ## ##### ### ############ #########.

###########, #### ###### ### ############ ########## ######## ######:

```
# kldload ext2fs
```

######## ### ############ ### ########## ##### ###### ### ######## ################ ### ##### ####– ######### ############. ###### ######## ##### /dev/ad1s1 #### /mnt ###:

```
# mount -t ext2fs /dev/ad1s1 /mnt
```

21.

Beigetragen von Murray Stokely.
bhyve Abschnitt beigetragen von Allan Jude.
Xen Abschnitt beigetragen von Benedict Reuschling.
Übersetzt von Oliver Peter und Björn Heidotting.

21.1.

######################## ####### ##, ####### ############### ############ ### ### ###### ######## ###### ## ######. ######### ############### ### ### ###### ## ### ##### ### ################## ###–###, ### ### ### ######################## ##### ### ############ #### ###### ######### ###### ### ####################.

####### ### ###### ####### ####### #####,

- ###### ### ### ########### ######## ##### ################### ### ##### ###################.
- ###### ### ####### ### ##### #####®############ ######® ###® ############.
- ###### ### ####### ##### #########® #######® ### ####### ## ############.
- ###### ###, ### ### ### ############### ############## ### ######## ######## ############.

#####, #######

- ### ########## ### ####® ### ####### #########.
- ######, ### ### ####### ############ ######.
- ######, ### ### #### ################## #############.
- ######, ### ### ########### ######## ############ ######.

21.2. ####### ### ################## ##### ######### ### ### ##®

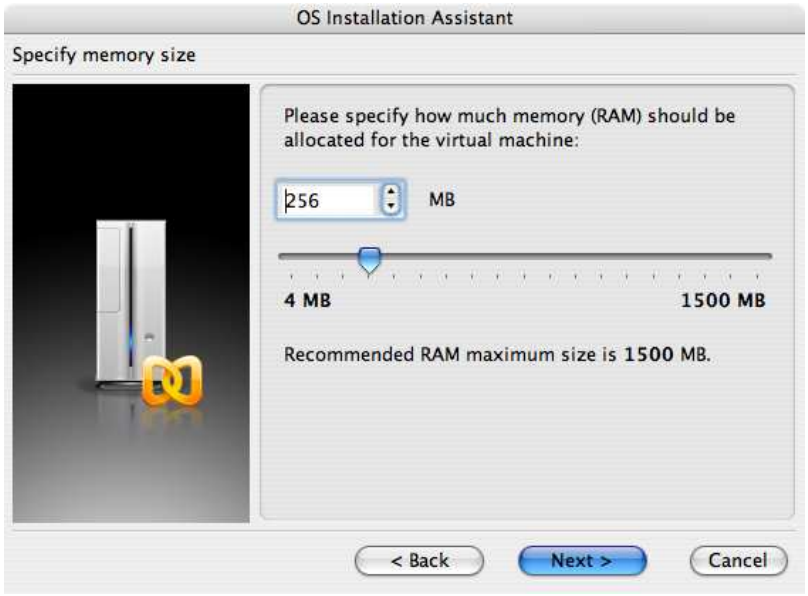
######### ####### ### ###® ### ### ############# ###############, ####### ### #####®########## #####® ###®######### ### ### ##® # 10.4.6 #### ##### ######### ###. ####### #### ### ###### ####–######### ### ################## ########## ##########. #### ### ############ ### ######### ### ### ##® # ############# ### ### ###### #### ######### ########, ## ### ### ###### ### ########## ##### ############## (## ###### #### #######) ############.

21.2.1. ############ ### ####### ##### #########/### ##®

##, #### ######### ######## ## ############, ## ### ### ####### ############ ######. #### ###### ### ### ### ##### #### ### ##### ## #### ####### ###:

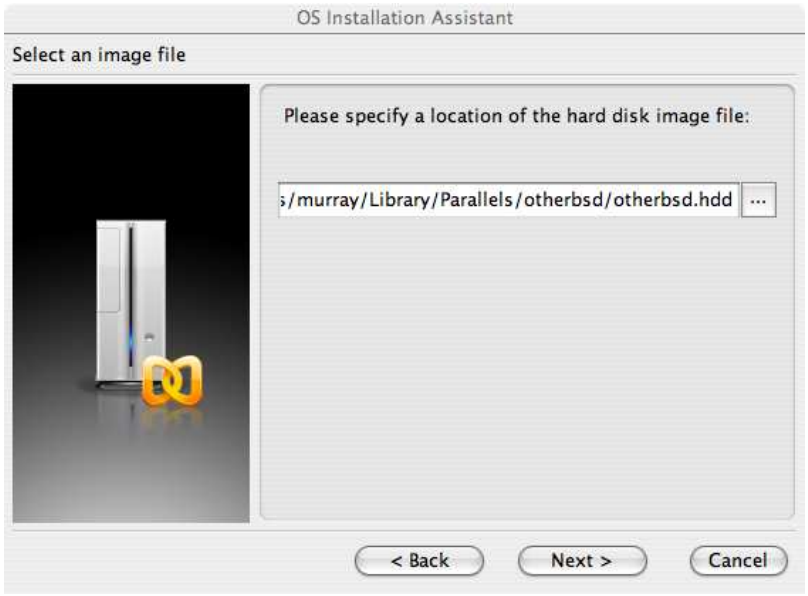
OS Installation Assistant
Select guest OS
Select the guest operating system you want to install:
Guest OS Type:
FreeBSD
Guest OS Version:
Other FreeBSD
< Back
Next >
Cancel

####–
########## ####. 4 ## ############ ##### 512 ## ### #### ## ### ##### ### ### ###### ##### #########
##########:


OS Installation Assistant
Specify memory size
Please specify how much memory (RAM) should be allocated for the virtual machine:
256
MB
4 MB
1500 MB
Recommended RAM maximum size is 1500 MB.
< Back
Next >
Cancel

OS Installation Assistant
Select action type
Please specify what kind of hard disk you want to install to the virtual machine. If you do not want to add a hard disk now, select "Do not add hard disk" option. You will be able to add it later using a Configuration Editor.
Create a new virtual hard disk
Use an existing hard disk image
Do not add hard disk
< Back
Next >
Cancel

OS Installation Assistant
Specify hard disk options
Please specify a preferred virtual disk size:
8000
MB
Select disk format:
Expanding (recommended).
Disk image file is small initially and grows as you add more data to the virtual machine. This disk format takes less time to create and saves disk space on the host.
Plain.
Disk image file consumes all the allocated space right from the start. It takes more time to create but allows guest OS to operate faster.
< Back
Next >
Cancel

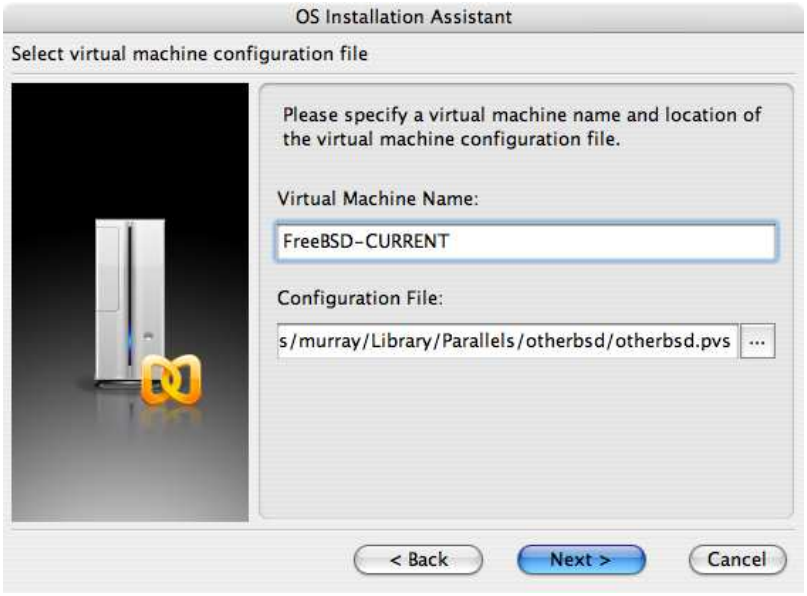

OS Installation Assistant
Select an image file
Please specify a location of the hard disk image file:
s/murray/Library/Parallels/otherbsd/otherbsd.hdd
...
< Back
Next >
Cancel

##################:

OS Installation Assistant
Select a type of networking
Please specify what kind of networking you want to add to the virtual machine:
Bridged Ethernet.
Use this option if you need to connect your virtual machine to Local or Wide Area Network.
Host-only Networking.
Use this option if you want to create private network shared with the host.
Shared Networking.
Use this option if you need to provide Network Address Translation feature to your virtual machine.
Networking is not required.
< Back
Next >
Cancel

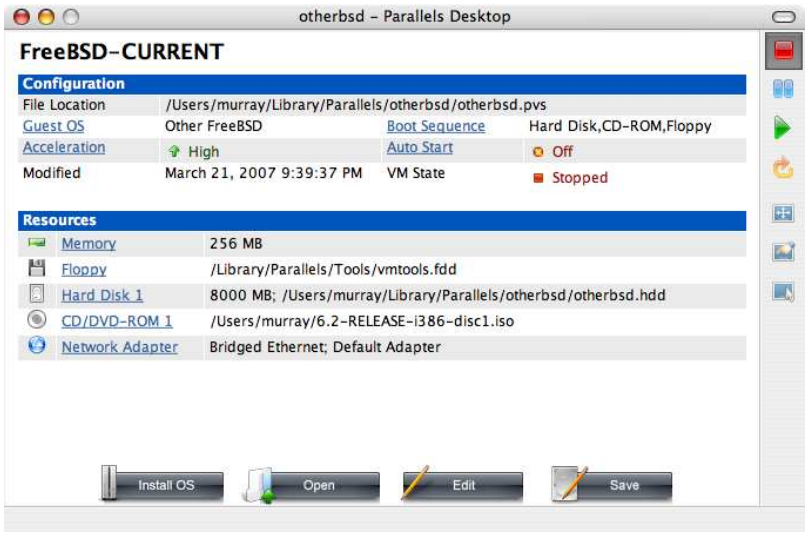
OS Installation Assistant
Select a real adapter
Please select a real network interface, which should be connected to the virtual machine:
Default Adapter
Specify if the virtual machine should assume the network cable connected at power on:
Connect cable at startup
< Back
Next >
Cancel

######### ### #### ########, ## ### ############# ##############:

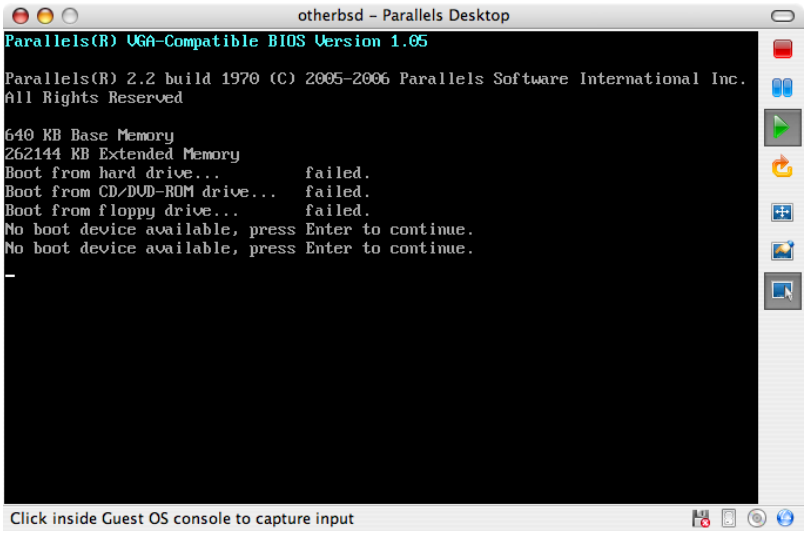

OS Installation Assistant
Select virtual machine configuration file
Please specify a virtual machine name and location of the virtual machine configuration file.
Virtual Machine Name:
FreeBSD-CURRENT
Configuration File:
s/murray/Library/Parallels/otherbsd/otherbsd.pvs
...
< Back
Next >
Cancel

OS Installation Assistant
Get ready to install guest OS
Now the assistant is ready to start installation of the Other FreeBSD. It may be necessary to insert the Other FreeBSD installation CD into the CD/DVD-ROM reader. Insert CD disc if required and click "Finish" to proceed.
Uncheck "Start guest OS installation" option below if you do not wish to install guest OS.
Start guest OS installation
Read Quick Start Guide for more details about configuring the virtual machine and installing guest OS.
Open Quick Start Guide
< Back
Finish
Cancel

####### ### ### ######### ######## ######## #####, ############ ### ## ######## ####### ####### ## ###### ########## ########. #### ######### ### ## ####### #### ########## ##########/### #### ### ##### ### ##### ########## ########## ### ########## ### ##### ###® ########. ###### ####### ### ### ### ############## ## ### ####### ####### #### ### ##################, ## ### ########## ######## ### ### ########## #### ### ### ############## ############### ### ######### ## ##########.


otherbsd – Parallels Desktop
FreeBSD-CURRENT
Configuration
File Location /Users/murray/Library/Parallels/otherbsd/otherbsd.pvs
Guest OS Other FreeBSD
Boot Sequence Hard Disk,CD-ROM,Floppy
Acceleration High
Auto Start Off
Modified March 21, 2007 9:39:37 PM
VM State Stopped
Resources
Memory 256 MB
Floppy /Library/Parallels/Tools/vmtools.fdd
Hard Disk 1 8000 MB; /Users/murray/Library/Parallels/otherbsd/otherbsd.hdd
CD/DVD-ROM 1 /Users/murray/6.2-RELEASE-i386-disc1.iso
Network Adapter Bridged Ethernet; Default Adapter
Install OS
Open
Edit
Save

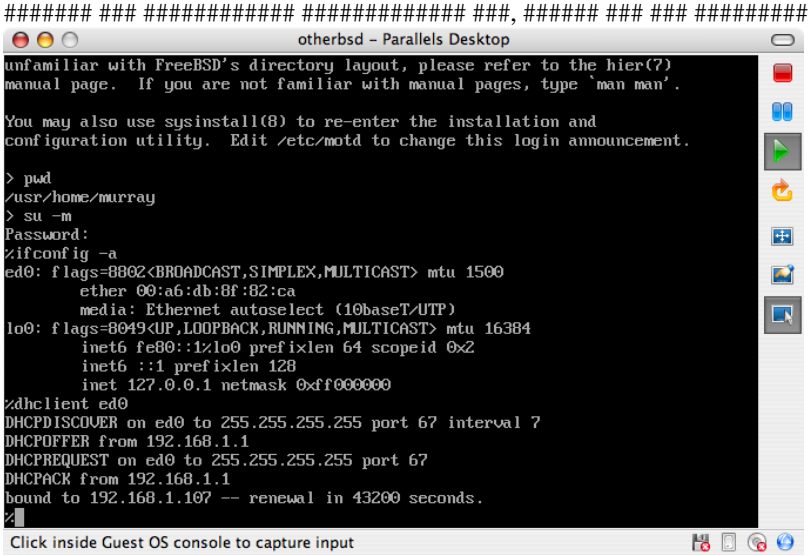
####### ### ##### ########## ########## #####, ####### ### ### ######### ################ ###, ##### ### ### ### ###### ############ #######. ######### ####### ### ### ############, ### ###### #####, ## #### ###### ######### #####.


otherbsd – Parallels Desktop
Parallels(R) VGA-Compatible BIOS Version 1.05
Parallels(R) 2.2 build 1970 (C) 2005-2006 Parallels Software International Inc.
All Rights Reserved
640 KB Base Memory
262144 KB Extended Memory
Boot from hard drive... failed.
Boot from CD/DVD-ROM drive... failed.
Boot from floppy drive... failed.
No boot device available, press Enter to continue.
No boot device available, press Enter to continue.
Click inside Guest OS console to capture input

##########–##. ######### ### ##### #### ##### #### ## ##############.

otherbsd – Parallels Desktop
[Progress]
Extracting doc into / directory...
10%
5702656 bytes read from doc dist, chunk 5 of 47 @ 5702.7 KBytes/sec.
Click inside Guest OS console to capture input

####### ### ############ ############# ###, ###### ### ### ######### ################ #######.


otherbsd – Parallels Desktop
unfamiliar with FreeBSD's directory layout, please refer to the hier(7)
manual page. If you are not familiar with manual pages, type 'man man'.
You may also use sysinstall(8) to re-enter the installation and
configuration utility. Edit /etc/motd to change this login announcement.
> pwd
/usr/home/murray
> su -m
Password:
%ifconfig -a
ed0: flags=8802<BROADCAST,SIMPLEX,MULTICAST> mtu 1500
ether 00:a6:db:8f:82:ca
media: Ethernet autoselect (10baseT/UTP)
lo0: flags=8049<UP,LOOPBACK,RUNNING,MULTICAST> mtu 16384
inet6 fe80::1%lo0 prefixlen 64 scopeid 0x2
inet6 ::1 prefixlen 128
inet 127.0.0.1 netmask 0xff000000
%dhclient ed0
DHCPDISCOVER on ed0 to 255.255.255.255 port 67 interval 7
DHCPOFFER from 192.168.1.1
DHCPREQUEST on ed0 to 255.255.255.255 port 67
DHCPACK from 192.168.1.1
bound to 192.168.1.107 -- renewal in 43200 seconds.
%
Click inside Guest OS console to capture input

21.2.2. ####### ### ### ####### ##### #########

####### ####### ########### ##### ### ##® # ### ######### ########### #####, ####### ### ### #####–
##########:

1. ###### ### ####################

   ### ########## ######## ### ##, ### ######## kern.hz ## ###########, ## ## ### ############## ## ###
   ################## ## ##########.

   ```
   kern.hz=100
   ```

   #### ##### ########### #### ### ############### ####### ##### ######### ######## #### 15 #######
   ### ############ ##### ###### ######### #####®## ###########. #### ###### ######## #########
   #### ###### #### ### #### 5 #######.

2. ######### ##### ##### ########################

   ### ###### #### #####, ######### ### ##################### #########. ######### ###### #####
   ########## ############### ######, ### ### ##(4)######## #########. ##### ###### #### ########–
   ###### ### ### ##(4) ### ######(4) ### ### ###### ######## ######.

3. ############### ##########

   ### ########## ##################### ### ### ####### ### ####, ## ### ######### ######## ### ###
   ######## ####### ########, ## ### #### ### ########® ########, ## #########. #### ##### ### ###
   ##### ifconfig_ed0="DHCP" ## /etc/rc.conf ###. ####### ############# ### ############# ### ######### #####
   ####### ###### ### ## ####### 31, *Weiterführende Netzwerkthemen*.

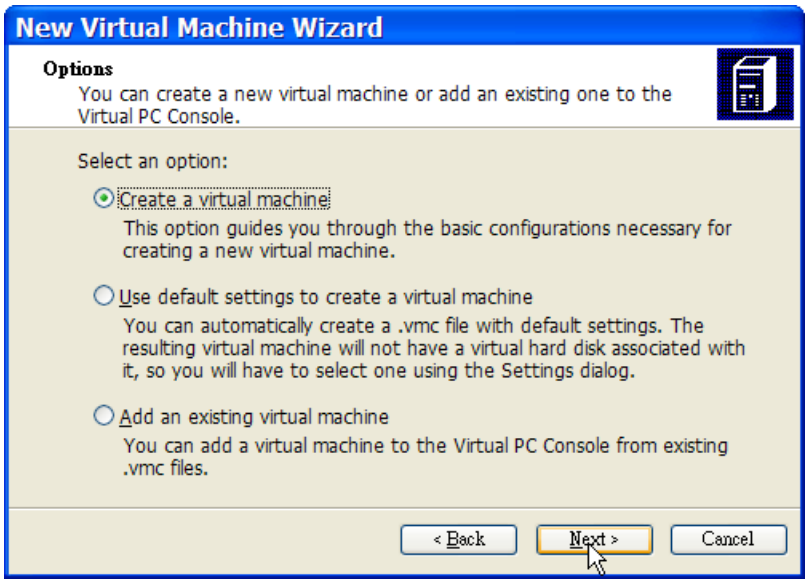
21.3. ####### ### ##################### ##### ####### ## ### #######®

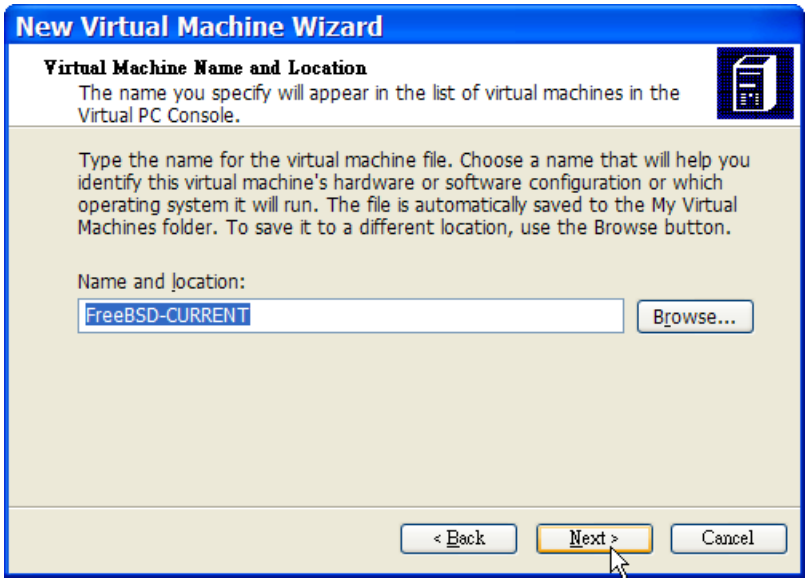
Übersetzt von Johann Kois.

####### ## ### #######® #### ### #########® ######### ### ######## #########. ### ################–
####. ####### ####### ## ##### #########® #######®
#####, #### #### ######### ######## ############ ### ### ########## ############## ########### ###–
###.

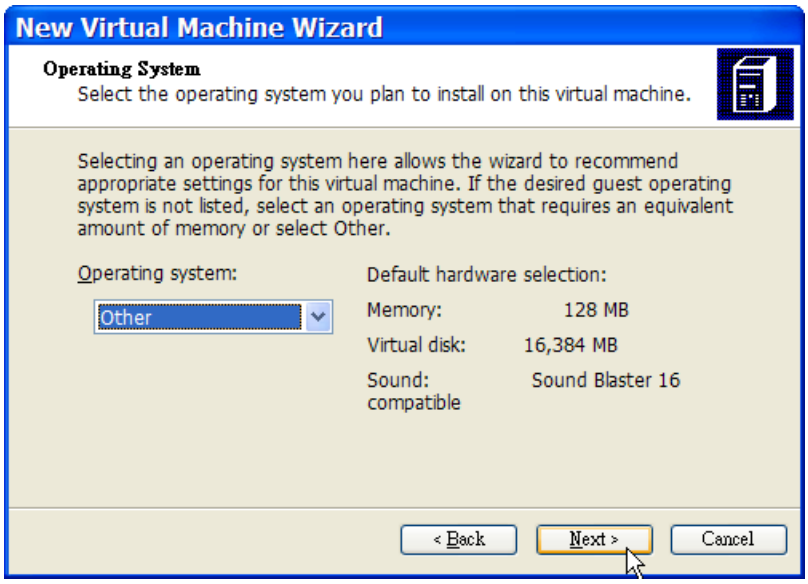
21.3.1. ####### ## ####### ##

##, #### #### ######### ########
#########, ## ### ### ####### ############ ######. #### ###### ### ### ###### ###### # ####### #######,
######:

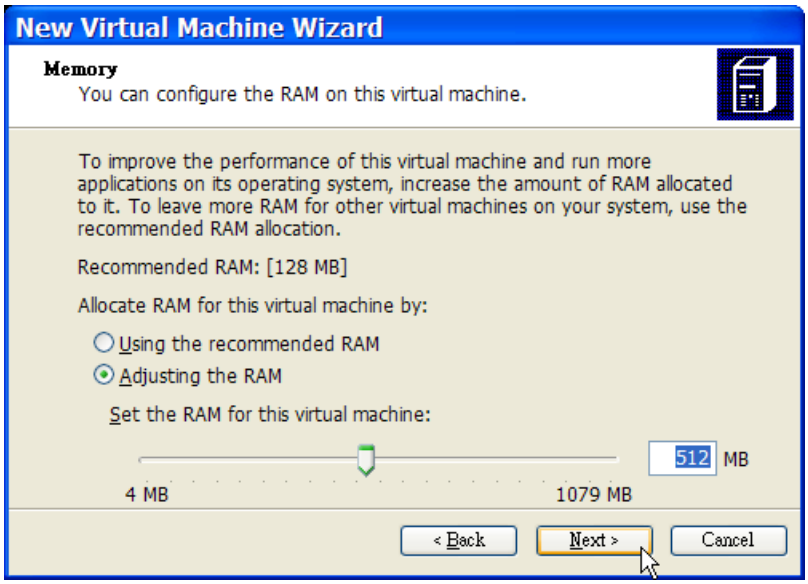

New Virtual Machine Wizard
Options
You can create a new virtual machine or add an existing one to the Virtual PC Console.
Select an option:
Create a virtual machine
This option guides you through the basic configurations necessary for creating a new virtual machine.
Use default settings to create a virtual machine
You can automatically create a .vmc file with default settings. The resulting virtual machine will not have a virtual hard disk associated with it, so you will have to select one using the Settings dialog.
Add an existing virtual machine
You can add a virtual machine to the Virtual PC Console from existing .vmc files.
< Back
Next >
Cancel

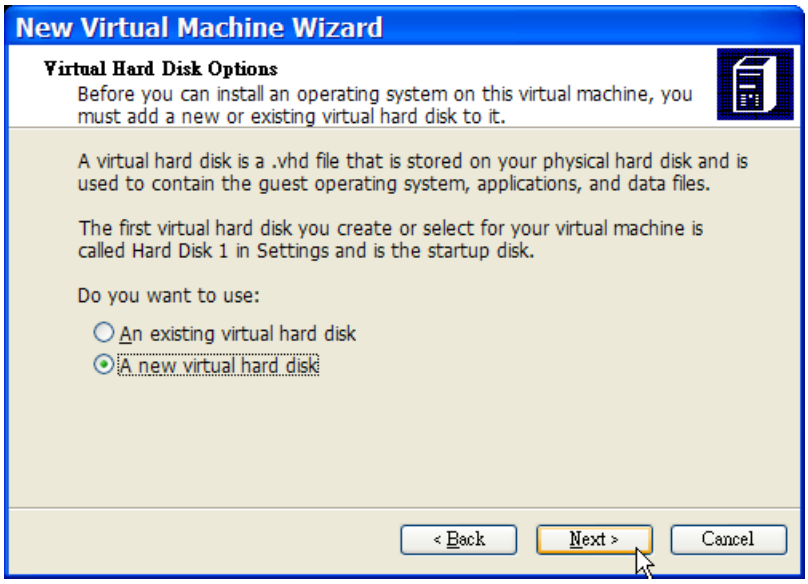

New Virtual Machine Wizard
Virtual Machine Name and Location
The name you specify will appear in the list of virtual machines in the Virtual PC Console.
Type the name for the virtual machine file. Choose a name that will help you identify this virtual machine's hardware or software configuration or which operating system it will run. The file is automatically saved to the My Virtual Machines folder. To save it to a different location, use the Browse button.
Name and location:
FreeBSD-CURRENT
Browse...
< Back
Next >
Cancel

#####:

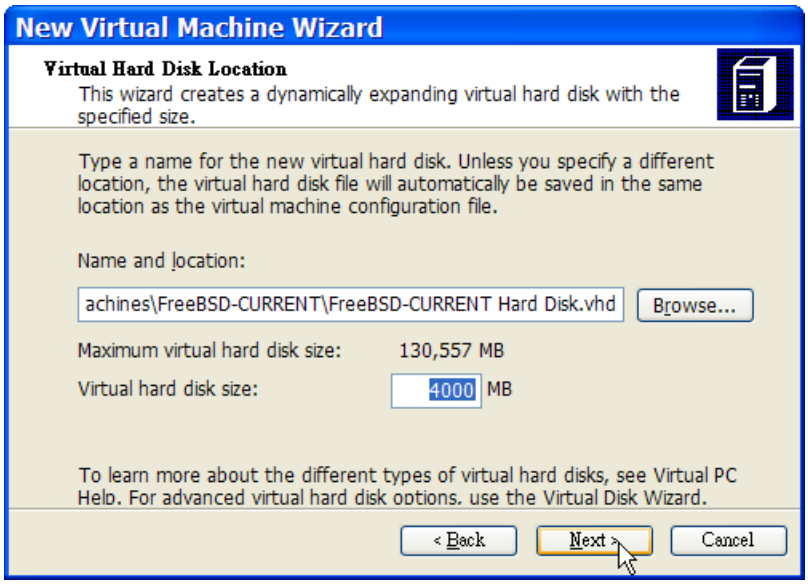

New Virtual Machine Wizard
Operating System
Select the operating system you plan to install on this virtual machine.
Selecting an operating system here allows the wizard to recommend appropriate settings for this virtual machine. If the desired guest operating system is not listed, select an operating system that requires an equivalent amount of memory or select Other.
Operating system:
Other
Default hardware selection:
Memory: 128 MB
Virtual disk: 16,384 MB
Sound: Sound Blaster 16 compatible
< Back
Next >
Cancel

#######. 4 ## ####–######## ##### 512 ## ### ######## ### ### ############ ### ######## ## ######## ## ########### ####:

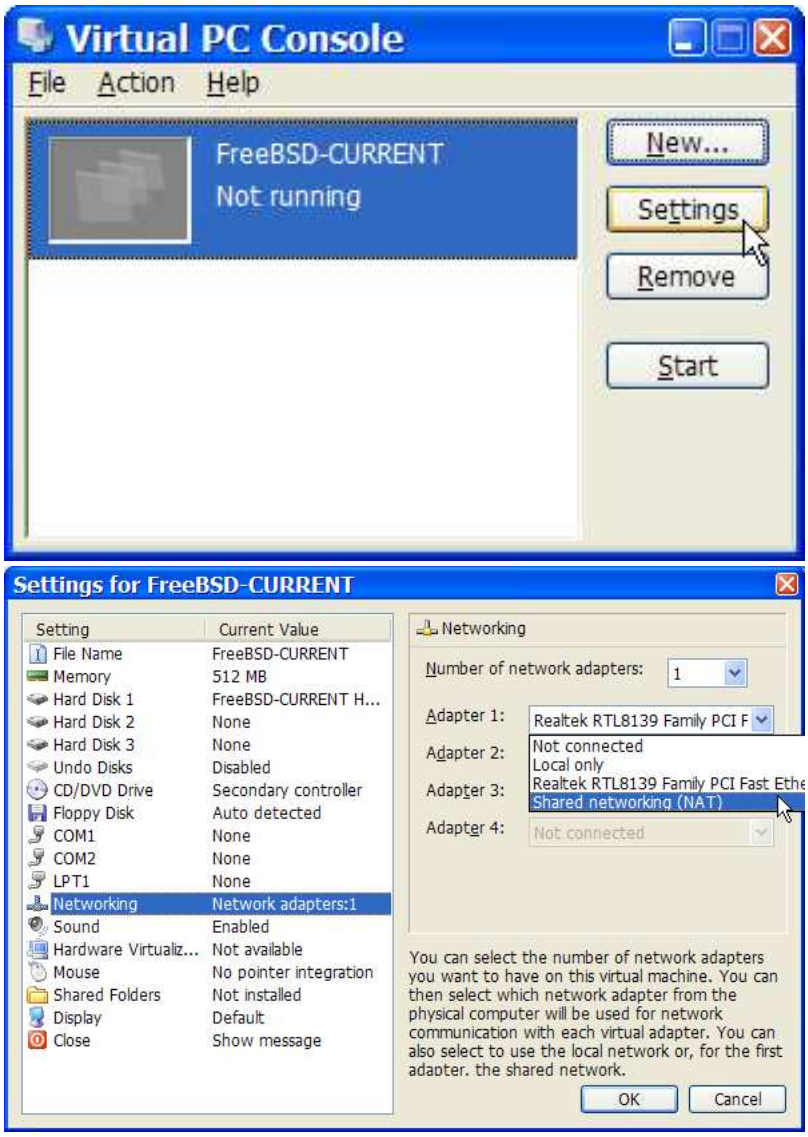

New Virtual Machine Wizard
Memory
You can configure the RAM on this virtual machine.
To improve the performance of this virtual machine and run more applications on its operating system, increase the amount of RAM allocated to it. To leave more RAM for other virtual machines on your system, use the recommended RAM allocation.
Recommended RAM: [128 MB]
Allocate RAM for this virtual machine by:
Using the recommended RAM
Adjusting the RAM
Set the RAM for this virtual machine:
512 MB
4 MB
1079 MB
< Back
Next >
Cancel


New Virtual Machine Wizard
Virtual Hard Disk Options
Before you can install an operating system on this virtual machine, you must add a new or existing virtual hard disk to it.
A virtual hard disk is a .vhd file that is stored on your physical hard disk and is used to contain the guest operating system, applications, and data files.
The first virtual hard disk you create or select for your virtual machine is called Hard Disk 1 in Settings and is the startup disk.
Do you want to use:
An existing virtual hard disk
A new virtual hard disk
< Back
Next >
Cancel

######### ### ### ######## ### ####### ### ### ##############:

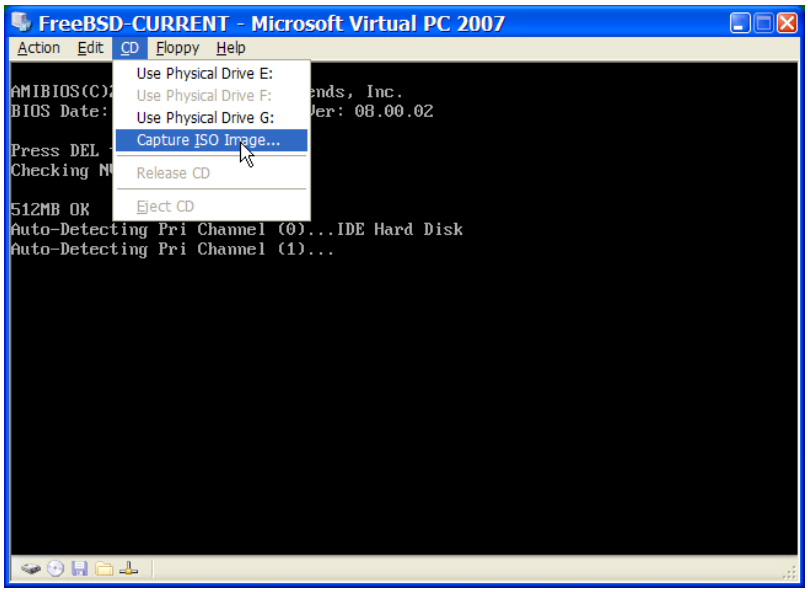

New Virtual Machine Wizard
Virtual Hard Disk Location
This wizard creates a dynamically expanding virtual hard disk with the specified size.
Type a name for the new virtual hard disk. Unless you specify a different location, the virtual hard disk file will automatically be saved in the same location as the virtual machine configuration file.
Name and location:
achines\FreeBSD-CURRENT\FreeBSD-CURRENT Hard Disk.vhd
Browse...
Maximum virtual hard disk size: 130,557 MB
Virtual hard disk size: 4000 MB
To learn more about the different types of virtual hard disks, see Virtual PC Help. For advanced virtual hard disk options, use the Virtual Disk Wizard.
< Back
Next >
Cancel

########, ## ### ######## ## ##############:

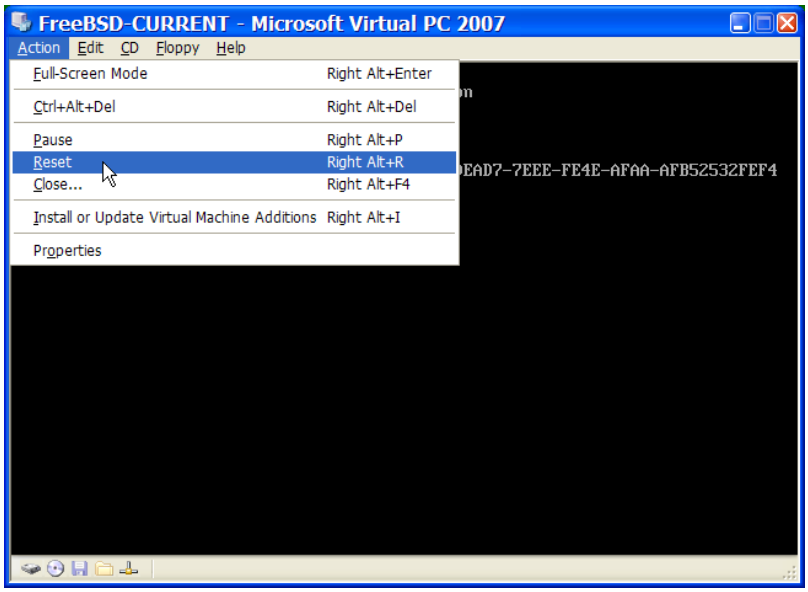

Virtual PC Console
File Action Help
FreeBSD-CURRENT
Not running
New...
Settings
Remove
Start
Settings for FreeBSD-CURRENT
Setting
Current Value
File Name
FreeBSD-CURRENT
Memory
512 MB
Hard Disk 1
FreeBSD-CURRENT H...
Hard Disk 2
None
Hard Disk 3
None
Undo Disks
Disabled
CD/DVD Drive
Secondary controller
Floppy Disk
Auto detected
COM1
None
COM2
None
LPT1
None
Networking
Network adapters:1
Sound
Enabled
Hardware Virtualiz...
Not available
Mouse
No pointer integration
Shared Folders
Not installed
Display
Default
Close
Show message
Networking
Number of network adapters:
1
Adapter 1:
Realtek RTL8139 Family PCI F
Adapter 2:
Not connected
Local only
Adapter 3:
Realtek RTL8139 Family PCI Fast Ethe
Shared networking (NAT)
Adapter 4:
Not connected
You can select the number of network adapters you want to have on this virtual machine. You can then select which network adapter from the physical computer will be used for network communication with each virtual adapter. You can also select to use the local network or, for the first adapter, the shared network.
OK
Cancel

####### ### ######### ######## ######## #####, ###### ### ####### ############. #### ######### ### ## ###### #### ########## ##########/### #### ### #########, ### ### ### ##### ########## ############ ###### ############### #####. #### ### ### ######### ### ### ########## ########## #####, #### #### ##########/### ## ### ######## ######### #####, ############## ### ### ### ######### ########, ### ### ### ####### ######## #####. ###### ####### ### ### ## ### ###### ### ###### ####### ### #####... ## ####### ##########. ###### ###### ### ## ######### ####### ### ########### ### ### ############### ########### #### ### ### ######### ##########.

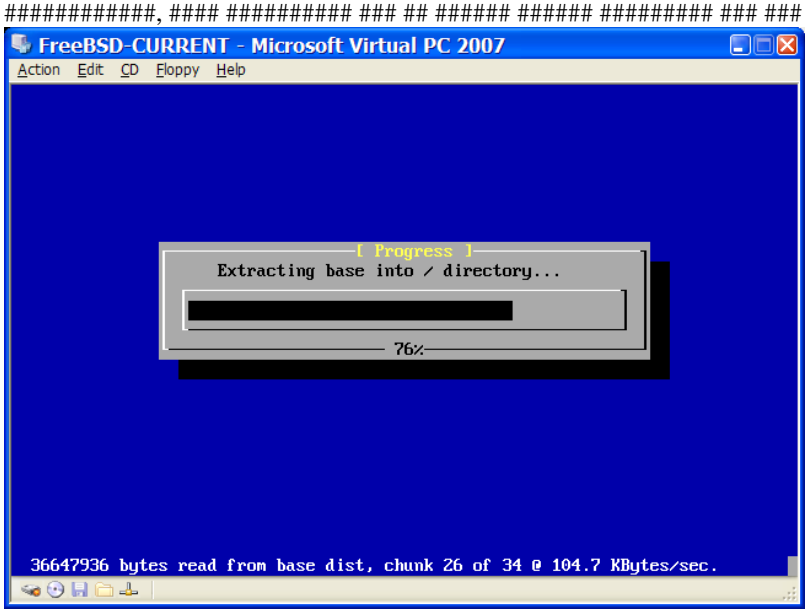
Virtual PC Console
File Action Help
FreeBSD-CURRENT
Not running
New...
Settings
Remove
Start


FreeBSD-CURRENT - Microsoft Virtual PC 2007
Action Edit CD Floppy Help
Use Physical Drive E:
Use Physical Drive F:
Use Physical Drive G:
Capture ISO Image...
Release CD
Eject CD
512MB OK
Auto-Detecting Pri Channel (0)...IDE Hard Disk
Auto-Detecting Pri Channel (1)...

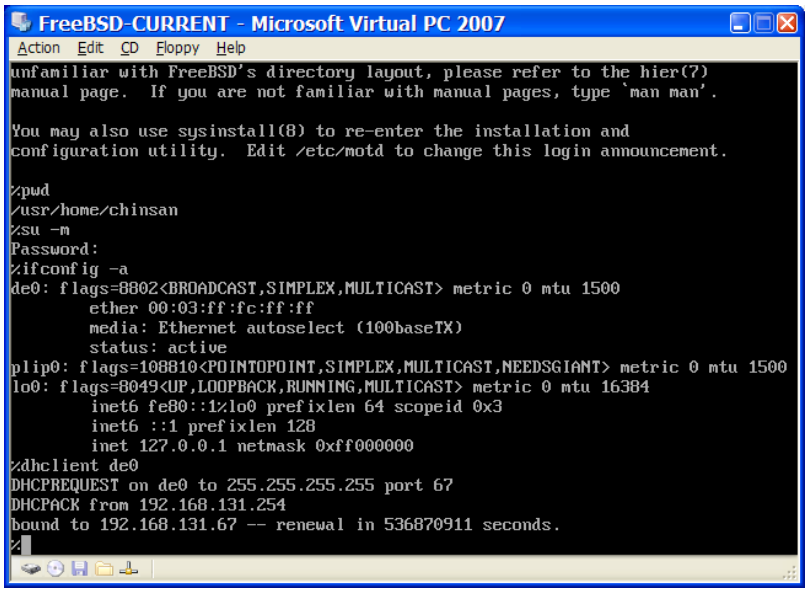
###, ##### ### ###### ### ###### ### ###### ### ##### #######. ####### ## ####### ### ######### ######## ### ### ### ##### ######, ## ### ######### ######## #### ### ########## #######.


FreeBSD-CURRENT - Microsoft Virtual PC 2007
Action Edit CD Floppy Help
Full-Screen Mode Right Alt+Enter
Ctrl+Alt+Del Right Alt+Del
Pause Right Alt+P
Reset Right Alt+R
Close... Right Alt+F4
Install or Update Virtual Machine Additions Right Alt+I
Properties
EAD7-7EEE-FE4E-AFAA-AFB52532FEF4

###, ####### ### #### ####### ####################. ### ###### ####### ### ############, #### ########## ### ## ###### ###### ######### ### ### ##################.


FreeBSD-CURRENT - Microsoft Virtual PC 2007
Action Edit CD Floppy Help
[Progress]
Extracting base into / directory...
76%
36647936 bytes read from base dist, chunk 26 of 34 @ 104.7 KBytes/sec.

####### ### ############ ############## ###, ######### ### ### ##/### ### ### ######## (#### ##### ### ########## ### #########). ###### ####### ### ### ######### ######## ###, ## ####### ## #######.



21.3.2. ####### ## ####### ##

####### ####### ### #########® #######® ### ####### ## ########### ########### #####, ####### ### ### ######### ####### #### ########, ## #### ######## ######## ## ##############.

1. ###### ### ####################

   ### ########## ######## ### ##, ### ######## kern.hz ## ###########, ## ## ### ############## ## ### ####### ########### ## ##########. #### ##### ### ### ######## ##### ## /boot/loader.conf ###:

   ```
   kern.hz=100
   ```

   #### ##### ########### #### ### ############### ####### ##### ####### ## ######## #### 40 ####### ### ############ ##### ##################### ###########. #### ###### ######## ######### #### ###### #### ### #### 3 #######.

2. ######### ##### ##### ##########################

   #### #####, ######### ### ##################### ###### ### ### ######################### ###–##### ######. ####### ## ###### ##### ########## ############### ######, ### ### ##(4)######## #########. ##### ###### #### ############## ### ### ##(4) ### ######(4) ### ### ###### ######## ######.

3. ### ######## ##########

   ### ########## ###################### ##### ### ####, ## ### ######### ######## ### ### ######## ####### ########, ## ### #### ### ##############® #######® ########, ## #########. #### ##### ### ### ##### ifconfig_de0="DHCP" ## /etc/rc.conf ###. ####### ############# ### ############# ### ######### ##### ####### ###### ### ## ####### 31, *Weiterführende Netzwerkthemen*.

21.4. ####### ### ################### ##### ###### ###### ### ### ##®

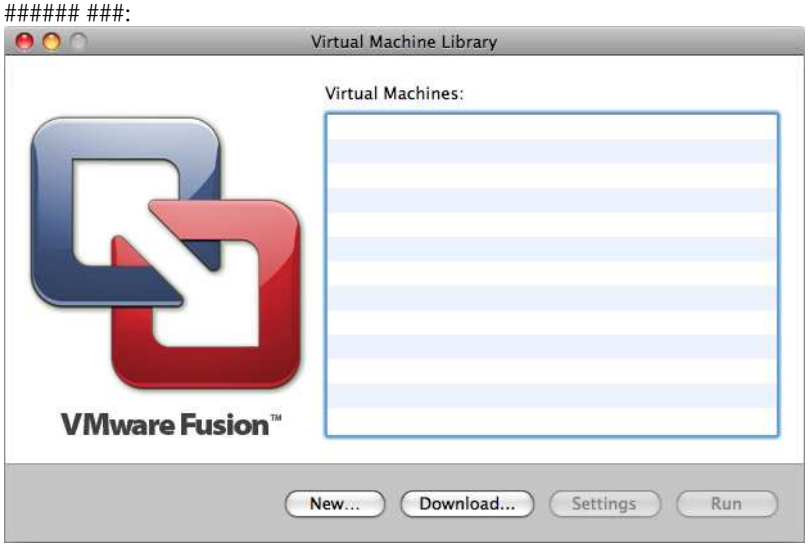
Übersetzt von Johann Kois.

###® ### ### ############# ########, ### ### #####® ######## #####® ###®######### ### ### ##® 10.4.9 #### ##### ########## ###. ####### #### ### ###### ####### ########### ###

############## ###########. ####### ### ###### ###### ##### ### ##® # ########## #####, ###### ### #### ######### ######## ############# ### ### ########## ################## ############.

21.4.1. ####### ## ###### ######

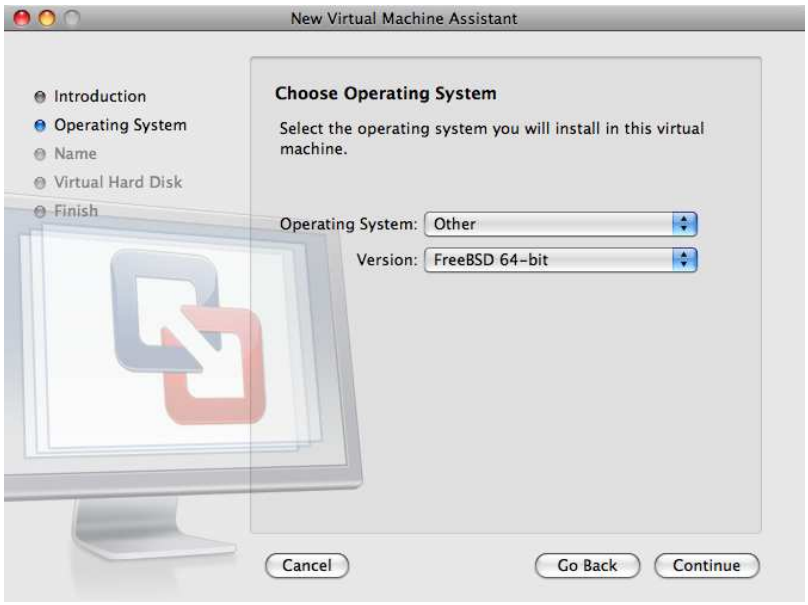
#######, ## #### ######### ######## ## #########. #### ###### ### ### ###### ###:


Virtual Machine Library
Virtual Machines:
VMware Fusion™
New...
Download...
Settings
Run

####### #### ### ######### #########, ### ### ### ######### ##### ##### ########## ######## ######–#### ###. ####### ### ### ########, ## ### ####### ## #######:

New Virtual Machine Assistant
Introduction
Operating System
Name
Virtual Hard Disk
Windows Easy Install
Finish
Create New Virtual Machine
The Virtual Machine Assistant will help you create a virtual machine.
Virtual machines are self contained, portable computers that allow you to run Windows or other x86 operating systems side-by-side with Mac OS X with near-native performance.
Once the virtual machine has been created you will need to install an operating system from your own installation disc.
To get started, click Continue.
Cancel
Go Back
Continue

######, ###### ######## #### ######## 64####, ## #### ###, ###### ######## ### ############ ######, #### ### #### ### ## ############### ######## ######## ######:


New Virtual Machine Assistant
Introduction
Operating System
Name
Virtual Hard Disk
Finish
Choose Operating System
Select the operating system you will install in this virtual machine.
Operating System: Other
Version: FreeBSD 64-bit
Cancel
Go Back
Continue

######## ### ##### ##### ### ### ######### ######## ### ##### ### ### ########## ####:

New Virtual Machine Assistant
Introduction
Operating System
Name
Virtual Hard Disk
Finish
Name and Location
Select a name for the virtual machine and choose the folder where this virtual machine will be created.
Save as: FreeBSD 64-bit
Where: Virtual Machines
Cancel
Go Back
Continue

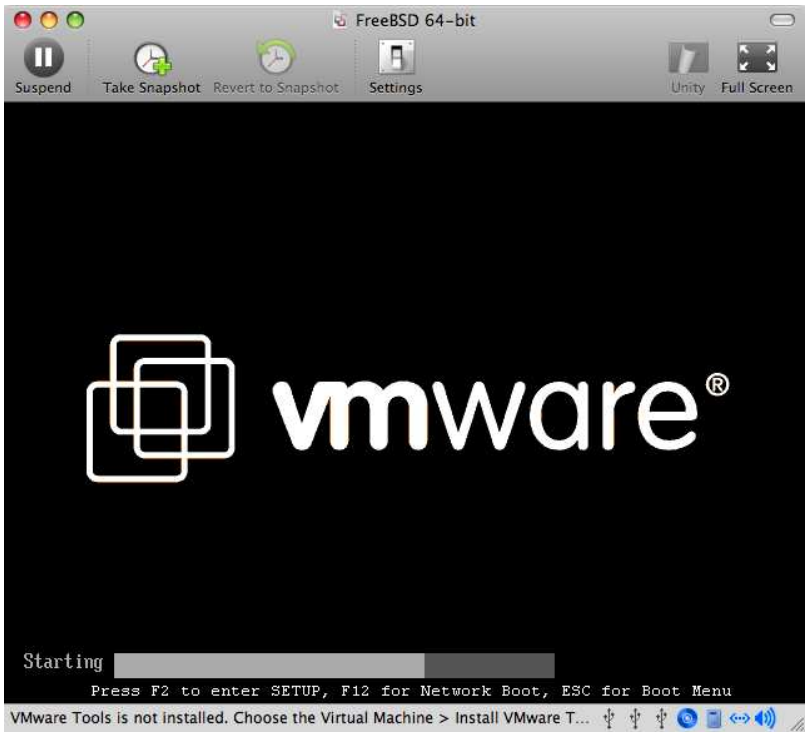
####:

New Virtual Machine Assistant
Introduction
Operating System
Name
Virtual Hard Disk
Finish
Virtual Hard Disk
The virtual hard disk is just a file on your computer, which will start small and then grow larger as you add applications and files to your virtual machine.
Disk size: 8 GB
This is the maximum capacity of the virtual machine's hard drive.
Advanced disk options
Cancel
Go Back
Continue

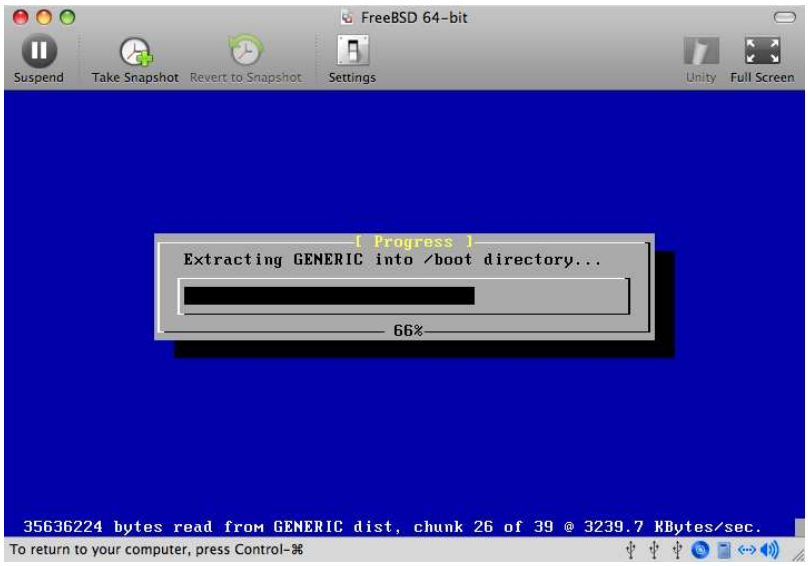
########. ######## ### ##### ########## #### ### ##### ##/###:

New Virtual Machine Assistant
Introduction
Operating System
Name
Virtual Hard Disk
Finish
Finish
The configuration of the virtual machine is now complete.
The next step is to install FreeBSD 64-bit in the virtual machine. You may start the installation now, which requires the other installation disc, or save the virtual machine and install later.
Start virtual machine and install operating system now
Use operating system installation disk
Use operating system installation disk image file:
7.0-RELEASE-amd64-disc1.iso
Cancel
Go Back
Finish

####### ### ### ###### ######## #####, #### ### ######### ######## #########:


FreeBSD 64-bit
Suspend
Take Snapshot
Revert to Snapshot
Settings
Unity
Full Screen
vmware®
Starting
Press F2 to enter SETUP, F12 for Network Boot, ESC for Boot Menu
VMware Tools is not installed. Choose the Virtual Machine > Install VMware T...

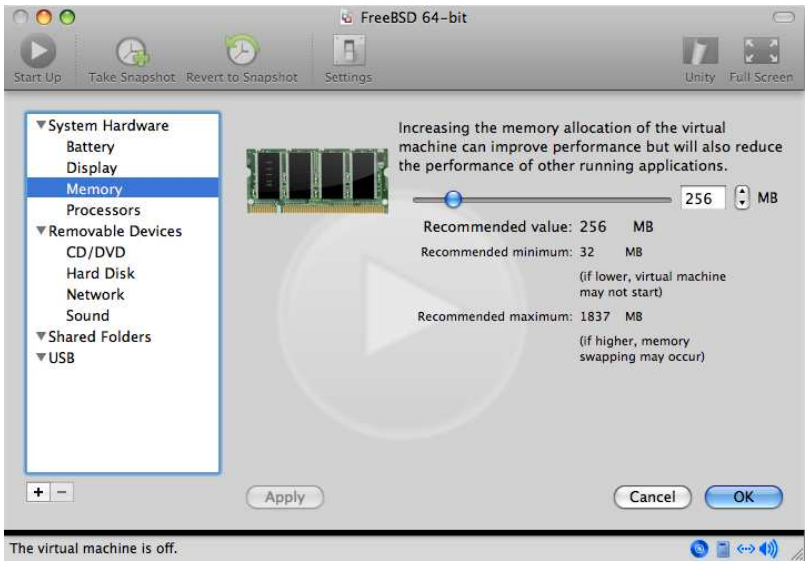
############:


FreeBSD 64-bit
Suspend
Take Snapshot
Revert to Snapshot
Settings
Unity
Full Screen
[Progress]
Extracting GENERIC into /boot directory...
66%
35636224 bytes read from GENERIC dist, chunk 26 of 39 @ 3239.7 KBytes/sec.
To return to your computer, press Control-⌘

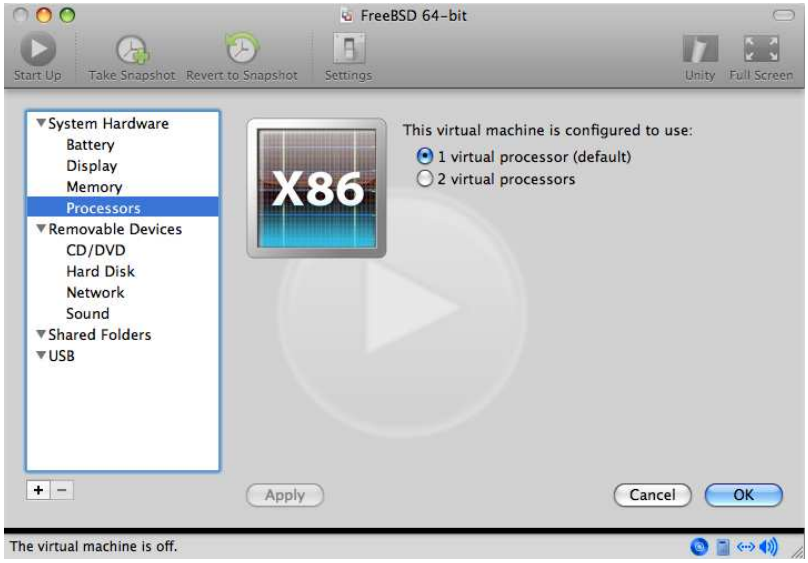
####### ### ############ ############# ###, ###### #### ############ ######### ### ########## ########, ### #### ### ##################, ############ ######:

#########

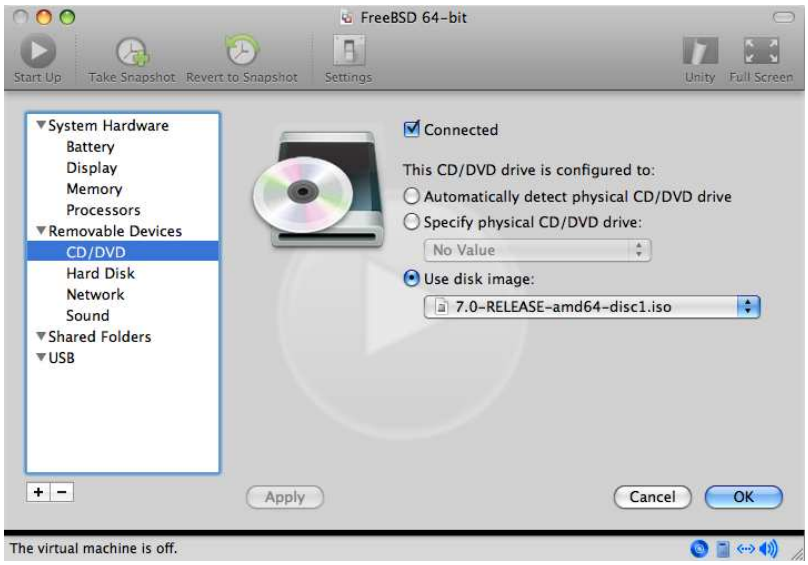
######, ####### ### ###–###### ######## #####.


FreeBSD 64-bit
Start Up
Take Snapshot
Revert to Snapshot
Settings
Unity
Full Screen
System Hardware
Battery
Display
Memory
Processors
Removable Devices
CD/DVD
Hard Disk
Network
Sound
Shared Folders
USB
Increasing the memory allocation of the virtual machine can improve performance but will also reduce the performance of other running applications.
256
MB
Recommended value: 256 MB
Recommended minimum: 32 MB
(if lower, virtual machine may not start)
Recommended maximum: 1837 MB
(if higher, memory swapping may occur)
Apply
Cancel
OK
The virtual machine is off.

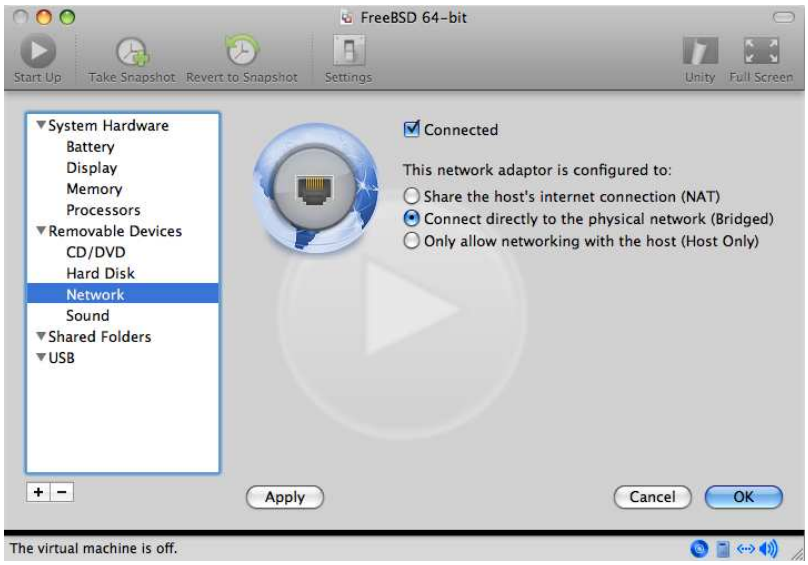
########:


FreeBSD 64-bit
Start Up
Take Snapshot
Revert to Snapshot
Settings
Unity
Full Screen
System Hardware
Battery
Display
Memory
Processors
Removable Devices
CD/DVD
Hard Disk
Network
Sound
Shared Folders
USB
X86
This virtual machine is configured to use:
1 virtual processor (default)
2 virtual processors
Apply
Cancel
OK
The virtual machine is off.

#############. ### ###### ### ##/###/### ### ### ########## ######## #####, #### ### ## ##### #########.



####### ####### ### #### #########, ### #### ### ######### ######## ### ### ######## ######### ####. ###### ##### ### ########## #### ###### ####### ### ### ######### ######## ######### ######, #### ### ###### ####### ######## ## ### ######## ####### (#######) ####### ######. ### #### ##### ### ####, ###### ### ###### ##### ### ###### ######## ########## (###) ####### ######. ## ###### ########## #### ### ######### ######## #### ### ### ######## #########, ###### ####### ###### #### ##### ### ### ######### ######## #########.



####### ### ############# ############# ###, #### ####### ######### ######.

21.4.2. ####### ##### ###### ######

####### ### ####### ########### ##### ###### ###### ########### #####, ####### ### ### ######### ####### #### ########, ## #### ######## ######## ## ##############.

1. ### ########## ######## ### ##, ### ######## kern.hz ## ###########, ## ## ### ############## ## ### ###### ############### ## ##########.

```
kern.hz=100
```

15 ####### ### ############ ##### ###### ######### #####®## ##########. #### ###### ######## ####–##### #### ###### #### ### #### 5 #######.

2. ######### ##### ##### ########################

   #### ######### ### ##################### ###### ### ### ######################### ######## ######. ###### ###### ###### ##### ########## ############### ######, ### ### ##(4)######## ###–######. ##### ###### #### ############## ### ### ##(4) ### ######(4) ### ### ###### ######## ######.

3. ############### ##########

   ### ########## ##################### ######### ####, ## ### ######### ######## ### ### ######## ####### ########, ## ### #### ### ########® ########, ## #########. #### ##### ### ### ##### ifconfig_em0="DHCP" ## /etc/rc.conf ###. ####### ############## ### ############## ### ######### ##### ####### ###### ### ## ####### 31, *Weiterführende Netzwerkthemen*.

21.5. ####### ### #### ### ##########™

####### ############ ########## ### ################### ##### ##########™. ### ##########–############## ##### ### ### ####### ############### ### #########, ############## #######.

##########™ ################# ###### ############ ###:

- ########## ##############.
- ######################.
- ################### ### ### ####.
- ########## ### ########.
- ######### #####.

#########

##########.

############ ### ### ##### #### ### #### #########/########################## ## ### ####### #######–###. ###### ######## ########## ### ####:

```
# cd /usr/ports/emulators/virtualbox-ose-additions
# make install clean
```

/etc/rc.conf #####:

```
vboxguest_enable="YES"
vboxservice_enable="YES"
```

####(8) #### #######(8) ######### #### ## ### ####### ## ###############, #### ############ ### ### ################ ### ### ####:

```
vboxservice_flags"--disable-timesync"
```

vboxvideo######## ########## ########. ########## #### #### ####### ### ############## ####### ## /etc/X11/xorg.conf ########## ######:

```
Section "Device"
 Identifier "Card0"
 Driver "vboxvideo"
 VendorName "InnoTek Systemberatung GmbH"
 BoardName "VirtualBox Graphics Adapter"
EndSection
```

vboxmouse_drv######## ## #########, #### /etc/X11/xorg.conf ######### ######### ######:

```
Section "InputDevice"
 Identifier "Mouse0"
 Driver "vboxmouse"
EndSection
```

######## ### ### ######## ### ##### /usr/local/etc/hal/fdi/policy/90-vboxguest.fdi ######### #### ### ### /usr/local/share/hal/fdi/policy/10osvendor/90-vboxguest.fdi ########:

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<!--
# Sun VirtualBox
# Hal driver description for the vboxmouse driver
# $Id: chapter.xml,v 1.33 2012-03-17 04:53:52 eadler Exp $

 Copyright (C) 2008-2009 Sun Microsystems, Inc.

 This file is part of VirtualBox Open Source Edition (OSE, as
 available from http://www.virtualbox.org. This file is free software;
 you can redistribute it and/or modify it under the terms of the GNU
 General Public License (GPL) as published by the Free Software
 Foundation, in version 2 as it comes in the "COPYING" file of the
 VirtualBox OSE distribution. VirtualBox OSE is distributed in the
 hope that it will be useful, but WITHOUT ANY WARRANTY of any kind.

 Please contact Sun Microsystems, Inc., 4150 Network Circle, Santa
 Clara, CA 95054 USA or visit http://www.sun.com if you need
 additional information or have any questions.
-->
<deviceinfo version="0.2">
  <device>
    <match key="info.subsystem" string="pci">
      <match key="info.product" string="VirtualBox guest Service">
 <append key="info.capabilities" type="strlist">input</append>
 <append key="info.capabilities" type="strlist">input.mouse</append>
 <merge key="input.x11_driver" type="string">vboxmouse</merge>
 <merge key="input.device" type="string">/dev/vboxguest</merge>
      </match>
    </match>
  </device>
</deviceinfo>
```

########## ###### ### ### ############ ######## #### ### ## #### #########, #### ### ### mount_vboxvfs ########## ######. ### ########## ###### #### ### ### #### #### ### ########## ########## ### ###–####### #### ### vboxmanage ######## ######. ## ############## ##### ############ ###### ###### *myshare* ##### */mnt/bsdboxshare* ### ### ## *BSDBox* ## #########, ###### ### ######### ######## ###:

```
# vboxmanage sharedfolder add 'BSDBox' --name myshare --hostpath /mnt/bsdboxshare
```

######## ###, #### ### #### ### ########## ####### ##### ########## ######### ####. ### ###### ### ############ ###### ######### ### ########## ### ##### #########:

```
# mount_vboxvfs -w myshare /mnt
```

21.6. ####### ### #### ###

Übersetzt von Benedict Reuschling und Christoph Sold.

##########™ ### ### ###################################, ### ##### ################ #### ### ### ### ####### ############### ############## #######®, ### ##®, #####® ### ####### ### ######### #####. ## #### ###### #######® ### #### ####®######### ########## #########. ## #### ### #### ###### ######## ##############, ###### ### ######################### ## ##### ######### ##############–###. ## ###### ########## ###### ############ ### ### 2.0#######. ####### ############ ###### ### ### ### ################ ## ##########™ ####. ####### #### ##### ############ ### ####### ##### #########.

21.6.1. ##########™

##########™ ##### ### ##### #### #### ## #########/############## ######. ### #### #### ### ######### ######## ########## ######:

```
# cd /usr/ports/emulators/virtualbox-ose
# make install clean
```

GuestAdditions#################. ##### ####### #### ##### ### ########## ############ ## ### ################### ### #########, ### #########–##### ###################### (### ## ##########, ### #### ######## ### #### ### ### #### ## ###### #### #### ######### ################# ### ###### ####### ## #######), ##### ########## ####### ### ######, ######### ## #######® ######. ##### ########## #### ## ########### ## ######, ####### ### ########### ### ################# ############ ###.

#########, ##### ##########™ ### ##### ### ######### ####. ### #### ########## ### ########## ## /boot/modules, ### ## ### ######### ###### ####### ###### ####:

```
# kldload vboxdrv
```

###############, #### ### ##### ##### #### ##### ######## ####### ####, ##### ### ### ######## ##### ## /boot/loader.conf ###:

```
vboxdrv_load="YES"
```

Host-Only ########## ## #####, ##### ### ######### ## /etc/rc.conf ### ### ####### ### ### ######## ###:

```
vboxnet_enable="YES"
```

vboxusers #### ####### ### ############ ### ##########™ ########. #### ########, ### ####### ### ##########™ ##### ######, ###### ## ##### ###### ########## ######. pw #### ####### ######, ## #### ########## ############:

```
# pw groupmod vboxusers -m yourusername
```

##############, ###### ### ## ### ############## ############### ##########–### ### /dev/vboxnetctl ######### ######:

```
# chown root:vboxusers /dev/vboxnetctl
# chmod 0600 /dev/vboxnetctl
```

#########, ##### ### ######## ######## ## /etc/devfs.conf #####:

```
own     vboxnetctl root:vboxusers
perm    vboxnetctl 0600
```

##########™ ## #######, ##### ### ######### ###### ## ### ############ ###:

```
% VirtualBox
```

######## ### ### ########## ######## ### ##########™ ##### http://www.virtualbox.org, ## ####### #######–###### ### ############# ### ########## ## ########. ################### ############ ### #####–###### ### ############## ###### ### ### ### ############## ##### ## ############ ##### http://wiki.FreeBSD.org/VirtualBox.

21.6.2. ### ############# ### ##########™

##########™ ## ############, #### ########## ## ### ########## ############## ######. ## ##### ### ################# ### ### 2.0 ### 3.0 ### ####### ##### ######### ###, ### ### ########–####### ### ########## ### ### ######### ### ### 1.1######## ##########.

##########™ ############## ########## ## ####### #######, #### ### ######## ######## ### ###### operator ####.

```
# pw groupmod operator -m ihrbenutzername
```

############ ##### ### ######### ####### ## /etc/devfs.rules ###. #### ### ##### ##### #########, #### ### ##### ######## ######:

```
[system=10]
add path 'usb/*' mode 0660 group operator
```

#####, ##### ### ######### ## /etc/rc.conf #####:

```
devfs_system_ruleset="system"
```

###:

```
# service devfs restart
```

##########™ ### #######, ##### ### ########## ####### ######. ###### ###### ### #### ###### #### ########## #########.

21.6.3. #### ##/############ ## ##########™

###/############ ### ##### #########. ### ####### ### ### ########## ######### #### ## ### ############# ### ##########™ ############. ##### ############, ######### ### ######## ### ###### ### ###/######## ### ###### ### #### ### ############## ###### ### ###### ######## ###. ### ################ Passthrough ######, #### ### ######### ######## ### ######## ###### ######### ####. ######### ### ####### ############# ###, #### ##### ###### ########## ###.

##/############## ### ##########™ #############, #### ### ## /etc/rc.conf ######### ### ############ ######### ######:

```
hald_enable="YES"
```

```
# service hald start
```

##/############## ### ######### ######### ###### ######, ######### ##### ####### ### /dev/xpt0, /dev/cd*N* ### /dev/pass*N*. #### #### ## ### ##### ######## ########, ### ######## ### ######## ### ###### operator ## ######. ### ############## ### ##### ###### ###### ### ######### ###### ## /etc/devfs.conf ############:

```
perm cd* 0660
perm xpt0 0660
perm pass* 0660
```

```
# service devfs restart
```

21.7. ####### ### #### ###

Übersetzt von Björn Heidotting.

######### ### ######## 10.0######## ### #####, ### ################ ##########, #### ### ############. ###### ########## ########### #### ##### ### ####################, ######## #######, ######## ### ##### #####® ###############. ## ### ############### ########### ##### #### ######## #######, ######–#### ######## ###### ##### ########. ##### ######### ################### ### ######## ####, ## ######## ################### ### ########### ## #########.

#########, ### #####® ######## #### ###### (###), ###® ##### ############# ######## (###) #### ###### #### ###### (###) ###########. ######## #### #####®#####–####### ### #### ### ##### #### ######### ### ############ #### ######## (##). ### ######## ####### ###–########, ######## #####® ####™ #3/#5/#7 ### #####® ####™ #3/#5/#7, ############ ##### ##########. ############# ### ## ##### ### ######## ######## ################ ##########. #### ############ ###–## ### #####®############ ### ################ ###### ### ##### #####://###.#####.###/#######/###/##/##/###/######/#############.####?##########=873&0_##################=####. ### #### #### ### ######## ########## ### ### ########™############ (#########) ###########. ## ## ##### ## ### ######–### ##### ###########, ###### ### ### ######## ### dmesg #### /var/run/dmesg.boot. ### ###®############ ###### ### ## ### ##### Features2 #### POPCNT. ### #####®############ ###### ### ## ### ##### VT-x #### EPT ### UG.

21.7.1. ############ ###

############. ##### ### ######## ### ##### ###########:

```
# kldload vmm
```

######### ### ### tap######, ## ###### ### ### ###################### ### ########## ######## ## ###–######. ##### #### ### ############# ### ### ######## ######### ####, ###### ### ########## #### ################### ########, ######### ### ### tap###### ### ### ############## ############. ## ###### ######## #### ### ############# ############# igb0 #########:

```
# ifconfig tap0 create
# sysctl net.link.tap.up_on_open=1
net.link.tap.up_on_open: 0 -> 1
# ifconfig bridge0 create
# ifconfig bridge0 addm igb0 addm tap0
# ifconfig bridge0 up
```

21.7.2. ### ##################

######## ### #### #####, ### ### ######### ########## ### ### ########## ######### ####. ##### ### ### ##### ### ### ##### ### ########## ########## ##:

```
# truncate -s 16G guest.img
```

#######:

```
# fetch ftp://ftp.freebsd.org/pub/FreeBSD/releases/ISO-IMAGES/10.3/FreeBSD-10.3-RELEASE-amd64-bootonly.iso
FreeBSD-10.3-RELEASE-amd64-bootonly.iso      100% of  230 MB  570 kBps 06m17s
```

####### ####### ### ############## ## #### ######### ######## ## ##### ###########. ### ###### #### ### ######### ######## ####### ### ### ## ##### ######## #########. ###### ### ######### ######## #########, #### ### ### ###### ########### ### #########. ### ###### ########## ###### ########, ## ### ############# ### ########## ######## ## #############: -c ######## ### ###### ### ########## ####, -m ######## ### ########## ######## ### ##########, -t ######## ### ########## tap######, -d #### ### ## ########## ################## ##, -i #### ##### #### ## ### ## ###### #### ### -I ######## ### #########. ### ###### ######### ### ### #### ### ########## ########. ###### ######## ####### ### ######### ######## ## ##################:

```
# sh /usr/share/examples/bhyve/vmrun.sh -c 1 -m 1024M -t tap0 -d guest.img -i -I FreeBSD-10.3-RELEASE-amd64-bootonly.iso guestname
```

#########. ####### ### ###### ## ### ########## ######## ########### ###, ###### ### #######, ## #### ##### ######### ###### ####. ###–### ### ###.

####### ### ### ######### ######## ###. ### ######## ### ########## ######## #### ##### #######, #### ## ### vmrun.sh####### ## ##### ######## #####, #### ##### ########### ### #########. #### #### ########, ###### ### ### ###### Reboot ## ###############, ## ### ######## ## ############. ############ #### ### ########## ### ### ########## ########## ######### ######:

```
# sh /usr/share/examples/bhyve/vmrun.sh -c 4 -m 1024M -t tap0 -d guest.img guestname
```

21.7.3. ### #####®###########

######, #### ######## ### #### ########/####2###### ######–##### ######.

#####, ### ### ########## ### ######### ########## ######### ####:

```
# truncate -s 16G linux.img
```

#######. ###### #### ### ###### ####### ######, #### #### ### ########## ######### ######. ### #####®####### #### ### ########/####2###### #######. ######### ### #### device.map, ##### #### ### ########## ###### ### ####### ### ### ####–###### ######## ####:

```
(hd0) ./linux.img
(cd0) ./somelinux.iso
```

######## ### ########/####2###### ## ### #####®####### ### ########## ## #####:

```
# grub-bhyve -m device.map -r cd0 -M 1024M linuxguest
```

#########. #### ### ################ #### ##### ###### grub.cfg #######, #### ### #### #########. #### #####, ###### ### ####### vmlinuz ### initrd ####### ####### ######:

```
grub> ls
(hd0) (cd0) (cd0,msdos1) (host)
grub> ls (cd0)/isolinux
boot.cat boot.msg grub.conf initrd.img isolinux.bin isolinux.cfg memtest
splash.jpg TRANS.TBL vesamenu.c32 vmlinuz
grub> linux (cd0)/isolinux/vmlinuz
grub> initrd (cd0)/isolinux/initrd.img
grub> boot
```

###, ## ### #####®####### ####### ###, #### ### ########## ######### ######:

```
# bhyve -A -H -P -s 0:0,hostbridge -s 1:0,lpc -s 2:0,virtio-net,tap0 -s 3:0,virtio-blk,./linux.img \
  -s 4:0,ahci-cd,./somelinux.iso -l com1,stdio -c 4 -m 1024M linuxguest
```

#######. ####### ### ### ######### ######## #### ### ############ ### ############### ###. #### ##### #### ####, #### ##### ####### ####. ### ####### ### ########## ######## #### ######## ######, ##### ### ###### ## ####### ######## ###### ####:

```
# bhyvectl --destroy --vm=linuxguest
```

######. ##### ### ### ######:

```
# grub-bhyve -m device.map -r hd0,msdos1 -M 1024M linuxguest
grub> ls
(hd0) (hd0,msdos2) (hd0,msdos1) (cd0) (cd0,msdos1) (host)
(lvm/VolGroup-lv_swap) (lvm/VolGroup-lv_root)
grub> ls (hd0,msdos1)/
```

```
lost+found/ grub/ efi/ System.map-2.6.32-431.el6.x86_64 config-2.6.32-431.el6.x
86_64 symvers-2.6.32-431.el6.x86_64.gz vmlinuz-2.6.32-431.el6.x86_64
initramfs-2.6.32-431.el6.x86_64.img
grub> linux (hd0,msdos1)/vmlinuz-2.6.32-431.el6.x86_64 root=/dev/mapper/VolGroup-lv_root
grub> initrd (hd0,msdos1)/initramfs-2.6.32-431.el6.x86_64.img
grub> boot
```

####### ### ### ######### ########:

```
# bhyve -A -H -P -s 0:0,hostbridge -s 1:0,lpc -s 2:0,virtio-net,tap0 \$   -s 3:0,virtio-blk,/linux.img -l com1,stdio -c 4 -m 1024M linuxguest
```

#####® #### ##### ## ### ########## ######## ######### ### ########### ##### ########## ##### #####–
########. ### ###### #### ######## ### ### ######### ######## ########. #### ### ###### ####, #######
###, ## ##### ## #########. ############ ######### ### ### ####### ### ###–
####### ########:

```
# bhyvectl --destroy --vm=linuxguest
```

21.7.4. ##### ######### ######### ### #### ########

#####
################## ######. ### ###### ###### ###### ########### ###########, ### ### ####### ####–
####### ##### ########### ######.

######, ######### ### ###### ### ######## ### #########–
####. #### ###### ### ### #### #### ### ##### ########/############## ############.

######, ##### ### ### ###### -l bootrom,*/pfad/zur/firmware* ###
#####. ### ########### ############ ###### ### ##### ######:

```
# bhyve -AHP -s 0:0,hostbridge -s 1:0,lpc \
-s 2:0,virtio-net,tap1 -s 3:0,virtio-blk,./disk.img \
-s 4:0,ahci-cd,./install.iso -c 4 -m 1024M \
-l bootrom,/usr/local/share/uefi-firmware/BHYVE_UEFI.fd -
\
guest
```

########/############## ####### #### #### ########## ########, ## ########### #### ##############–
######:

```
# bhyve -AHP -s 0:0,hostbridge -s 1:0,lpc \
-s 2:0,virtio-net,tap1 -s 3:0,virtio-blk,./disk.img \
-s 4:0,ahci-cd,./install.iso -c 4 -m 1024M \
-l bootrom,/usr/local/share/uefi-firmware/BHYVE_UEFI_CSM.fd -
\
guest
```

21.7.5. ########## ########### ###

################, ### ######### #######®,
######### ########.

############# ### ### ######## ########### #### #### #### ### ###### -s 29,fbuf,tcp=*0.0.0.0:5900* #########
######. ### ##################### #### ### w=*800* ### h=*600* ############ ######. ### ### ###### wait ###–
########, ### #### ############## ## ######, ##### ### ########## ######## ####. ###
######.

########:

```
# bhyve -AHP -s 0:0,hostbridge -s 31:0,lpc \
-s 2:0,virtio-net,tap1 -s 3:0,virtio-blk,./disk.img \
-s 4:0,ahci-cd,./install.iso -c 4 -m 1024M \
-s 29,fbuf,tcp=0.0.0.0:5900,w=800,h=600,wait \
```

```
-l bootrom,/usr/local/share/uefi-firmware/BHYVE_UEFI.fd -
\
guest
```

######## ###, #### ### ########## ## ########## ##### ####### #### ########, ###### ### ######### ### ### ######## ## ### ########## ######### ####.

21.7.6. ########## ### ### ###

###, ###### ### ########## ######## ##### ##########–####### #########. #### #### ########## ################# ### ### ########## ### #### #######. ### ########## #### ### ##### ######## ######:

```
# zfs create -V16G -o volmode=dev zroot/linuxdisk0
```

##:

```
# bhyve -A -H -P -s 0:0,hostbridge -s 1:0,lpc -s 2:0,virtio-net,tap0 -s3:0,virtio-blk,/dev/zvol/zroot/linuxdisk0 \
   -l com1,stdio -c 4 -m 1024M linuxguest
```

21.7.7. ######## ## ### ##########

###########, ### ############# ### ##### ######## ### ########/#### #### ########/###### ## ########. ##### ### ## ######, ### ####### ## ######### #### ## #######. ## ### #### #######, ### ####### ### ############### ## ######, ### ### ### ### cu ######### ######. ##### ### #### ### nmdm ########–### ### ######## ### -l com1,stdio ### -l com1,/dev/nmdm0A. ### /dev/nmdm####### ###### ### ###### ########## ########, ####### #########, ############ ### ###### ##### ##### ############### (/dev/nmdm0A ### /dev/nmdm0B). ####### ############# ###### ### ## ####(4).

```
# kldload nmdm
# bhyve -A -H -P -s 0:0,hostbridge -s 1:0,lpc -s 2:0,virtio-net,tap0 -s 3:0,virtio-blk,./linux.img \
   -l com1,/dev/nmdm0A -c 4 -m 1024M linuxguest
# cu -l /dev/nmdm0B
Connected

Ubuntu 13.10 handbook ttyS0

handbook login:
```

21.7.8. ######### #########

/dev/vmm ### ########## #######. ####### #### ### ####–######### ####### ###########, ###### ########## ######### ### #### ########## ######:

```
# ls -al /dev/vmm
total 1
dr-xr-xr-x   2 root  wheel    512 Mar 17 12:19 ./
dr-xr-xr-x  14 root  wheel    512 Mar 17 06:38 ../
crw-------   1 root  wheel  0x1a2 Mar 17 12:20 guestname
crw-------   1 root  wheel  0x19f Mar 17 12:19 linuxguest
crw-------   1 root  wheel  0x1a1 Mar 17 12:19 otherguest
```

bhyvectl #### #### ######### ######## ######## ######:

```
# bhyvectl --destroy --vm=guestname
```

21.7.9. ###########

#############, #### ################# #### ###### ######### ######, ###### ### ######### ############### ## ### ########## ####### ########### ######:

1. **/etc/sysctl.conf**

   ```
   net.link.tap.up_on_open=1
   ```

2. **/etc/rc.conf**

```
cloned_interfaces="bridge0 tap0"
ifconfig_bridge0="addm igb0 addm tap0"
kld_list="vmm nmdm"
```

21.8. ####### ### ###™#####

####2############# ####1########## ### #####® ### ###® ############. #### ####### 8.0 #### ## ############ ### #386™ ### ###® 64#### #### ##### ###### ##2 ############### ####### (###–###### #########). ###0 ############ ####### (####) #### #### ####### 11.0 ##########. ### ######–########### ##### ## ####### 11 ### ############ ### ################## ####### (##) ######### ### ######## ############### ####### (###) ########.

###™ ### ### ####################, ### ########, #### ## ### ##### ######## ###, ####### #### ### #### ####### ####. ############ #### ### ########## ############## #### ###### #######0 (#### Dom0) #########. ###0 ##### ##### ########## ###########, ## ###### ### ### ######## ######## ######## ####–#######, ### ## ## ##### #### ############### ###### #####. ## ### ## ### ####, ###### ### ########–############ ### ############### ###########. ### ###™ ######### ### ######### ### ####### ### ###™ ########## ###### #### ### ###0 ### #########, ######### ### ######### ### ### #########. ###0 ###### ######### ########## ### ###################### ### ############### ####### ######, ### ### ### #### ########## ######. ###0 #### ### ### ############## ####### ########## ########## ######, ########## #### ### ######### ######## ########.

###™ #### ### ######## ############# ###™ ####### #########. #### ##### ######### ######### ################# ######## ######, #### ### ######### ########### ######, #### #### ### ## ###### ################ ###### ####. ########### #### ### ######### #### ############, ####### ### #### #####. ### ######## ##### ###### ######## #### ########## #########. #### ### ### ################ ### ################ ########, ## ###############, #### ### ### ### #### ################ ####### ######### ### ######### ######. ##### ####### ########## ### ###™ ###### ### ## ### ####. ### ####### ###### ########, #### ####### #### ##### #### ########## ### ####### ########## ######.

21.8.1. ###################### ### ###™ ###0

###™ ########## ### ##### #### ##########, ### #### ######### ###################### #####–#######. ####################### ####### ######### ############# ### ######## #### ##### (###) ### #####/###### ###### ########## #### (#####) ## ##############.

#########

###™ ###0 ######### ## ######, #### ### ######## ### *Legacy Boot* (####) ######### ######.

21.8.2. ###™ ###0 ####### ######

######## ### ####### 11 ####### ### ###### #########/##########47 ### ########/#########47 ######–######. ##### ###### ######## ### ### ####### 4.7. ### ########12.0 ### ####### ######### ###### ### ###### #########/##########411 ### ########/#########411 ### ### 4.11 ######### ######.

######, ## ### #### ### ### ########### ### ###0 #############. ### ######## ## /etc/sysctl.conf ########### ### ########## ### ##############. ########### ###### #### #### ### ### ####### ###################### ##### #########.

```
# echo 'vm.max_wired=-1' >> /etc/sysctl.conf
```

/etc/login.conf ### ###### memorylocked ### unlimited ####### ######. ######### #### ### ######### ### ########### ### ### ####### ###### ######## ###### ###########. ####### ### ### ######## ## /etc/login.conf ####### #####, ###### ### cap_mkdb ######### ## ### ######### ## ##############. ######### 13.13, ############## ### ########## ####### ###### #######–##### ##############.

```
# sed -i '' -e 's/memorylocked=64K/memorylocked=unlimited/' /etc/login.conf
# cap_mkdb /etc/login.conf
```

###™ ####### ## /etc/ttys ###:

```
# echo 'xc0    "usr/libexec/getty Pc"      xterm   onifconsole  secure' >> /etc/ttys
```

###0 #### ##### ### ####### ##### ###™######## ## /boot/loader.conf #########. ###™ ######## ### ### ####–###### #### ########## ### ### ### ########, ###### ### #### ###### ### #### ### ###### #### #######. ### ##### ########## ######## ######, ##### ### ### ############# ############# ### ### #########–### ######## ##. ## ###### ######## ###### ### ###0 8 ## ######## ### 4 ######### #### ### ######### ########. ### ######## ####### ### ############### #### ######### #########.

######## ### ### ######### #########, #### ### ### ### 4.7 ###### #########:

```
# sysrc -f /boot/loader.conf hw.pci.mcfg=0
# sysrc -f /boot/loader.conf if_tap_load="YES"
# sysrc -f /boot/loader.conf xen_kernel="/boot/xen"
# sysrc -f /boot/loader.conf xen_cmdline="dom0_mem=8192M dom0_max_vcpus=4 dom0pvh=1 console=com1,vga com1=115200,8n1 -
guest_loglvl=all loglvl=all"
```

4.11 #### #####, ######## ### ########## ##### #########:

```
# sysrc -f /boot/loader.conf if_tap_load="YES"
# sysrc -f /boot/loader.conf xen_kernel="/boot/xen"
# sysrc -f /boot/loader.conf xen_cmdline="dom0_mem=8192M dom0_max_vcpus=4 dom0=pvh console=com1,vga com1=115200,8n1 -
guest_loglvl=all loglvl=all"
```


################, ### ###™ ### ### ###0# ### ######## ########, ###### ## /var/log/xen ###########. ### ####### ###### ########## ##########, ##### ## ## ######### #####.

########## ### ### ########## ###### ####### ### ############:

```
# sysrc xencommons_enable=yes
```

###, ## ### ###0######## ###### ## #######, ########## ##### ## #### ## ###################### ### ### ############. ## #### ## #######, ###### ### #### ############### #### ### ###################### ### ##### ##########, ### ### ######## ### ### ########## ### ######## ######## ######. ######## ### *em0* ##### ### ##### ### ###################### ### #####.

```
# sysrc cloned_interfaces="bridge0"
# sysrc ifconfig_bridge0="addm em0 SYNCDHCP"
# sysrc ifconfig_em0="up"
```

####### ### ### #### ###, ## ### ###™####### ## ##### ### ### ###0 ## #######.

```
# reboot
```

###™######## ### ### ######### ## ###### #### ### ###™######### xl #########, ## ############# #### ### ####### ##########.

```
# xl list
Name                                        ID   Mem VCPUs      State   Time(s)
Domain-0                                     0  8192     4     r-----     962.0
```

#########, #### ### ###0 (#### #######0 #######) ### ## 0 ### ### ########## ####. ### ###### ## /boot/loader.conf ########## ######## ### ### ########## #### #### ######### #########. ######## #####–######## ###### ### ## ### ###™ ##############. ###### ###### #### ######## ######## ######.

21.8.3. ###™ #### #######

############### ####### ######## ### ##### ################### ### ########## #### ############## ###########. ### ######### ############### ### ### #### #### ### ####### ########, ### ### ########(1) ######## ######, #### ### ######## ### ## ######### 19.4.2, ######## ######### ### ########## ########–###. ## ###### ######## #### ### 20 ## ###### #########. #### ## #### ### ### ### ###### ########, ### ####### ##########, 1 ## ### ### #### ######### ####. ### ########## ### ### ################### #### ### #####(1) ############### ### ##### ## ### ##### freebsd.iso ###########.

```
# fetch ftp://ftp.freebsd.org/pub/FreeBSD/releases/ISO-IMAGES/12.0/FreeBSD-12.0-RELEASE-amd64-bootonly.iso -o freebsd.iso
```

20 ## ###### xendisk0 #### ######## ### ##### ### ## ### ##########.

```
# zfs create -V20G -o volmode=dev zroot/xendisk0
```

#########. ###### ########## ############ ### ####, #####–########## ### ###################### ###### ######### ############. ### ###### ######## ####### ### ######## freebsd.cfg #### ######## ##################:

```
# cat freebsd.cfg
builder = "hvm" ❶
name = "freebsd" ❷
memory = 1024 ❸
vcpus = 2 ❹
vif = [ 'mac=00:16:3E:74:34:32,bridge=bridge0' -] ❺
disk = [
'/dev/zvol/tank/xendisk0,raw,hda,rw', ❻
'/root/freebsd.iso,raw,hdc:cdrom,r' ❼
]
vnc = 1 ❽
vnclisten = "0.0.0.0"
serial = "pty"
usbdevice = "tablet"
```

######### ### ######### ######:

❶ #### #########, ###### ### ### ############### ######### ####. hvm ####### #### ### ##########–####### ############### #### *Hardware Virtual Machine*. ################### ###### ########### ### ### ### ### ############################## ###### ### ###### ###### ### ####### ######## ### ### ### ############## ########. generic ### ### ############### #### ### ######## #### #########.

❷ ### #### ###### ########## ########. ## ##### ### ############## ### ####### ########## ######–### ### ### ###### ###0. ##### ###### ### ######## ############.

❸ ### ##### ## ### ## #########, ### ### ## ### ######### #####. ### ##### #### ### ########## ####–#### ### ########## ###########, ##### ### ######## ### ###0.

❹ ### ###### ### ########## ####, ### ### #### ### ######### ######. ### ### ##### ######## ####### ### ### #### ##### #### #### ########, ### ### ###### ### #### ### ### ############## ####.

❺ ### ######### ###############. #### ### ### ######, ### ### ### ################### ### ##### ######### ###. ### ######### mac ######### ### ########## ### ########## ############. ###### ######### ### ########. ##### ##### ### ######### ###, #### ###™ #### ######### ### ##########.

❻ ### ############ #### ### ##########, #####, #### ### ###### ### ### ############### ###### ##. ######## ### ###################### ###### ##### ####### ########.

❼ ### ###########, ### ### ### ######## ############## ########## ####. ## ###### ######## #### ### ##### ################ ########## ########. ###### ###### ### ####### ######## #### ## ### ###™ ############# ###########.

❽ ########, ### ### ################## ### ######### ####### ### #### ########. ##### ####### ## #### ## ### ###### ##################, ### ########## ##########, ### ########## ### ######### ######## ### ### ############### ### ####, ######## ### ###### ######. keymap ############ ### ########–########, ### ## ### ############### english ###.

####### ### ################### ### ##### ########## ######## ######## #####, #### ### #### ########, ##### ### ##### ### ######### ## xl ######### ####.

```
# xl create freebsd.cfg
```

#########

###, #### ### ###0 ### ######### ####, #### ### ################### ######## ## xl ######### ######, ## ### #### ### ## #########. ## ### ############## #### ### ### ###0 #### ##### ######## ########, ##### ### ######### ###. ### ### ###### #### ##########, ## ### ######### #####, #### ### ### ############## ### ### #######–### ########## ########## #####. ### ############## ### ########## ######## #### #### ### ### #### ###### (####. #### ########## ### #### ###############). ### ###–################## ### ########## ######### ###### ############# ######### ### ########### ######, ## ### ######## ### ###### ### ######### ## ######.

xl list #########, #### ### #### ######## #####.

```
# xl list
Name                                ID   Mem VCPUs      State   Time(s)
Domain-0                             0  8192     4     r-----  1653.4
freebsd                              1  1024     1     -b----   663.9
```

########, ######## ### ### ########## ### ######### ### #### ### ############### ### ##### #### ### ### ##########, ### ### ### ##### vnclisten ## freebsd.cfg ###–######### #####. ######## ### ############## ########## ###, ###### ### ### #### ######## ### ######## ### ##########. ########## ### #### ### freebsd.cfg, ######### ### ### ##### ### ### cdrom #########, #### ############ ### ### ##### ### # ###. ## ##### #### ############# ## #####, ### ## #########, ### #### #### ### xl ## #########, ##### ### ######## ### ##### #### ### ## ### ######### #########. ###### #### ### #### ### ### ############ freebsd.cfg ### ######## ######.

```
# xl destroy freebsd
# xl create freebsd.cfg
```

######. ###### ### #### ### ### ##### ########## ########## ######, ### ### ### ############## ########## #####. ### ######### ######## #### ### ######### ######.

21.8.4.

#############, ## ######## ## #######, ### ### ### ########## ### ######## ### #### #### #### ### ###™ ######### ######.

21.8.4.1. ############### #### ###### ###

###, #### ### ######### ##### ### ############## ### ###™ 4.11 #### ##### ######## ####. #### ### #### ###™ 4.7 ######## ### ######## #####, ######## ### ### ######### ### #### ###### ######## ## ######## ######.

#######, ######### ### ############### ### ######### ##### #### ### #########. ############ ############ ####### ### ####### ######## ###, #### ### ### ###### xen_cmdline ## loader.conf ##########. ###### ######### ######## ####:

- iommu=debug: #### ####### ######, ## ########### ############# #### ### ##### ##########.
- dom0=verbose: #### ####### ######, ## ########### ############# #### ### ###0 ##### ####### #######–###.
- sync_console: ##### ###### ######## #### ######### ###############. #### ### #### ######## ### ### ###########, ## ### ####### ### ########### ##### ### ########## ## #########. ######### ### ###–## ###### ####### ## ########### ##########, ## ### ## ########### ###### ########### ####, #### ######## ##### ###™ #### ### ####### #############.

##############, ###### ####### #### ###### ######### ############ ############ ########. #### ###### ### ### ##### ##########:

```
# sysrc -f /boot/loader.conf boot_verbose="YES"
```

########, ###### ### ##### ### ######## #######–###### ### ######## ####### ## <freebsd-xen@FreeBSD.org> ### <xen-devel@lists.xenproject.org>.

21.8.4.2. ############## #### ######### ###

######, ######## #### ######### ### ############ ## #########–######.

xl ######, ### ##### ###### ######### ### ### ##### ############ ######## 0 #####. #### ### ########## ###### ##### #########, ## ### ####### ## ##############, #### #### #### ############## ####### ### xl ######## ######, ##### ### ###### v ########## ######### ####.

```
# xl -vvv create freebsd.cfg
Parsing config from freebsd.cfg
libxl: debug: libxl_create.c:1693:do_domain_create: Domain 0:ao 0x800d750a0: create: how=0x0 callback=0x0 poller=0x800d6f0f0
libxl: debug: libxl_device.c:397:libxl__device_disk_set_backend: Disk vdev=xvda spec.backend=unknown
libxl: debug: libxl_device.c:432:libxl__device_disk_set_backend: Disk vdev=xvda, using backend phy
libxl: debug: libxl_create.c:1018:initiate_domain_create: Domain 1:running bootloader
libxl: debug: libxl_bootloader.c:328:libxl__bootloader_run: Domain 1:not a PV/PVH domain, skipping bootloader
libxl: debug: libxl_event.c:689:libxl__ev_xswatch_deregister: watch w=0x800d96b98: deregister unregistered
domainbuilder: detail: xc_dom_allocate: cmdline="", features=""
domainbuilder: detail: xc_dom_kernel_file: filename="/usr/local/lib/xen/boot/hvmloader"
domainbuilder: detail: xc_dom_malloc_filemap    : 326 kB
libxl: debug: libxl_dom.c:988:libxl__load_hvm_firmware_module: Loading BIOS: /usr/local/share/seabios/bios.bin
...
```

#####, #### ## #### #### ### #####–##### ### #### ### ###™ ########## ## /var/log/xen. ######## ###, #### ### #### ### ###### ## ### #####–######### ######### ####. #### ### ###### #### freebsd #####, ####### ### ############## ### ####### /var/log/xen/xl-freebsd.log ### /var/log/xen/qemu-dm.freebsd.log ######. ##### ####### ###### ######### ############# ### ############## #########. #### ###### ##### ### ###### ### ######## ########, ###### ### ##### ### ############ ### ######## ### ## ##### ############# ### ####### ## <freebsd-xen@FreeBSD.org> ### <xen-devel@lists.xenproject.org>, ## ##### ## ########.

22. ############## # #18#/#10# ########## ###

Beigesteuert von Andrey Chernov.
Überarbeitet von Michael C. Wu.
Übersetzt von Alexander Langer und Martin Heinen.

22.1.

####### ### ### ########## ####### ### ####### ### ############ ### ### ###### ####. ### ####### ########## ####### ############# ### ##### ########, ## #### ######## ##### ## ####### ######## ### ######## ########, ######## ### ########## ######. ### ###### ######## ### ####### ### ##########–### ######## ### #### ######, ##### ####### ##########, #########, ##########, ##########, ########, ############# ### #######.

internationalization (######## ### ####################) ##### ## #18# #########, #### #### ######## ### ###### ### ####### ########## ### ##### 18 ########## ########. #10# ####### ### ####### ############ ### ### #### ######### ### ###### *localization* (######## ### #############). ### #18#/#10## ########, ############ ### ############ ###### ######## #### ####### ##### #### #########.

#######. ####### ### ###### ####### ####### ######, ###### ### ######:

- ### ### #### ##### ###### ######### ###.
- ### ### ###### ##### ########## ####### ####.
- ### ### ####### ### ############### ######## ############ ####.
- ### #### ### ############# ######## ####### ####.
- ### #18######## ########## ######## ###### ######.
- ## ### ####### ############# #### ############ ######## ######.

#####, ####### ###:

- ######, ### ### ########## ########## ############.

22.2. ###### ##########

########: ### ##########, ### ########## ### ### #########. ### ############### ###### ##### #### ######## ####### ### ##### ### ##### ###:

Sprachcode_Ländercode.Codierung

Sprachcode ### *Ländercode* ###### #########, ## ### #### ### ### ########## ############### ## #########. ####### 22.1, ############## ####### ### ############ ####### #### ###### #########:

####### 22.1. ############ ####### ### ##########

##########_##########	############
##_##	########, ########## #######
##_##	########, ########
##_##	############## ##########, ######

###:

```
% locale -a | more
```

###:

```
% locale
```

################ ############, ### ###8859#1, ###8859#15, ###8## ### ##437 ###### ## #########(3) ##########. #### ##### ### ############ ###### ### ## ### #### ########.

########, ######## ########## ### #########, ###### ##### ### ############ ########## ###–### ### ######### #### ########## ############### ### ##### #### #################. ### ### ###5 #### ######### ### ##### #### ######################. ###### ########## ######## ##### ####### ##### ### ###### ### ################# ### ##############, ####### ##### ########## ##### ####### ## ### ##### ########. ## ##### ########## ### ### ############### ##, ## ### #### ######### ### ########## ####, ## ###### ########### ## ########, #### ## ### ### ####### ########### ###### ####.

#########

####### ######### ############### ###########.

###############. ### ######## ######### ########## ### ### ### ########### ### #18#######–########.

22.2.1. ########## ### ###### ### ###

~/.login_conf ### #########, #### ### ########## ### ##### (~/.profile, ~/.bashrc #### ~/.cshrc) ############.

######:

- LANG, ### ### ###### #########.
- MM_CHARSET, ### ### #### ########### ### ########### #########.

########–### ### ################### ########### ######.

########, ### ###### ## ######: ### ##### ### ########## ####### ###, ### ##############–#### ## ### ############ ## ######, ### ###### ####### ###, ### ## ### ############ ### ##### ## ######. ## ### ######## ########### ###### ##### ######## ###########.

22.2.1.1. ############# ## ###

#########, ## ### ### ################## ### ### ############ ### ### #### ###–######## ### #### ###### #######. ### ############# #### ### ##### ######## ######, #### ### ######### ### #### ######## ########### ######.

.login_conf ## ################# ##### ######### ###### ########## ### ######### ######## #########, ##### ##### ######### ### ### ######## ### #######1 ######### ####### ######:

```
me:\
 :charset=ISO-8859-1:\
 :lang=de_DE.ISO8859-1:
```

(####5 #########) ######### ###### ####, #### ## ~/.login_conf ### #####–
###########. ###### ######### ######### ### #############
##########, ######### ### ########## ######, ##### ###### #### ######### ### ###### ####### ######:

```
#Users who do not wish to use monetary units or time formats
#of Taiwan can manually change each variable
me:\
 :lang=zh_TW.Big5:\
 :setenv=LC_ALL=zh_TW.Big5,LC_COLLATE=zh_TW.Big5,LC_CTYPE=zh_TW.Big5,LC_MESSAGES=zh_TW.-
Big5,LC_MONETARY=zh_TW.Big5,LC_NUMERIC=zh_TW.Big5,LC_TIME=     zh_TW.Big5:\
 :charset=big5:\
 :xmodifiers="@im=gcin": #Set gcin as the XIM Input Server
```

########## #### ### ######### ### ############# ### #### ######## #############. ### #########
######### ## /etc/login.conf ###### ### ######## ############ ### ### ######### #### ###########:

```
Sprache|Account-Typ-Beschreibung:\
 :charset=MIME_Zeichensatz:\
 :lang=Locale:\
 :tc=default:
```

######1 ############## ######## ###### ### ##### ########:

```
german|German Users Accounts:\
 :charset=ISO-8859-1:\
 :lang=de_DE.ISO8859-1:\
 :tc=default:
```

####### ############ #### ##### ######### ###### ### ## #####.####(5). ######## ###, #### ### #####
####### ############# *russische* ############# #######.

###, #### /etc/login.conf ########## #####, #### ### ######### ### ### ######### ########
######:

```
# cap_mkdb /etc/login.conf
```

22.2.1.1.1. ######### ### ###### ###

/etc/login.conf, ###### ####### ######### ######, ## ###
############.

vipw #######, ###### ### ## #### *Sprache* ### ########## ####### ###:

```
user:password:1111:11:Sprache:0:0:Benutzername:/home/user:/bin/sh
```

adduser #### ######## #######, ###### ### ### ############### ####### ### #### ########,
##########:

########, ###### ### defaultclass=*Sprache* ## /etc/adduser.conf.

######, ##### ### ########
########## ############ ## ###### ###:

```
Enter login class: default []:
```

adduser:

```
# adduser -class Sprache
```

pw #######, ##### ### ### ############ ### ##### ##:

```
# pw useradd Benutzername -L Sprache
```

######, #### chpass ######### ######. ##### ###
######## ### ######### ### ### ##### ### ### ######## ### ############## ############# ###:

```
# chpass Benutzername
```

22.2.1.2. ############# ## ### ############ ###

#########, ## #### ##### ############### ############ ####, #### ################ ################### ### ###### #########. ## ############## ### ######## ####### ### ### sh ## ######, ##### ### ### ##### ######## ### ######## ###### ## ~/.profile ###. ### ###### ##### ###### #### ### #### ######## ### sh ##### ## /etc/profile #### /usr/share/skel/dot.profile ##########:

```
LANG=de_DE.ISO8859-1; export LANG
MM_CHARSET=ISO-8859-1; export MM_CHARSET
```

csh ##### ######### ###### #### ###### ################### ### #### ###### ######. #### #### ### ############## ############# ### ~/.csh.login, /etc/csh.login #### /usr/share/skel/dot.login:

```
setenv LANG de_DE.ISO8859-1
setenv MM_CHARSET ISO-8859-1
```

~/.xinitrc ##### ######### ### ### ########## ##### ##. ### ##### ######## ### ### ### sh #####, ### ###### ### ### csh #####:

```
LANG=de_DE.ISO8859-1; export LANG
```

```
setenv LANG de_DE.ISO8859-1
```

22.2.2. ########## ###

#########. #### ##### ### ########## ######### ######## ### ### ls /usr/share/syscons/fonts. ## ### ########## ### ### ####### ## #############, ###–### ### ### ########## *Zeichensatz* #### ### ###### .fnt ## /etc/rc.conf:

```
font8x16=Zeichensatz
font8x14=Zeichensatz
font8x8=Zeichensatz
```

(###### ### #########) #### ## ### ### ######### ######### ## /etc/rc.conf ####### ######:

```
scrnmap=screenmap_name
keymap=keymap_name
keychange="fkey_number sequence"
```

ls /usr/share/syscons/scrnmaps. ##########–### ### *screenmap_name* #### ### ###### .scm. #### ################### ### ### ########## ########## ###–######## ### ############# ### ### ###### ### 8 ### ### 9 ###. ### #### ########, #### ### ########## ### ########## 8 ### #########.

ls /usr/share/syscons/keymaps. ############# ### *keymap_name* #### ### ###### .kbd. #### ############### ###### ### #### ##### ######## ### ######(1) ############.

keychange ############ ### ############### ##, #### ### ## ### ########### ######## ######. ### ######### ### ############### ###### ##### ## ################ ######### ######.

/etc/ttys. ####### 22.2, ######–######## ### ############# ######## #### ############### ### ########## #############.

####### 22.2. ############ ### ############

##########	##########
###8859#1 #### ###8859#15	cons25l1
###8859#2	cons25l2

####### 22. ############## # #18#/#10# ##########
########

###########	###########
###8859#7	cons25l7
###8##	cons25r
###8##	cons25u
##437 (### #######)	cons25
########	cons25w

############. ### ########### ##### #### ## ######## 22.3, ######### ### ### ################ ###############. ######## ### ##### #### ########### #####, ###### ### ## ### ########## #### ### pkg-message ### ##### ########### ### ############## ### ######### ### ########.

####### 22.3. ######## ### ### ##############

########	####
############## ########## (####5)	########/###5###
##########/#########/##########	########/###
##########/#########/##########	########/#####
#########	########/###2
#########	########/###2#14###
#########	########/###2#16###

/etc/rc.conf ######### #####, ### ########## #### ######## ############## #####. ### ####–###### ### ########(4) ######## ###### ## ### ############### ### ######## ### 0xd0 ### 0xd3 ### ########–######. #### ###### ######## ######### ### ### ############## ######## ######## ####, ###### ### ### ########## ###########. ##### ### #### ### ######## ##### ## /etc/rc.conf ###:

```
mousechar_start=3
```

22.2.3. ########### ###

######## 5, *Das X-Window-System* ########## ### ############ ### ############# ### ####. #### #### ### ### ############# ############ ####, ###### ########## ############ ### ############### ## ### ######## ############## ### #########. ###################### #18################, ### #### ########–##### ### #####, ###### ## ~/.Xresouces ######### ######, ##### ## ### ########## ########## ### #####–#### ### ######## ######## ######### ####.

(###) ######### ### ### ############# ### ### ######## ### ############### ###–####. ######## 22.4, ########## ################ ##### ### ### ### ######## ############# ########## ########## ### ### ############### ########. ########## ###### ### ############### #### ######### #########.

####### 22.4. ########## ###############

########	###############
##########	########/####
##########	########/############
##########	########/###########
##########	########/####
##########	########/##########
##########	########/###########

#######	##############
##########	#######/##########
#########	########/##########
#########	########/#########
#########	########/########
#########	########/#####
#########	########/######2
#########	########/##########
#########	########/##########
#########	########/###########
#########	########/############################
#########	########/#########################
#########	########/##########
#########	########/########
#########	########/###########
#########	########/##########
#########	########/########
#########	########/########
#########	########/########3
#########	########/#########
##########	######/###########
##########	######/########
##########	######/####
##########	######/###########
##########	######/###########
##############	##########/#####
##############	##########/########

22.3. #18############

#18############## ###### ### ##### ### #18############## ############. ##### ######## ## ###########, #### ######## ########### ## ######### ### ##### ### ##### ## #### ####### ##########.

####################–## ### ############ ########. ############ ### ### #18################ ### ############## ##### ### ##############, ### ### ######## ## ############## ### ### ###### ######## #### ########## ######### ####.

#18################. ##### #########, ### ######### ###############, -i18n ## #####. ## ###### ###### ##### #### ######## ###########.

######. #### ####### #####–### ## Makefile, #### #### ######### #########, ### ## ######### ######### ######. ##### ### ### #18## ############# ### ############## ##### ### #############, ### ### ######## ## ############# ### ### ###### ######## #### ########## ######### ####.

22.4. ############# ### ########

#######. ######## ###### ###### ########## ########## ### ### ############# ## ####### ######## ### #####–#### ########.

22.4.1. ######## (###8## #########)

Beigetragen von Andrey Chernov.

######, ##### ### ### ######### ###### ## ### ~/.login_conf ### ######### ###:

```
me:My Account:\
 :charset=KOI8-R:\
 :lang=ru_RU.KOI8-R:
```

/etc/rc.conf ###:

```
keymap="ru.koi8-r"
scrnmap="koi8-r2cp866"
font8x16="cp866b-8x16"
font8x14="cp866-8x14"
font8x8="cp866-8x8"
mousechar_start=3
```

######## ### cons25r ### ########## ### ##### ttyv ####### ## /etc/ttys.

############, #### ### ########## ###### ### ########## ### ###8## #### ##866 ####–####, ## ### ####### ####### ### ########## ####### ### ########## ##866 #########. ####### ####### ## ########## ##### ###### ## ###### #####. ## ###### ###### ## ########, ##### ### ######### ####### ## /etc/printcap ###:

```
lp|Russian local line printer:\
 :sh:of=/usr/libexec/lpr/ru/koi2alt:\
 :lp=/dev/lpt0:sd=/var/spool/output/lpd:lf=/var/log/lpd-errs:
```

########(5) ####### #### ############## #########.

######### ########## ### ######® ############# ###### ##### -L ### ### ##### ### ###### ## /etc/fstab #######:

```
/dev/ad0s2      /dos/c  msdos   rw,-Lru_RU.KOI8-R 0 0
```

####### ############# ###### ### ## #####_#######(8).

#########, ############ ### ### ##### #11######/####################. ## ######### "Files" ### /etc/X11/xorg.conf ##### ### #### ### ######### ####### *vor* ##### ####### FontPath ######### ###:

```
FontPath   "/usr/local/lib/X11/fonts/cyrillic"
```

########### ########### ############ ###### ### ## ### ###############.

"Keyboard" ### xorg.conf:

```
Option "XkbLayout"   "us,ru"
Option "XkbOptions"  "grp:toggle"
```

####### ### ##### ######, #### XkbDisable ############## ###.

grp:toggle ###### ### ### ##### ### (### ##) ######## ### #### ### ######### ########, ###–###### ### ######## grp:ctrl_shift_toggle, ## ####### ### ####### ### ####+#####. ### grp:caps_toggle ### ### ####–

###/######### ######## #########. ### #### ######## ### ######## ##### ### ## ######### ### ### ################ #####+######## ### #########. grp:caps_toggle ############ ### ########## ####–### ##### #### #####.

#######®####### ####### ### ##################### ###### ##### ############, ##### ### ### ######## ##### ## xorg.conf ###:

```
Option "XkbVariant" ",winkeys"
```

#########

################–### ###########. ############ ########## ####### ########## ### ######## XtSetLanguageProc (NULL, NULL, NULL); ########## ########.

####### ############# #### ### ############# ### ################ ######## ### ### ### ######## http://koi8.pp.ru/xwin.html. ########## ############ #### ### ###8## ######### ###### ### ### http://koi8.pp.ru.

22.4.2. ####### #################

############–###.

############## ########## ### ######

http://netlab.cse.yzu.edu.tw/~statue/freebsd/zh-tut/ ### #########.

########## #############

####://###.#######.###/###/##_##.###8859#7/########/######################/#####.####. ##### ######## ###, #### #### *nur* ### ########## ####.

########## ### ########## #############

############# #### ### ########## ############# ######### ### ##### http://www.jp.FreeBSD.org/, #####–######## #### ### ########## ############# ######## ### ##### http://www.kr.FreeBSD.org/.

############## ####################

#########. ###### ### ### ##### ### ### ################ #### ####### ### ## /usr/share/doc ####.

23. ########

Umstrukturiert und aktualisiert von Jim Mock.
Im Original von Jordan Hubbard, Poul-Henning Kamp, John Polstra und Nik Clayton.
Übersetzt von Martin Heinen.

23.1.

####### #### ######## ######### ######## ####### ###### ##########. ###### ##### ########## ### ########## ################, ####### ###### ######## ###### ### ### ######### ##### ### #######–#### ####### #######. ### ### #### ###, ##### ########## ################# ###### ### ### ######–#################### ### ####### ########## ################### ########. ########## ### ### ###–######### ####### ###### ####### #### ####### ######### ###, ## ### ###### ####### ## ###### ### ## ######### ############# ######### ## #############. ###### ####### ##########, ### ### ##### ###–############### ###### ####, ##### ### ############# ######### ## ####### ## #############.

####### ### ###### ####### ####### #####, ###### ###

- ######, ### ### ###### ### ############## #### ########## ############ ####.
- ######, ### ### ### ####### ############ ###### ### ##### ############## ####### ##########.
- ######, ### ### ############ ############# ### ########## #### ################### ############ ####.
- ### ########### ######## ### ###### ################### ############## ### ############### ###–###.
- ######, ### ### ######### ########### ### ###### ### ########### ####.

#####, #######

- ### ######## ####### ############ ##### (####### 31, *Weiterführende Netzwerkthemen*).
- ######, ### ######## ####### ########### #### (####### 4, *Installieren von Anwendungen: Pakete und Ports*).

#########

svnlite #######, ## ### ####### ####### ## ######## ### ## #############. ########## #### #### ### #### #### ### ##### #####/########## ########## ######.

23.2.

Geschrieben von Tom Rhodes.
Basierend auf Mitschriften von Colin Percival.
Übersetzt von Benedict Reuschling.

###################. ######## ####### ### ######## freebsd-update, ### ### ### ##### ###### ######## ######## ######.

###########, #### ###### ### ## ########## ### ## ############. ### ################

########## #### ### #### ############ ### ######### #########, ###### ### ####### ############## ########## ######. #### ##### ### ############ ######### ### ### *End-of-Life*###### ### ##### https://www.FreeBSD.org/security/ ##########.

freebsd-update ########## #### ### ############## ### ############## ### #### ###### ########## ##### #### ############## ### ##### ####### ############. ##### ### ### #### #### ####### #####–########, ####### ### ### ######### ############ ## ### ####### ####### #####, ## ##### ######## ############ ## ### ############## ####### #########. ############ ###### ### ##### https://www.FreeBSD.org/releases/.

#########

crontab #########, ###### ### ############ ### ##############(8) ######–###, #### ##### ########## ######, ##### ### ############## ########### ####.

freebsd-update. ## #### ####### ### ### ########################## ##########, #### ### ### ### ############## ### ###### ###### ### ############## ############ ######.

23.2.1. ###

freebsd-update ##### ########## ######. ###### ######## ####### ### ########################## /etc/freebsd-update.conf ######## ########, ## ####### ######### #### ### ######## ####### ## ########. ### ########## ## ###### ##### ########### ### ########### ########, ###### ######### ### ######### ### #### ########### ###########:

```
# Components of the base system which should be kept updated.
Components world kernel
```

############, ###### ##### ### ####### ### ### ######### ##### ######## ###### ###–###. ## ### ############## #### ### ####### ########### ##### ### ###### ############. ## ###### #### ######## ###########, ### src/base #### src/sys, ######### ######. ### ##### ########### ###, ##### ###### ## ## ########, ## #### ######## ## #######, #### ### ### ######## #### ######### ######### ####, ### ############ ###### ####. #### ###### ############# ###### #### #### ######, ## ### ######### ### ### ############ ####### ##### #### ######## #####.

```
# Paths which start with anything matching an entry in an IgnorePaths
# statement will be ignored.
IgnorePaths /boot/kernel/linker.hints
```

/bin #### /sbin #####, ## ##### ########## ############ ####### ### ###############–######### ######### ## ######. ##### ###### #### ######### ######, ## ## ##########, #### freebsd-update ###### ########## ############.

```
# Paths which start with anything matching an entry in an UpdateIfUnmodified
# statement will only be updated if the contents of the file have not been
# modified by the user (unless changes are merged; see below).
UpdateIfUnmodified /etc/ /var/ /root/ /.cshrc /.profile
```

##########–###. #### ########, ### ### ######## ##### ########## ###, #### ### ########### ############## ###–### ####### ##########. ## #### #### ####### ###### KeepModifiedMetadata, ### freebsd-update ##########, ### ########## ####### ### ############### ## #########.

```
# When upgrading to a new FreeBSD release, files which match MergeChanges
# will have any local changes merged into the version from the new release.
MergeChanges /etc/ /var/named/etc/ /boot/device.hints
```

####################, ## ##### freebsd-update ################# ###–###### ####. ###### ##################### ### ####### ### #### ##### ### ####(1)############, ####### ### ###########(8), #### ### ####### ########. ### ########## ###### ######## ##########, #### ###### ##### ######, #### freebsd-update ###### ##. ## ############ ####### ### /etc ### ########## ####### ### ##########. ##### ### ###########(8), ## ############# #### mergemaster ## ########.

```
# Directory in which to store downloaded updates and temporary
# files used by FreeBSD Update.
# WorkDir /var/db/freebsd-update
```

########. ## ##### ##### #####–################ ###### ###### ########## ########## ### ######## ################## ### ###–###### ######.

```
# When upgrading between releases, should the list of Components be
# read strictly (StrictComponents yes) or merely as a list of components
# which *might* be installed of which FreeBSD Update should figure out
# which actually are installed and upgrade those (StrictComponents no)?
# StrictComponents no
```

yes ####### ###, #### freebsd-update ########, #### ### Components###### ########## ### ### ##### #########, ########## ########## ###### ##### ## #######. ########## #### freebsd-update #########, #### ##### ## #############, ### ## ### Components###### ######.

23.2.2. ########################

##########, #### ### #######–###### ### ### ####### ###### ### freebsd-update ### ### ######### ##### ###### ####. ####### ##########–### ## ####### ###################### ###### ### ## ######### 13.11, ######## ####################.

###################### ### ####### ###### ### ##### ############## ### ########## ######. ### ###–## ######## #####, ## #### ########## ########## ######### ####, ### #### #### ### #### ###, ##### ## ###### ####### ##### ######### #####. ### ###### ######## #### ### ########## ### ### ###### #####–###.

```
# freebsd-update fetch
# freebsd-update install
```

######, #### ### ###### ### ######–### ######, ##### ### ########## ###### ######## ####. #### ### ########## ### ######## ##########–## ########## ######, ####### ### ########## ########## ### ######### ######, ##### ### ########## ####### ### ########## ####### ####.

/etc/crontab #### ### ###### ###### ####### #### ################ ######:

```
@daily                  root    freebsd-update cron
```

##########, ###### ##### ########## ###############, #### ##### ##########. ### root######### ####### #### #########, ##### ### ########## ######### ### ### freebsd-update install ####### ########## ###### ######.

####, #### freebsd-update ### ####### #### ### ########## ### ######### ###### ########## ######:

```
# freebsd-update rollback
Uninstalling updates... done.
```

#######, ###### ### ###### ### ######### ######, #### ### ###### #### ### ########## ###–###### #####. ########## ########## ####### ### ######### ######, #### ########### ######### ###–###.

freebsd-update######### #### ### ### GENERIC####### ########## ############. #### ### ########## ###### ######### ####, #### ###### ### ######## ### ########## ######, ####### freebsd-update ### #####–

########## ########### ###. ### ############### ###### ### *GENERIC*. ######## ### ### ######## #####(1) ## #### ## ##########.

#########

######## ### ##### #### ##### ### GENERIC######## ## /boot/GENERIC. ### #### ### ### ######## ### ############ ######### ##### ### ### ############ ### ########–############### #### ##### ##### ####. ## ######### 23.2.3.1, ########## ###### ##### ####### 9.# ### ####### #### ###########, ### ### #### ##### ### GENERIC####–#### ########.

####### ### ##################### ## /etc/freebsd-update.conf ##### ######## #####, #### freebsd-update ### #####–######### ############### ### ####### ######## ### ### #### ### ########## ###########. ### #####–## ########## ### ########### ##### #####, ########## ####### #### #### ### ### ####### ### ### ##### ########### ######.

###############, ### #### freebsd-update ######## ######, ######### ##### ##### ### ######. ## ### ##### #########, ### ########## ###### ### ## #########, #### ### ############ ##### ##### freebsd-update install ######## ######. ########## #### freebsd-update ##### /usr/src/sys/conf/newvers.sh ############. ### ######## ###########, ### ### ### -p####### ### uname -r ########## ####, #### ### ###### ##### #######–###. ### ############### ### ########## #######, ###### #### #### ##### ###### ######## ###, ####### ## uname, ### ######### ########## ### ####### ####### ############. #### ### ######### #########, #### ####### ####### ######## ######, ## ## #### ######## ########### ### ############ ##########–###### ## ##### ######### ###### ##########.

23.2.3. ################ ## ###### ###

################ ##### ########### ### ####### ### ######## ####### ### ############## ### #####–######### ### ####### 9.0 ### ####### 9.1. ### ############## ##### ########### ### ############## ### ####### 9.# ### ####### 10.#. ##### ##### ### ################ ###### ########### ######, ##### ### freebsd-update #### ############### ### #### ########.

#########

####, ####### ### ######, #### #### ##### ### GENERIC######## ## /boot/GENERIC #########. ## ######### 23.2.3.1, ########## ###### ##### ####### 9.# ### ####### #### ###########, ### ### #### ##### ### GENERIC######## ########.

9.0 #########, #### ### ###### ### ####–### 9.1 ############:

```
# freebsd-update -r 9.1-RELEASE upgrade
```

freebsd-update ### ################### ### ### ######## ######, ## ### ####### ############# ### ### ################### ## #######. #### ################# #### ########, ###### ########## ####### ### ###### ##### ####### ######. ### ########:

```
Looking up update.FreeBSD.org mirrors... 1 mirrors found.
Fetching metadata signature for 9.0-RELEASE from update1.FreeBSD.org... done.
Fetching metadata index... done.
Inspecting system... done.
```

```
The following components of FreeBSD seem to be installed:
kernel/smp src/base src/bin src/contrib src/crypto src/etc src/games
src/gnu src/include src/krb5 src/lib src/libexec src/release src/rescue
src/sbin src/secure src/share src/sys src/tools src/ubin src/usbin
world/base world/info world/lib32 world/manpages

The following components of FreeBSD do not seem to be installed:
kernel/generic world/catpages world/dict world/doc world/games
world/proflibs

Does this look reasonable (y/n)? y
```

freebsd-update #########, #### ########## ####### ### ### ############## ######## ## #####. ## ####### ###### #### ### ######## ### ###### ############, ## ##############, ### ########## ###### #### #### ### ###### ### ### ##### ########## ###### ####.

####, ########## ### ######### ####### #### ####### ####### ## ### #########:

```
WARNING: This system is running a "
MYKERNEL" kernel, which is not a
kernel configuration distributed as part of FreeBSD 9.0-RELEASE.
This kernel will not be updated: you MUST update the kernel manually
before running "/usr/sbin/freebsd-update install"
```

######. ### ############## GENERIC####### #### ### ### ############### ## ###################### #########.

####### #### ########## ### ### ###### ###### ############### ######, ###### ##### ##########. ###–### ####### #### #### ####### #### ## ######## ######, ######## ### ### ############### ### ######–#### ### ########. ###################### ###### ######### ##############. ###### #### ### #####–### ######## ###### ################, ## #### ##### ############## ### #### ############### ###### #### #### ### ###### ######### ### ### ########## ### ######### ##########. ### ########## ### ##### ############# ############### ###### ### ######## #########, ####### ### ####### ###### #####. #### ############### #### ########## ############### #### ### ####### ###### #######. ######## ####### #### ######### ### /etc ####### ### ######## ####### ###### ####### ########, ############## master.passwd #### group.

#########

######, ## #### ########–### ### ############## ## ##### ####### ########## ########## ######. #### #### ########## ########## ##########, #### ###################### ############### ###### ### ## ### ######## ###, #### ### ####### ########## ######### ####, ###### ### ########## ### ######## #### ########## ### ### ### ###### ########## ######:

```
# freebsd-update install
```

############. #### ### ###### ##### ########## ###### ###–######, ######## ### ########(8), ## ### ###### ### ### ######## ######## ### /boot/GENERIC ## ######:

```
# nextboot -k GENERIC
```

#######

GENERIC####### ### ######### ####, ############ ### ####, #### ### ### ######## #### ########## ####### ######### ####. ##### ### ### ######–

####, ####### ### ######, #### ### ###### ########–##### ## ### ######## ############# ###. ###### ### ######### ######, #### #### ### ########## ###### ############## ##########, ### ############# ### ######–####### ### ######### ######## ######, #### ##### ######## #### /boot/loader.conf ## ### GENERIC####### ########## ######. ##### #### #########, ##### ######### #######, ########## ####### ### ########## ############# ## ############, ### ### #####–################ ############# ###.

######:

```
# shutdown -r now
```

###, #### freebsd-update ###### ######### ######. ## ### ####### ### ######### ##### ######### #####, #### freebsd-update ##### ### ##### ########, ####### ### ### ######## ##### ########## ### #### ##### ############ ### ############# #######.

```
# freebsd-update install
```

#########

######## #####, ## ############ ################### ###### ######, #### ## ####, #### ### #### ################### ####### #### ########### ######.

#############. #### ## #### ####### ## #### ############## ### #### ############ #######, ###### #### ##### ### ###### ### ########### ######. ###### ####### #### ## ######### 23.2.3.2, ############## ### ###### #### ##### ####### ### #### ############# ###########.

23.2.3.1. ########## ###### ##### ####### 9.# ###

####### ### ### ### ###### ######### ### freebsd-update ######, #### #### ##### ### GENERIC######## ## /boot/GENERIC #########. #### ### ########## ###### ######### ###### #####, ### ### ###### ## /boot/kernel.old ### GENERIC#######. ######## ### ###### ########## ####### ## /boot/kernel ##.

#####, #### ##### ####### ### ### ### ### ####–####### ###### ###### #####, ######## ### ###### #### ##### ### GENERIC########, ####### ### ### ####–##### ####### ### ############## ##############. #### ### ######## ####### ### ### ######## ####### ###, #### #### ##### ### GENERIC######## ### ### ################### ########## ######:

```
# mount /cdrom
# cd /cdrom/usr/freebsd-dist
# tar -C/ -xvf kernel.txz boot/kernel/kernel
```

########## #### ### GENERIC####### ### ### ####### ### ###### ### ########## ######:

```
# cd /usr/src
# make kernel __MAKE_CONF=/dev/null SRCCONF=/dev/null
```

GENERIC####### ### freebsd-update ####### ####, #### ### GENERIC###############–##### ## ###### ##### ######## ###### ####. ## #### ######### #########, #### ###### #### ########### ########## ######## ######## ####.

GENERIC####### ### ##### #########, ## freebsd-update ######### /boot/GENERIC ########.

23.2.3.2. ############## ### ###### #### ##### ####### ### ####

########–### ######### ##########. #### ############## ######### ###### ###### ################## (####),

#####, #### ### ####### ########## ### ################ ##### #### ############. #### ### ############## ### #### ############, ###### #### ############# ##### ### ###### ########### ###–###. ######## ### pkg upgrade ## ##### ## #############. ############ ##### ###### ### ### ##### ######## ### ##########/########## ############ ######.

######, ###### ##### ##### #### #### ###–#### ### ### ########## #######, ##### ####, #### #### ### ############## ##### ###### ###. ###### ####### ### ############, ## #### ### ### ### ##### ############## ### ############ ### ####### ###–###### ###. #### ########## ############## ##### ############# ###### ######### ### #####:

```
# pkg-static upgrade -f
```

#####:

```
# portmaster -af
```

########, ### ### ######## ### ### #######–####, ### ######## ##########. #### ### ############## ### ################ ######## ######### ####–###, ######### ### ### ### ###### ###### ### ######### -G.

###, ####### ### ### ###################### ### ##### ####### ###### ### freebsd-update. ##### ### ### ######### ###### ###, ## #### ##### ##### ### ###################### ###–######## ## ##########:

```
# freebsd-update install
```

GENERIC####### ######## ########## ####, ### #### ### ######## #########, ##### #####, ####–####### ###### #### ### ########### ## ####### 8, *Konfiguration des FreeBSD-Kernels* ## ##### ### ## ############.

###############. ### ###################### ### ##### ##############.

23.2.4. ######### ###

freebsd-update IDS #### ######### ######, ## ### ######## ### ############ ############### ######### ##### ######### ### ################ ##### ## ###########. ###### ######## ########## ### ######## ######## ### ################, ############ ##### ###################### ### #### ### ############ ######### ######### ###### (###) ######## ######.

#######

########/#####. ## freebsd-update ##### ### ### ########## #########, ### ### ########### ### ######–######## ###############. ###### ##### ########### ##### ### ########## ### kern.securelevel #### ### ########### ### ##### ### ##### ######## ########### ########## ###### ####, ######## #### ######## ###### #####, ### ###### ##### ### ########### ######, ### #### ### #### ##### ########, ######## ############ ###############–####, ## ###########. #### ########### ######## ### ############### ### ########–########### #### ## ######### 13.2.6, ############ ### ############## ###########.

######## ### ### #########, ##### ### ### ######## ######## ### #### ############ #########:

```
# freebsd-update IDS >> outfile.ids
```

#########. ##### #### #### ##### ##### ### ######## ######## ### ### ###256# ########## ### ############### ### ### ###### ### ######## ############# #######, ## ### ########## ############ ###########.

####, #### ### ############# #### ####### ########## ######. ## ############## #### ##### ### ##### ####### ## ########, ### #### ### ######### ####### ############, ##### ### ### ######## ######## ###:

```
# cat outfile.ids | awk '{ print $1 }' | more
/etc/master.passwd
/etc/motd
/etc/passwd
/etc/pf.conf
```

#############, ## #### ##### ####### ####### ######### ####. ###### ####### ###### ### ########## ### #########. /etc/passwd ##### ############## ########, #### ######## ### ###### ########## ######. ############ ###### #### #############, #### freebsd-update ##### #####–####### ###. ## ######### ####### #### ############# ##############, ##### ### ##### ## ### IDSIgnore-Paths####### ## /etc/freebsd-update.conf ##.

23.3. ############# ###

Übersetzt von Benedict Reuschling.

############# ### ######### ########## ### ####### ###############. ###### #### ######## ####### ### ####### ############# ######### ### ### ####### ######## (#####://###.#######.###/###/) ######### ###, #### ## ######## ####, #### ###### ##### ### ####### ########, ##########, ### ### ####### ## #####.

##########, ### ### ### ####### ############# #### ### ####### #### ### ####### ############## ####### ######.

############# ### ########## ### ########## ### ########## ###### ### ## ### ##### ### #### #####–###### ### ##############################.

23.3.1. ### ###################### ### ### #######

#########, ### ##### #### ### ############ ####. ### ############## ######### ###### #### ### #### #### ### ##### ########/####### ########## ######.

######## ### #### ### ############ #######, ## #### ####### ##### ### ##################### ## #####:

```
# svnlite checkout https://svn.FreeBSD.org/doc/head /usr/doc
```

#####, ### ### ####### ### ########## ### ############### ######. ###### ### ### ####### ######, ### ## ###### ###.

########## ################ ### ################### ###### ### ##### ############ ######:

```
# svnlite update /usr/doc
```

/usr/doc ############### #####, ### ##### ###### ### #### ############## ### ########## ##############.

######:

```
# cd /usr/doc
# make install clean
```

####, #### make ## ##### #########–######### ################ ### /usr/doc ########## ######:

```
# cd /usr/doc/en_US.ISO8859-1
# make install clean
```

########## #### ### ######## ###### ## /usr/doc #### ##### ################## ################ ####–##### ######, ## ### ############# ## #############:

```
# make update
```

FORMATS ######### ######:

```
# cd /usr/doc
# make FORMATS='html html-split' install clean
```

########, ###### ### ####### ### ############## ### ###### ### ##########–## #### ##### ########## ########## ##########. ##### ######## ###### ######## ########## ## /etc/make.conf #######, #### ### ###################### ## make ######### ######.

#######:

DOC_LANG
: #### ##### ### ######## ### ##########, ### ###### ### ########## ###### ######, #.#. en_US.ISO8859-1, ## ### ### ######### ############# ## ########.

FORMATS
: ### ######### ###### #### #### ##### ### ###############, ### ###### ###### ####. ######## ###### html, html-split, txt, ps ### pdf ##########.

DOCDIR
: ##### ### ############# ########## ###### ####. ### ############ ### /usr/share/doc.

make##########, ### ### ########## ######## ## ####### ########## ######, ##### ### ####.####(5).

23.3.2. ### ############# ### ### #####

Basierend auf der Arbeit von Marc Fonvieille.

#######, ### ### ###################### ### ### ####### ###### ###### ####. ###### ######### ########## #### ########## #######, ## ### ### ############### ######### #### ### ### ## ##########:

- ############# ############## ### ############# ## ############, #### ###### ### ################ ### ############# ############ ## ######.

- ### ###################### ##### ### ############ ######### ## ######, ### ### ######## ### #####–##### ### ######### ##### ##########.

#########–########## ### ####### ##########, ### ### ############# ########## #### <doceng@FreeBSD.org> #####–#### ########### ####. ##### #### ## ### ####### ############## ##### ### ######### ###### ######## (####://###.##########.###/####/).

##########:

- ### ##### #### ### #### ####/############### ########## ### ######### ##############.

- ### ##### #### ### #### ####/################ ########## ### ######### ############## ## ##### ###–######## ########.

- ## #### #### ### ##### #### ##### #### ### #### ###########, ############## ####/############## ### ### ########## #############.

########, #### ### ##################### ## ##### ########## ######## ### #######–### ####### ###########. ### ######## ######## #### ### ######## ##### ### ########## ############# ############:

```
# pkg install hu-freebsd-doc
```

#########

######, ####### #### ### ### ##### ### ############# ##### #############: *lang*-freebsd-doc. *lang* ########## #### ### ######## ### ###########, #.#. hu ### #########, #### zh_cn ### ############# ##########.

#########, #### ######## ### ###### ### #### ###### ######. ### ######## ######## #### ### ########### ### ######### #############:

```
# cd /usr/ports/misc/freebsd-doc-en
# make install clean
```

##################, ## ### ### ###### ########## ###### ####. ## ### ##########–#### #### html-split ### pdf ##########.

########## ###### ### ### ########## ##### ################### ############ make######### ######–### ######. #### #######:

WITH_HTML
: ######## ### ########### ### ##### ######## ########## ### ########. ### ########### #########–#### #### ### ##### ### ### ##### article.html #### book.html ###########.

WITH_PDF
: ### ########### ############# #### ### ##### ### ### ##### article.pdf #### book.pdf ###########.

DOCBASE
: #### ### #### ####, ##### ### ############# ########### ###### ####. ### ############## ### /usr/local/share/doc/freebsd.

#########, ## ### ########## ############# ### ### ## ### ########## ###–######## ## ############:

```
# cd /usr/ports/misc/freebsd-doc-hu
# make -DWITH_PDF DOCBASE=share/doc/freebsd/hu install clean
```

################### #### ####### ###### #### ### ########### ## ####### 4, *Installieren von Anwendungen: Pakete und Ports* ############ ######. ############## ############ ### ######## ######## ### ############ ########## ############# ####### ##########/########## ##### ########## ### #######:

```
# portmaster -PP hu-freebsd-doc
```

23.4. ##### ################

####### ####### #### ##################: ############### ### ##############.

#########, ### ### ###### ### ### ######### ##### ##### ########## ####### ######## ####.

23.4.1.

############### ### ### ############ ########## ### #######. ######## ### ############### ####### #### #### #### ########## ########## ########. ######## ### ####### ########## ########## ####### ########## ############## ########, #### ### ##### ################## ###### #######.

############### ####### ### ### ######## ####### ### ############### ### ####### ######, ## ##### ###### ########## ####, ############## ########## ### ####################, ### ## ######## ######–##### ####### ######### #### ###### #### #####. ###### ############### ####### ### ###### #######–#### ###### ####, #### ## #########, ## ##### #### ### ###### ########## ##### ##### #####. ##### ###–##### ###### ## ######## ### ####### #######, #### ## ### ### ############### #### ########## ####### #### #### ########## ########, #### ### ### ######### ########, ## ### ### ######### ############### #####.

############### #### ############# ### #### ################# ### ######### ########:

1. ########## ### ####### ############, ### ##### ## ##### #### ### ########## ########.

2. ########## ### ####### ############, ### ###### ###### ####. ##### ######## #### ######, #### ## ### ##### ### ######### ## ###########, ########## ## ########## #### ### ########## ########### ### ####### ## ###### ### ################# ############.

3. ########, ### ### ########### ## #### ########, #### ### ####### ## ############### ######## ######. ##### ###### ##### #### ########## #### ####### ######### ###.

############### ### *nicht* ### ########## ###, #### ########## ### ### ########### ####### ########–######. ######## ###, #### #### ########## #### ##### ## ###### ###### ######## ###### ### ##################### ###### #########. ## ### #### ##### ### ########## ###, ## ## ################ (####. *bug fixes*) ## ######. #### ############### ##### ### ######## ################# #### ###### ###, ### ### ### #### ######. ############### #### ## ###### ##### ########## ###########.

######:

1. ##### ### ### ############# ############### ### ############. #### ### *notwendig*, ## ### ########## #### ### ######### ###### ### ####### ### ######## ############ ### ######### ####### ### ####–########## ## ########.

   ### ############ ########### ####### ### ########## ### #### ######## ### ####### #### #######–### ############ ## ######### ##############.

   ## ##### ###### ## ##########, ######## ### ####://#####.#######.###/#######/########, ####### ### ### ### ########## ##### ### ###### ### ### ###########. #### ### ### ########## ## ######## #####–#### ######### #######, ########## ### ### ########### #####.

2. ############### ### ### ####### ### ###############. ## ### ##### #### ####### #######, ## ### ####### ### ######## ### ### ##### head ## #####. ######### ### #### ##### ########## ####### ### ######### #.3.6, ########## ###### ######.

3. ######## ### ##### ### ############ ### ## ##############, ### ### ########## ######### #######–#####. #### ### ### ####### ######### ### ##### ### ##### ##### ######, ##### ### #### ### *kompletten* ####### ### ############### ### ##### ### ########### #####.

   ##### ### /usr/src/Makefile #### ########## ### ###### ### ### ########### ## ######### 23.5, ######## ### ### ####### ##############. ##### ### ### ############ ############### ### /usr/src/UPDATING, ## #### ########## ## ######################, ### ######## ### ### ########## ##### ##### ######## ######### ####, ########## ## ####.

4. ##### ### #####! ######## ### ############### ###### ############ #### ######################## #### ################ ############. ########################, ### #### #########, #### ######### ######## ##########.

23.4.2.

############## ### ### #################, ### ### ######## ######## ######. ###### ##### ###### #### ######### ### ############### ### #### ########## ####### ##### ## ############### ########## ####. ######## ###, #### #### *immer noch* ### ################# ### ### ##### ## ##### ######### ### ######## ### ############## ########## #### ###### #### #### #### #####. ############## ### #### ### #######–############## ### ##### ### ########## #######. ########, ### ##### #### ### ########## ########## ### ###### ########, ######## ########## ### ######### ######## ### ######## ########.

###########, ############ ## ######## ### ### ####### #######, ### ###### ## ## ######## ###### ############### ## ########.

###############, #### #### ############## ######### ########## ##### ### ####–##### ###, ###### ### ##### ##### ######## ##########. #### #### ################ ## ############### ###########, ### ## ###### ##, #### #### ##### ############## ######## ### ############### ######## ### ## ##### ############## ###, #### ###### ### ########## #### ## ############### #########. ### ###–### ######## ######### ###, ############### *nicht* ########## ## ########.

######:

1. ##### ### ### ############ ###############, ##### ### #### ############### #### ### ### ###########–### ### #####, ### ######### ############### #########, ########## ####. ########### ##########–###### #### ########## ###### ### ### ########### ### ###### ##### ######## ########. #### ######## ## ### #########, ######## ##### ### ############### ########## ############.

   ########## ### ### ######## ######### ### ### ########## #####, ### ### #########. #### ### ###–########### ### ##### 9######## #########, ##### ### ################9. ##### ##### ######## ## ##### ######## ### ##########, ### ############## ## ######### ############## ########.

   ## ##### ###### ## ##########, ######## ### ### ##### ####://######.#######.###/#######/########. ######## ### ### ### ########## ##### ### ###### ### ### ###########. #### ### ##### ############ ####, ########## ## ######## ######### ## #########, ########## ### ###########.

2. #### ### ### ##### ###### ############ ### #### ##### ### ######### ### ############### ######### ######### ######### ######, ######## ### ###### ###.#######.###/########## ### ######## #######–###### ##########. ########## ###### ### #### ### ######## ###################### ### ### ######## ######## ########.

   ## ### ########### ############### ### ############### ## ##############, ######## ### ### ## ### ########### ############## #### ############## ############. ### ######, ### ############### stable/9, #### ##### ###.#######.###/###### ##########.

3. ##### ### /usr/src/Makefile #### ########## ##### ### ############### ############## ### ###### ### ### ########### ## ######### 23.5, ######## ### ### ######## ###############. ##### ### ### ############ ############### ### /usr/src/UPDATING, ## #### ########## ## ####################, ### ######## ### ### ########## ##### ##### ######## ######### ####, ########## ## ####.

23.5. ######## ### ### ########

########. ### ######### #### ### ######## ###### ######, ## ### ######## ### ############ ######## ## ######.

######, #### ##### ##### #########, #### #### ########## ######. ###### ####### ###### #### ###### ### ### ############## ### ####### #######, ########## #### #### ############ #########, ## #### ############ ####### ### ####### ## #########.

23.5.1.

#############. ####### ########## ########### ### ######## ## ######.

- ############## ### ##########

```
# svnlite update /usr/src ❶
check /usr/src/UPDATING ❷
# cd /usr/src ❸
# make -j4 buildworld ❹
# make -j4 kernel ❺
# shutdown -r now ❻
# cd /usr/src ❼
# make installworld ❽
# mergemaster -Ui ❾
# shutdown -r now ❿
```

❶ #### ### ####### ####### ### #######. ######### 23.5.3, #### ######### ############## ####### ####### ############# ### ############# ### ##### ### #######.

❷ /usr/src/UPDATING ####### ########### ### #### ######### ########, ### ### #### #### ### ### ### ####### ############ ####.

❸ ####### ## ### ##############.

❹ ### ### ############, ### ######## ### #######.

❺ ### ### ############ ### #######. ###### ####### ### ############### ### make buildkernel install-kernel.

❽ ############ ### ############.

❾ ############## ### ############## ### ###################### ## /etc.

❿ ######## ### ####### ### ### ### ########## ########### ### ######.

23.5.2. ############## ### ############# ### ###

/usr/src/UPDATING. ##### ######## #######, ####### ### #### #### ### ############## ########–#### ###, #### ## ###### ##### ###########.

23.5.3. ### #########

/usr/src/. ### ########## ####### ### ############## ###### ####### ### #### ### ###################### ##########. ### ####### ##############, #### ### #####–#### ##### ################# #####:

```
# svnlite info /usr/src
Path: /usr/src
Working Copy Root Path: /usr/src
...
```

######, #### /usr/src/ ##### ################# ##### ### ### #######(1) ############ ###### ####.

```
# svnlite update /usr/src
```

######, ##### ### ########### ##### ####### ############ #####. #### ########## ### ### ######### ####### ### ### ## ######## ######### ############ ######–#### #### ########.

##########

'/usr/src' is not a working copy, #### ###### ######## #######, #### ### ########### ##### ### ##### ######## ######## #############. ### ######## ######## ### ####### ### ##### #############.

####### 23.1. ####### ######### ### ################

####### ### **uname -r**	###############	############
X.Y-RELEASE	base/releng/*X.Y*	### ############### ######### ########## ############ ### ###–###########. ###### ##### #### ### ### ####### ######## #########.
X.Y-STABLE	base/stable/*X*	### ############### ### #### ####### ######### ### ###### #####. *STABLE* ####### #### ######, #### ### ############–###### (###) #### ##### ######, ###### ########–### ###### ### ####### ######### ######## ###–### ######### ######### ####. #### #########, ###–### ### ####### 10.1 ####–##### #####, ##### #### ### ####### 10########. ############# ##### ####–######## ###### ### ##################, ###–### ### ######## #####–########## #######. ## ### ##### ###### ##### ###### #### ##### #######.
X-CURRENT	base/head/	### ####### ###########–###### ####### ### ####–###. ### ############# #### ##### ###### ### ################## ###–###### ### #### ##### ### ### ################ ######## #########.

######### ### ### #####(1) ### ########## ###############:

```
# uname -r
```

```
10.3-RELEASE
```

######### ### ####### 23.1, ######## ######### ### ################# ### base/releng/10.3 ### ################ ### ############## ### 10.3-RELEASE. ###### #### #### #### ########## ### ####### #######:

```
# mv /usr/src /usr/src.bak ❶
# svnlite checkout https://svn.freebsd.org/base/releng/10.3 /usr/src ❷
```

❶ ########## ### #### ###########. #### ## ##### ####### ########## ## ###### ########## ####, #### ## ######## ######.

❷ ### #### ### ####### 23.1, ######## ######### ### ################# #### ### ############## ###########. ### ###### ######### ### ### ###### #######–######## ### ### #########.

23.5.4. ### #########

####, #### ### ####### ########## ### ######## ### #######, #### ###### #########, ## ######## ######### ### ######### ### ####### ###############. ############ #### ### ###### ######:

```
# cd /usr/src
# make buildworld
# make buildkernel
```

/usr/obj ########.

########. ####### ######## ### ######### ### ############ #### #######–#### ###########.

23.5.4.1. ######## ### ### ##########

/usr/obj. #### #### ############ ########## ############, ## ####, ### ##### ######### #####, ##### ### ######### ###### ####. ## #### ####### ######## ### ### ########## ## ########, ######## ### cleanworld ##### ### ### ### ### ########.

```
# make cleanworld
```

23.5.4.2. ###### ### ########

##########. ### ###### ### ##### ##### #### ### sysctl hw.cpu #########. ########## ######### ######, ### ### ########–##### ############# ### #######. ### ###### ##### ####### ######## ####### ## ## #####, ### ### ###### ### ######## ### ############### ###########. ### ############# ###### ### ### ##### ### ######## ###### ### ##### ### #### #########. ### ###### ### ######## #### ### -j #########.

23.1. ### ###### ### ########

#####:

```
# make -j4 buildworld buildkernel
```

23.5.4.3. ### ### ######

###, #### ### buildworld ########## ######. ###### #### ### ###### ### buildkernel ######### ######. ## ######### ### ###### ## ##########:

```
# cd /usr/src
# make buildkernel
```

23.5.4.4. ##### ########## ######

Konfigurationsdatei ###### GENERIC. ### GENERIC####### ####### ### ########## ############# ### ########. ######## ### ## #### ######## #### ### #########, ##### ########## ###### ## #########, ## ############# #### ######## ########### #### ## #########, ## ######### ############# ## ########.

######, ### ##### ####### ############# ####### ### ############### ### #####–#####, ##### ######### ############# #### ######## #########, ## ### ###### ##### ####### ## ######.

/usr/src/sys/*arch*/conf/, ##### *arch* ### ####### ### uname -m ###. ### ### ####### ######## ### #### amd64, ####### ######## #### ### ##################### ## /usr/src/sys/*amd64*/conf/.

/usr/src #### ### ######## ######## #### ### ######## ######. ##### ### ## ########–###, ########## ########################## ## ##### ######### ###########, ### ####. /root ## ######### ### ##### ## ### conf############ ## #########. #### ###### ########### ######## #### ############# ####, #### ### ######################–### ####### ### ######### ######.

GENERIC################### ######## ######. ## ###### ######## ### ### #### ###### ### ##### ##############, ##### #### STORAGESERVER:

```
# cp /usr/src/sys/amd64/conf/GENERIC /root/STORAGESERVER
# cd /usr/src/sys/amd64/conf
# ln -s /root/STORAGESERVER .
```

/root/STORAGESERVER ########## ######. ### ########## ######(5) #####, ### ####### ### #####–### ########### #### ######## ######.

KERNCONF, ### ### ### ######################### ###–#####, #########:

```
# make buildkernel KERNCONF=STORAGESERVER
```

23.5.5. ############ ###

####### ### ######## buildworld ### buildkernel ############# ####, #### ### #### ###### ### ### #### ######–#####:

```
# cd /usr/src
# make installkernel
# shutdown -r now
# cd /usr/src
# make installworld
# shutdown -r now
```

#####, #### ########## ### ######## KERNCONF ####### ######:

```
# cd /usr/src
# make installkernel KERNCONF=STORAGESERVER
# shutdown -r now
# cd /usr/src
```

```
# make installworld
# shutdown -r now
```

23.5.6. ### ###############

###############. #### ###################### ###### ### ### ##### ######### ################, ######### ############ ###### ########, #### #### ### ###### ### #########.

23.5.6.1. ###################### ### ############(8)

############(8) ###### ##### ######### ###, ## ### ###################### ### ######## ### ### ##### ######### ###### ######## ################.

-Ui ############ ############(8) ############ ########, ###### ##### ### ######## #####–#### ###### ### ############ #### ########, ### #### ##### ######### ####:

```
# mergemaster -Ui
```

####, ######## #### ############ ########, ## ######, ###–### ##### ### ######## ############ ######. ### ########## ############(8) ######## ######## ##########–###.

23.5.6.2. ######### ######## ### ############

#####–###. ##### ###### #### ### ######### ######## #########:

```
# make check-old
```

#######:

```
# make delete-old
```

####. ##### ###### ### ######### ###–##### ###########:

```
# make check-old-libs
```

########:

```
# make delete-old-libs
```

#########, ### ##### ##### ############ #### #########, ###### ##### #### #############, #### ### ########## ######## #####. ##### ######### ###### #### ### ######## ### ##### ############ ### ###### #### ######## ######.

####, #### #### ######## ### ############## ######## ###### ######, #### ###### ### BATCH_DELETE_OLD_FILES, ## ##### #### ######## ##### ### # ### ##### ########## ## ######. ### ########:

```
# make BATCH_DELETE_OLD_FILES=yes delete-old-libs
```

23.5.6.3. ######## ###

######, ##### #### ########## ######## ######:

```
# shutdown -r now
```

23.6. ############ ########

Beigetragen von Mike Meyer.

######, ### ## #### ############ ### ###–
#######, ### ####### ### ##### ######## ########## ### ## ##########. ### ###### #### ###, ####
######## ### ######## ### ###### ########## ## ###### ### ### ####### ######### ### ######## ### ###
#######. ###### ######### ##### #### ####### #### ## ###. ####### ############
29.3, ######## #### ###### (###)#.

####### ### ###### #### ##### ### ######### ########, ### ### ######### ##### #### ######. ### ######
Baugruppe. #### ###### ######### #### ### ##### ####### ###### ######, ####
######. ###### ### ### ### ######### ####
###, ### ### ### ### ############ ####, ### *Bau-Master*. #### ###### #### ######## ####, ### #### ###
####### ############## ### make buildworld ### make installworld #######.

Testmaschine, ### ### ### ### ####### ######, ##### ### ### ## ########## ######–
######. #### *muss* #### ######## ####, ### #### ##### ######## ######## ##### ### ######### ###### ####.

/usr/obj ### /usr/src #### ### ### ########## ## ######## ### #########.
#####, ###### #### /usr/src ### ##### ########## ######## ### #### ###
######.

####### ### ######, #### /etc/make.conf ### /etc/src.conf ### ##### ######### ##### ######### ### ### ##### ###
########## ##############. ### ########## #### ##### #### ### ####### #####, ### ########## ########
########. ### ### ########## ###### ## /etc/make.conf #### ## ######## ###### ### ### #####–
KERNCONF ####### ####### ######. ##### ### ##### ### ###### ### ########## ###### ##. ###
/usr/src/sys/*arch*/
conf ######## ######.

##########, ### ## ######### 23.5, ######## ### ### ####### ############## ########–
###, ### ###### ### ### ####, ############ ### #### ######. ######## ### ### ### ############ ###
############ ### ### ###### ######## ######. ###### ### ### ### ############ /usr/src ### /usr/obj #### ###
###. ##### ### #### shutdown now ###, ## ## ### ################## ## ########, ### ## ### ### ### #####
############. ###### ### ############ mergemaster ######. #### ### ###### ####,
##################.

####### ### ############## #####, #### ### ############ ########## ############, ########## ###
#########.

######## ######### ###### ### #### ### ### ############## ########. ###### ###### #### #########
/usr/ports #### ### ### ######### ######## ########. ###### ### ### ########## ###
####### ###, ### #### #### ######### ######. ###### ########## ###### ### ## /etc/make.conf ### ### #####–
DISTDIR ########. ### ########## ###### ### ### ######## ############ ####, ### ### ###
root ### ### ######### ########## ####. #### ######## ###### #### WRKDIRPREFIX ### ### ####### ######–
######## ######. #### ### ########, ###### ## ##### ### ## #########, ####### ### PACKAGES ### ###
########## ### ### ######## ############ ### DISTDIR ######.

24.

Written by Tom Rhodes.
Übersetzt von Benedict Reuschling und Christoph Sold.

24.1.

######, #### ####### ### ####### #######, ##### ### ###™ ### ### ######## ### ####### ### ######–############### ## ########## ### ################### ##########. ########## ### ######## ### ###–################## #### ###### #### ######### ######, ## ### ### ############ ### ######## ### ####–######## ######### ## ############## ### ### ################## ## ######.

################, ### ##### ############### ####### ### ############# ### ######## ### ##################. ## #### #### #### ######### ######, ########## ####### ######## ## ######, ## ##### ###### ### ##### ############# ## ######. ###### ###### ####### ### ################## # ### ###### #### ####### ########## #########, ### ## ##########, ### ####–### ####### #### ##### ############ ##########.

########. ######## ###### ####### ## #########, ######## ######## ####### ### ################## #### ### pid# ######## ###### ########## ### ## ######### ###### ## ################## ### ### ####### ########–#### ##########. ###### #####, ### ############## #########/################ ### ####/###56 ######## #### #############, ## ######### ###### ## ##########. ####### 10.0######## ####### #### ##########–###### #### ############# ### ###### ## #################, #### ###### #### ##### ### ##########–#### #########. ############ ### ## #######, #### ######### ####### ### ########### #########.

DTrace Guide ##############.

####### ### ###### ####### ####### #####, ###### ### ######### ######:

- ### ###### ### ### ###### ########## ## ### ######### ######.
- ############ ######## ### #######™ ###### ############### ### ##########, ### ####### ######–######.
- ### ### ###### ### ####### ######### ### #########.

#####, ####### ###:

- ####® ### ####### ########## ######### (####### 3, *Grundlagen des FreeBSD Betriebssystems*).
- ######## #### ### ################### ### ### ##### ####### ######### (####### 13, *Sicherheit*).

#######

#########. ###### ############# ######–### ############## ##### #### ################, ###### ##### ####### ### ##### ######. ### ### ####, #### ##### ######## ### ### ### ############### ######## #########, #### #### ##### ############# ########, ## ###### ####### ####### ## ######.

24.2. ############ ## ###

#######™ ###, ########## #### ############. ### #####–########## ####### #####, #### ## ####### ###### ### #### ##### ### ############ ############ ### ### ###### ##### ######### ###### ####, ### ##### ###### ####### ######. ## #### ####### ###### ## #####, ##### ### ###:

```
# kldload dtraceall
```

######### ### ####### 10.0######## ###### ### ###### ########## #######, ###### dtrace ########## ####.

####### ######### ### ############ DDB_CTF, ## ### ############ ## ###### ### ### ##### ### ######### ### ############ ### ### ###### ###### ## ###########. ### ### ### ####### # #### ###### ### #######™, ####### #### ########## #### ### ################### #######, ####### ## ##### ### ### ####### #####. ##### ######### ###### ### ######### ### ### ctfconvert ### ctfmerge ######## ### ########## ### ##### ### ####### ###########. ### ctfconvert############### ##### ### ### ######## ########## ##### ### ###### ########## ### ctfmerge ####### ### ############## ### ########, ######## ## ########### ####### #### ################.

#######™################. ## ############ #### ### #### dtmalloc#########, ####### ### ########### ### malloc() #### ##### ## ############ #####–#####. ###### ### ######## ## #######™ ### cpc ### mib #### ## ####### ##### #########. ##### ###### ## ########## ################ ##########. ######### #### ###### ### ######## ## ###### ########–######## ##### ########## ##########, ## ### ##### ### ##### ###### ################ ########## #########. ####### ###### #########, ### ##### #######™ ########### ######, ####. ##### ####### ####–######### #### #### #####, ######### ### ### #######.

root ######### ######. #######™ ####### ### #### ################ ### ### ####### ######, ### #### ##### ## ####### #####–######## ####. ####### #### ### root ### /dev/dtrace/dtrace #########.

######, #### ### ############### ##### ### #### ###### #####. ### Common Development and Distribution License #### ### ####### ############, ##### ### #### #### /usr/src/cddl/contrib/opensolaris/OPENSOLARIS.LICENSE ##, #### ##### ### ### ############## ##### http://opensource.org/licenses/CDDL-1.0. ####### ### ############## ### ### ############### ##### #### ############## ###, ##### ### #### ## #####, #### ###### ## ######### ########## ###### #### ### ########### ####### ######.

24.3. ### ###### ############

9.2 ### 10.0 ### ### ############ ### ###### ## GENERIC####### ####### #########. ###### ### ######## ######### ####### ### ######### ###### ## #### ###### ######################### ######## ### ### ###### ####### ### ######### ## ####### 8, *Konfiguration des FreeBSD-Kernels* ### ##########:

```
options     KDTRACE_HOOKS
options     DDB_CTF
makeoptions     DEBUG=-g
makeoptions     WITH_CTF=1
```

######## ### ###64############ ###### ############## #### ### ######## ##### ### ###############–########## ##########:

```
options     KDTRACE_FRAME
```

###############. ###### #### #### #### ##### ###### #############; ###### #### #### ######## ######## ####### ### ############# ###########.

kldload dtraceall ####### ######, ######## ### ###### ############# ### ### ##########, ## ###### ####### ############### ###–

####, ### ## ksh ############# ####. ############ ### ####, #### ### ##### #### ### #### ######/###93 ########## ###. ## ### #### #######, ##### ######### ##### ######/##### #### ######/#### ###### ## ######.

##########. ### ###################–#### ####### ################ #######, ## ################### ## #######. ## #### ####### ### ####–###### ### ####### #######, ######### ### ############ ### #### #### ####. ####### 10 ########## ### #### ###### ####### ## /usr/share/dtrace. ### ###### ################# #### ## ### ##### ###############–######## ## ############, ######### ### ### ########/############# #### #### ### #####.

#########

/usr/share/dtrace ###### ######## ### ####### ########. ##### #### ####### ## ### ###################### ###### ## ####### ########## ############ ### ###### ###### ######### ####### #######, ##### ##### ### ####### ############.

######. ##### ####### #### ### ######### ####### ### ### #### ####### ## #++. #### ############ ############ ###### ####### ##### ### ###### ###### ######### ########. ## Illumos Dynamic Tracing Guide #### ##### ####### ########## ##########.

24.4. ######

############## ######## ### ##### ##### ### ##### #### ######## *Sonden* #### ###################–###, ## ##### #### ##### ### ##### ###### ######### ###. ########, #### ### ######### ### #### ##### ########, #### ### ########## ###### ##########. ############## ###### #### ###### ########## ###–###, #### #### ##### ########, ### ####### ######### #### #### ######### ########## ####. ### ###### ###### ### ############### ### ############## #### #### ### ######## ### ################. ### ##### ### ######### ### ################ ####### ## ### ######, ############## ############## ### #######–### ### ########### ########## ########## ## ###########.

##########, #### ### ############## ### ### ######### ###### ########:

```
# dtrace -l | more
```

ID, ##### PROVIDER (###### #### ###), ### MODULE ### ##### FUNCTION NAME. ##### ### ######(1) ### ####### ############## ## ###### ########.

#########, ### ### #### ###### #### ################ ####### ### ### ######################## #########: ### ####### hotkernel ### procsystime.

hotkernel ###### ##### #########, ## ## ##############, ###### ######## ### ###### ########## ####–#######. ## #### ## ######## ####### ### ######### ###########:

```
# cd /usr/share/dtrace/toolkit
# ./hotkernel
Sampling... Hit Ctrl-C to end.
```

######### ### ### ######### ### ################# ####+# #######, ## ### ####### ## #######. #### ### ####### #### ### ###### #### ##### ### ################ ### ############# ########, ########### ######## #### ### ######:

```
kernel‘_thread_lock_flags                2   0.0%
0xc1097063                               2   0.0%
kernel‘sched_userret                     2   0.0%
```

```
kernel‘kern_select                    2   0.0%
kernel‘generic_copyin                 3   0.0%
kernel‘_mtx_assert                    3   0.0%
kernel‘vm_fault                       3   0.0%
kernel‘sopoll_generic                 3   0.0%
kernel‘fixup_filename                 4   0.0%
kernel‘_isitmyx                       4   0.0%
kernel‘find_instance                  4   0.0%
kernel‘_mtx_unlock_flags              5   0.0%
kernel‘syscall                        5   0.0%
kernel‘DELAY                          5   0.0%
0xc108a253                            6   0.0%
kernel‘witness_lock                   7   0.0%
kernel‘read_aux_data_no_wait          7   0.0%
kernel‘Xint0x80_syscall               7   0.0%
kernel‘witness_checkorder             7   0.0%
kernel‘sse2_pagezero                  8   0.0%
kernel‘strncmp                        9   0.0%
kernel‘spinlock_exit                 10   0.0%
kernel‘_mtx_lock_flags               11   0.0%
kernel‘witness_unlock                15   0.0%
kernel‘sched_idletd                 137   0.3%
0xc10981a5                        42139  99.3%
```

#############. ## ##### ########## ## #########, ####### ### ### ###### ### -m:

```
# ./hotkernel -m
Sampling... Hit Ctrl-C to end.
^C
MODULE                                COUNT   PCNT
0xc107882e                                1   0.0%
0xc10e6aa4                                1   0.0%
0xc1076983                                1   0.0%
0xc109708a                                1   0.0%
0xc1075a5d                                1   0.0%
0xc1077325                                1   0.0%
0xc108a245                                1   0.0%
0xc107730d                                1   0.0%
0xc1097063                                2   0.0%
0xc108a253                               73   0.0%
kernel                                  874   0.4%
0xc10981a5                           213781  99.6%
```

procsystime ###### ##### ### ################### ### ##### ######## ########## (###) #### ##### ###–######### ## ### #### ##### ###. ## ######### ######## ##### #### #### ####### ### /bin/csh #######. ##### ##### procsystime ########## ### ######### ##, ####### ### #### ####### ## ### ###### ####### ### csh ###–####### ######. #### #### ### ########## ###### ########:

```
# ./procsystime -n csh
Tracing... Hit Ctrl-C to end...
^C

Elapsed Times for processes csh,

      SYSCALL        TIME (ns)
      getpid            6131
    sigreturn           8121
       close           19127
       fcntl           19959
         dup           26955
      setpgid          28070
        stat           31899
   setitimer           40938
       wait4           62717
   sigaction           67372
```

```
  sigprocmask          119091
 gettimeofday          183710
        write          263242
        execve         492547
        ioctl          770073
        vfork          3258923
    sigsuspend         6985124
        read        3988049784
```

###, ########## ### read()############ ### ###### #### ## ###########, ####### ### ############ getpid() ######## ## ########### #####.

25. ###

25.1.

Beigetragen von Edward Tomasz Napierala.

(### ###) ##### #######. #### ####### ######### ######## ########, ######### ############## ### ######### ############.

##########, #### ######## ######### ## ########## ########## ######. ###### ######## #### ###### ## ############ ####### #######. ### ########## ########## ## ### ####### ########### ##### ### ################## ###########, ###–########## ######### ##############, ############## ### ############## #### ############ #####. ### ########, ############## ### ######## #### ### ###############, #### ### ### ### ########## #### ##### ###### #########.

############, ### ### ######## ### ########## ############ ####: ### ##### ######### ####### ######, ### ### ### ########## ##########, ### ### ##### ###########, ### ###### ### ####### ### #### ### ######### ############# ####. ### ############# ######## ### ##### ##### ########## ######## ##### ### ###########, ## #######, ### ## ### #### ############ ###. #### ### ### ######### ### ##### ############# ## ### #### ##########, ######## ####### ## ### #########. #### ### ##### ######## ### ##### ######## ##########, ######## ####### ## ### ##########. ####### ###### ######## ##### ## ##########.

###########, ##### ### ### ############### hw.usb.template ##. ###### ######## ###### ### ######### #####, ############## ### ######### ########, ###### ###### #######, ### ##### ########### ######### ###### ######. ### ######## ### ### ####### 10, ### ### ###################, #### ######## ####### ### #### ############ ############. ###_########(4) ####### #### ##### ### ########## #####.

######## ###, #### ## ####### ######, ######## ### ### ######## ### ### ############## ### #####, ### ######## ## ### ############## ### #### ####### ###### ####, #### ### #### ######## ######## ######## ### ###### ######### #### ######### ####, ### ######## ### #### ################## ##### ### ## #######. #### ####### ### ### #### #####, #### #########(8) reset ######### ######. #### #### #### #### ### ##### ### usb_template.ko #########, #### ### ######## ####### ## ### ### ########## ############ ###.

####### ### ###### ####### ####### #####, ###### ### ######:

- ### ### ### ### ########## ##### ####### ##########.
- ### ### ### ######### ######## ############ ##### ####### ############.
- ### ### #### ### ### ########## ######### ############ ### ############ ################ ### #########.

25.2. ######### ########

25.2.1. ############## ### ############### ### ########

3, 8 ### 10 ###########. ######## ###, #### ####### 3 ### ######### ####### 10 #### ######### ####### ### ########### ############. ###### ################### ######## ### ##### #### ########. ### ###### ############ ###_########(4) ### ######(4) ###### ####### ######.

##########, ##### ### ######### ###### ## /etc/ttys #####:

```
ttyU0 "/usr/libexec/getty 3wire" vt100 onifconsole secure
ttyU1 "/usr/libexec/getty 3wire"    vt100   onifconsole secure
```

/etc/devd.conf #####:

```
notify 100 {
 match "system"  "DEVFS";
 match "subsystem" "CDEV";
 match "type"  "CREATE";
 match "cdev"  "ttyU[0-9]+";
 action "/sbin/init q";
};
```

###, ##### ####(8) ####### #####:

```
# service devd restart
```

####### ### ######, #### ### ########## ###### ####### #### ### ### ######## ####### #### ######
####### ###. ##### ### #### ######## ###### ## /boot/loader.conf ###:

```
umodem_load="YES"
hw.usb.template=3
```

##########, ######### ###:

```
# kldload umodem
# sysctl hw.usb.template=3
```

25.2.2. ####### ### ### ######### ############# ## ###############

############, ### ## ############ ###, #### ### ######## #####
############### ############, ######### ### ### ########, ############## ##### ######, ## ### ###
##. ######### ### pstat -t ### ### ####, ## ### ############## #####–
######. ## #### ### ##### ####### ### ##### ######### ############# #####, ### ######## #####0#. ##
######, ######## ###:

```
# cu -l /dev/ttyU0
```

#############.

25.2.3. ##### ### ### ######### ############# ## ###############

############, ### ## ############ ###, #### ### ######## #####
############### ############, ######### ### ### ########, ############## ##### ######, ## ### ###
##. ## ### ########## ## ######, ######## ###:

```
# cu -l /dev/cu.usbmodemFreeBSD1
```

25.2.4. ##### ### ### ######### ############# ## ###############

############, ### ## ############ ###, #### ### ######## #####
############### ############, ######### ### ### ########, ############## ##### ######, ## ### ###
##. ## ### ########## ## ######, ######## ###:

```
# minicom -D /dev/ttyACM0
```

25.2.5. ####### 10 ### ### ######### ############# ## ###############

############, ### ## ############ ###, #### ### ######## ##### ##
########## ############, ######### ### ### ########, ############## ##### ######, ## ### ### ####
##. ## ### ########## ## ######, ######### ### ### ###############
############ ### ######## ##############, ### ######## #####. ## ### ### #######® ########## ####

#########, ####### ### ### ############## ### ######### ### ###### (### & ###)#. #### ##### ### ##### ##### ### #### ###### ###### (###4)#. ####### ### ### ################ ##### ####, ### ######## #####. ## ###### ### ##### ###### ### ### ########## ##### ### ######## ### ######## ## #### ####### ##### ### ########## #########. ###### ####### ### ### ######.

25.3. ############## ##

######### ############## ###### ##### ### ######## 1, 8 ### 10 ###########. ######## ###, #### ###–## ###### ######## ### #######® ###########. ###### ################### ######## ### ##### #### ########. ### ############ ###_########(4) ### ##_####(4) ###### ####### ####.

####### ### ######, #### ### ########## ###### ####### #### ### ### ######## ####### #### ###### ####### ###. ##### ### #### ######## ###### ## /boot/loader.conf ###:

```
if_cdce_load="YES"
hw.usb.template=1
```

##########, ######### ###:

```
# kldload if_cdce
# sysctl hw.usb.template=1
```

25.4. #########

#########

#######(4) ### ### ################, ### #### ####### 12.0 ######### ###.

######### ############## ###### ##### ### ######## 0 ### 10 ###########. ### ############ ###_###–#####(4) ### #######(4) ###### ####### ####. #######(4) ### ### ############ ### ############, ### #### ### ###### #### ################### ######## ####. ### ### #### ###### ############ ### #### ############### ### ### #### ####### ###, ### 0 #########.

25.4.1. ############## ### ################## ####### ### ###

###, ### ################## ############### ############, ### ### ########## ### cfumass ##########. ######## ### ####### ### #######, ### ### ######## ########### ###### ######, ## ### ########### /var/cfumass ### ##### ### ##### ##### ## /etc/rc.conf ###:

```
cfumass_enable="YES"
```

############, ###### ### ###### ###### ###:

```
# service cfumass start
```

/boot/loader.conf ##### ### 0 #### 10 ####### ######, ## ### ### ### ### ###### ### ####### ############ ###### ####. ### cfumass ### ###### ##### #### ##### ########### ### ######## #######.

25.4.2. ################## ### ####### ##########

######–#### ### cfumass ##########. #### ### ############## #########, #### ### #### ############ ### ### ######### ####### ####.

############, #### ### ####(8) ###### #####. ## #### #### #############, ### ###### ## #############: ######(8) #### ####(8). ##### #########, #### ### ########## cfumass.ko ####### ###. ### ##### #### ####### ####### ######:

```
# kldload cfumass
```

cfumass ##### ## ###### ########## ###, #### /boot/loader.conf ######### ######, ##### ### ##### #### ###### ####### ####:

```
cfumass_load="YES"
```

####(8) ###### ######## ######:

```
# ctladm create -b block -o file=/data/target0
```

/data/target0 ### ### ### ### ######## ###. ### ##### #### ### ### ########## ### ####### ######### ####. ## ### ### #### ########## ## ##############, #### ### ######## ## /etc/rc.local ########## ######.

####(8) #### #### ####### ######, ## #### ## #########. #### ######### ### #### /etc/ctl.conf ### ##### #### ##### ## /etc/rc.conf #####, ## ################, #### ####(8) #### ###### ########## ######### ####. ###### #### ### ###### ######### ######.

/etc/ctl.conf. #### ############ ############ ### ######## ###### ### ## ###.####(5).

```
target naa.50015178f369f092 {
 lun 0 {
  path /data/target0
  size 4G
 }
}
```

###. naa.50015178f369f092 ### #### ####–#########, ### ### 32 ########## ################### ########. path ######### ### ######### #### ## ##### ##### #### ##### ####, ######## ### ### ### ######## ###### ####. ##### ##### #### ### ### ##### ### ####(8) ##########. ### ###### ##### ### ######## ### ######### ### ##### ### ###.

####(8) ###### #### ###### ######### ####, #### ##### ##### ## /etc/rc.conf ########## ######:

```
ctld_enable="YES"
```

####(8) ### ###### ###### ###### #######:

```
# service ctld start
```

####(8) ###### ##### #### ##### /etc/ctl.conf. #### ##### ##### #### ### ##### ### ####### ########## ####, ###### ### ########## ### ####### ######, ##### ### ###### ####### ######:

```
# service ctld reload
```

##.

####### ### #### ### ##### ######### ############### ### ############### ##############. ### ######## ###### #### ######### ### ############## ######:

- ######## ################
- ### ### ### #### ########
- ############## #### (######)
- ### ######## ### ################
- #########
- ############## ##############

#####, #### ### ### ############## ##### #########. ### ######## ### ######## ##### ## ##### ########## ########### ## #####, #### ###### ### ### ######## #####, ##### ### ########, ######## ## ##### ################ ## ########.

##################

26. ######## ################ 521
26.1. ######### 521
26.2. ######## ### ######## 521
26.3. ######### 525
26.4. ################### 529
26.5. ############ #### ##### 535
26.6. ########## ### ######### ####### 537
27. ### 545
27.1. ######### 545
27.2. ### ############# 545
27.3. ######## ### ################ 552
27.4. ### #### ######## (#####) 554
27.5. ### #### ### (#####) 556
28. ############# #### (######) 559
28.1. ############ 559
28.2. ######### 559
28.3. ###### ########## 560
28.4. ############################## 561
28.5. ######## ### ######################## 563
28.6. ############## 565
28.7. ############## ###### 567
28.8. ########## ###### #### ##### ##### ######### 568
28.9. ###### #### ################### 569
28.10. ###################### 570
28.11. ################ 571
28.12. ####### ### ######### ####### 577
28.13. ####### ### ######## ####### 578
29. ############## 581
29.1. ######### 581
29.2. ### ##### ############## 581
29.3. ####### #### ###### (###) 584
29.4. ####### ########## ###### (###) 589
29.5. ########## ###### ######### ######## (####) 600
29.6. ####### #### ############ ######## (####) 606
29.7. ###### #### ###### (###) 610
29.8. ###### ########## 612
29.9. #### ######## ######## (###) 615
29.10. ###### ### ########## ### #########® #######®######## (#####) 616
29.11. ### ####### ### ### ############### 619
29.12. ##### ######### ### ###### ############ 622
30. ######### 627
30.1. ########## 627
30.2. ################ 628
30.3. ## 629
30.4. #### 642
30.5. ######## (###) 653
31. ############## ############## 665
31.1. ######### 665
31.2. ######## ### ###### 665
31.3. ######### ######### 670
31.4. ### ######### 688
31.5. ######### 688
31.6. ############ ### ##### ###### 695
31.7. ################ ### ######## 700
31.8. ############ ####### ### ### 704
31.9. ###6 708

31.10. ###### ####### ########## ######## (####) 712
31.11. ##### 715

26. ########

Übersetzt von Martin Heinen.

26.1.

####® ####### ############# ##### ##### ### ######## ################. ########### ###### #### ### ######## ### ### ###### ####® ######### #### ######## ######### ############. #### ### ####, ## ### ### ################## ######## ### ##### ######### ####### ### 10 #######/####### ### ##### #####–### #######, ### #### #### #########. ###### ####### ######### ###### #############, ######## #####–########## ##### ####### ## #########.

####### ### ###### ####### ####### #####, ###### ### ######### ######:

- ### ### ######### ## ### ############## ###########.
- ### ### #### ### ##### ##### ### ######### ####### #########.
- ### ### ########## ######### ########, #### ### ##### ##### ## ### ############## ###########.
- ### ### ### ############## #### #### ######## ####### ######.

#####, #######

- ##### ########### ###### ############# ### ############ ######.
- ############## ### ######## ##### ####### #########.
- ####### ### ### ########## ### ######### ########### #####, ### ### ####### ######### ###### ######.

26.2. ######## ###

#########, #### ## ## ######## ############ ####:

###
: #### ### ####### (###) ### ### ####### ### ### ############################.

(###)
: #### ################### (#### ######## #########) ### ##### ### ###### ######### ### ### ####–##### #############. ### ######## ### ########.

(###)
: ############################ (#### ############## #########) ### ### ###### ######## ### ### ######### #############. ############## ### #####.

###232
: ### ######### ########, ### ######## ################ #########. ## #### ########## ### ####232 ##########.

#########. #### ########## ########## ############## ### ###########, ### ###########, ####### ##### ### *richtige* ####### ### ### ########################### ###.

############, #### ### ######## #### #### ######## ############ ########. ########## #### ### ######## ##### ########, ## ### ##### ### ### ############ ## #########. ########, ### ### ######### ####### ### ### ####### ###### ##### ######## ####, ###### ###### ######### ############.

26.2.1. ##### ###

#####. ### #### ########## #### ############## ### ############232# #####. ### ############## ### ######## ###### ###########, ######## ######## ######## ####.

#######, ### ### ############, #### ## ####, ###### ####### ###### #########: ### ###### ### ################## ###### ### ######## ########.

############## ### ### ######### ##### ######### ###### #### ###### ########## ######. ### ######## ####### ######## ### ########### ### ###232# ##### ### ########## ### ##### ####### ### ### ###25. ###### ### ######## #### ####### ########## ### ### 1 ## ### 1 (*Protective Ground*) ###########, ### ##### ## ###### ###### ##### #########. ###### ######### ######### ### ### #### 2, 3 ### 7 ### #### ######## ########, ######## ###### #### ################ ############## ### ### ## ### ######### ########## ######## #########.

####### 26.1. ############## ### ### ###25#######25

######	### #		### #	######
##	7	######### ###	7	##
##	2	######### ###	3	##
##	3	######### ###	2	##
###	4	######### ###	5	###
###	5	######### ###	4	###
###	20	######### ###	6	###
###	20	######### ###	8	###
###	6	######### ###	20	###
###	8	######### ###	20	###

##########:

####### 26.2. ############## ### ### ###9#######9

######	### #		### #	######
##	2	######### ###	3	##
##	3	######### ###	2	##
###	4	######### ###	6	###
###	4	######### ###	1	###
##	5	######### ###	5	##
###	6	######### ###	4	###
###	1	######### ###	4	###
###	7	######### ###	8	###
###	8	######### ###	7	###

####### 26.3. ############## ### ### ###9#######25

######	### #		### #	######
##	2	######### ###	2	##
##	3	######### ###	3	##
###	4	######### ###	6	###
###	4	######### ###	8	###

######	### #		### #	######
##	5	######### ###	7	##
###	6	######### ###	20	###
###	1	######### ###	20	###
###	7	######### ###	5	###
###	8	######### ###	4	###

#########

#########, ###### #### ## ### ##### ###### ### ###### #### ### ##### ###### ##### #########. ###### #### ###### ##### ### ### ### ### ####### ##### #########.

####. ####### ######### ######### ## ### ##, ## ### ##, ### ### ### ### ###, ### ### ###, ### #########.

############232####### ######### #### ####### ######. ### ###### ############ ##### #### ### ### ###### ############ ##### ### ########## #########. ###### ##### #### ########, ## ### ##### ### ##### ############## ## #########. ###### ######### ######### ###### ##### #########.

##########. ###### ######### ########## ### ############## ############## ### ### ### ##### ####### ############ ######.

####, ###### ### ### #### #### ######### ##### ###### ########–###### ######, #### ###### ## ### ############## ### ######### ### ### ############### #####.

###25########. ######## ######## ##### ###25# #### ###9########. #### ######## ############## ### ########## ###12# #### ###45###########.

#####. ### ##### ##, #### ### #### ### ######### ####### #######.

(####) #### ##### ####### ## /dev ############. ## #### #### #### ############ ########:

- ############## ### ########## ############ ###### /dev/ttyu*N* #######. ##### ### *N* ### ###### ### ##############, ##### ####### ### #### #######. ######### #### ##### ############# ### ######### #######. ##### ############# ############ ###, #### ### ##### ####### ####### ###### (###) ########.
- ### ########## ############ #### ## ####### 8.# ### ####### ######### /dev/cuau*N* #########. ####### 7.# ### ###### ######### ######### /dev/cuad*N*. ###### #### #### ############# ### ### ###### #######. ## #### ########## #### ### ######### ####### ######, ### ### ##### ####### ####### ###### ##### ############.

(COM1) ############# ###, #### ## #### /dev/ttyu0 ############. #### ## ## ### ####### ######### ############# (###2) ############# ###, ######### ### /dev/ttyu1, ###.

26.2.2.

##############, ### ##### ######® ### COM1, COM2, COM3 ### COM4 ####### ####. ######## ########## ####### ######## ###############, ### ####. ### ###–

1008 ### 2016 ### ####### ### ### ### ######### ### ######## ############. ## ### ##########–#### ##### ### ###### ########## ### #### ### ####################.

##########, ## ### ###### ### ######### ############## #######, ###### ### ### ### ######### #### ######, #### ####### #### ##### ###### ### /sbin/dmesg ##. ###### ### ### ######### ### ### uart ########:

```
# /sbin/dmesg | grep 'uart'
```

#######, ###### ### /boot/device.hints #############. #### ### ##### ##### #########, ###### ### ### ######## ### ######, ### ### ### ###### ##### ######### ####, ############### #### ######## #########.

#########

port IO_COM1 ### ### ###### ### port 0x3f8, IO_COM2 ######## port 0x2f8, IO_COM3 ######## port 0x3e8 ### IO_COM4 ##### ### port 0x2e8. ### ########## ########## #### ##### ### ### ########## 4, 3, 5 ### 9 ###### ### ######## ##############. ######## ###, #### #### ####### ######## ############## ### ########## *keine* ########## ###### ###–###. ############### ######## ########## ############, ### ## ##### 16550## ### ### ##### ########, #### ##### #### #### ########## ## ######.

26.2.3.

/dev ############. ### sio ###### ###### ##### /dev/ttyuN ### ########## ############ ### ##### /dev/cuau*N* ### ########## ############ ########–####. ### ############## ### ###### ###### ####### ### ######## /dev/ttyu*N*.init ### /dev/cuau*N*.init ### #########. ########## ########## ####### ### ### ####### ### ############# (*Locking*). ##### ####### ## #### ## ### ####### /dev/ttyuN.lock ### /dev/cuau*N*.lock. ##### ####### ###### #######, ## ####################### #### ###### ##### ##### ##########. ### ######, ### ### ############## RTS/CTS ########, #### ##### crtscts ####### ######. ### ###### /dev/ttyldN ### /dev/cualaN (####### #######) ###### #######, ## ######### ######–### ############### ### ### ############# ## ########. ####### ############# ## ######### ###### ### ## #######(4), ###(4) ####### ### ####### ### ############## ### ####### ### ######, ####(1) ########## ########## ######################.

26.2.4. ############# ### #########

########### ######## ############# ### ###### ttyu*N* #### cuau*N*. ### ##### ####### ###### ##########–###### ### ##########/#, #### ## ### ##### ####### ######## ####. ### ### ######### ######## ###### ### #### ##### ############# #######:

```
# stty -a -f /dev/ttyu1
```

######, ####### ### ### ####### #######, ### ### ##### ########## ####. #### ### ##### ###### ###### ######## ####, #### ### ################ ###### #######. ## ### ################ ######### ## ######, ###### ### ### #####, ### ### ############## ##### ### ######### ###### ############. ## ############## ### ttyu5 ### CLOCAL #####, 8#### ############# ### XON/XOFF ############## #############, ###### ### ### ######## ######## ##:

```
# stty -f /dev/ttyu5.init clocal cs8 ixon ixoff
```

/etc/rc.d/rc.serial ###### ### ############ ################ ### ######## ###### ###########.

##########, #### ############# ### ########### ######### ######, ###### ### ### ###### ### ####–######### ### ############# (######## ########) ########. #### ### ############## ### ###########–#### ### ttyu5 ### 57600 ### ######### ######, ######## ### ### ######## ########:

```
# stty -f /dev/ttyld5 57600
```

#########, ### ttyu5 ######, #### ### ##### #### ### ############### ###### ### #### 57600 ### ########.

root ############ ####.

26.3.

Beigetragen von Sean Kelly.

######, #### ######### ### ######## ### ############### ###, ## ### ### ###### ###########. ###### ######### ########## ### ### ######### ### ####### ########.

####® ###### ##### ##### ########. ### ######## ### ####### ### ########## ###### ########## ######### #######, ### ## ### ######### ############## ### ######## ############ #####.

###########, #### #### ######## ############ #### ############## ############, ######### ##### #### ## #### ##### ####®######## ##############, ############## #######. ### ####### ##### #####–####, ### ## ##### ###### ######### #### ############ ###, ########## ## ### ######## #### ########## ### #### ##### ############ ## #######, ### ############ ## ### ####### #### ## ##### xterm ####### ########## ####.

######. ### ##### ######## #### ### ###–##### ## ### ################ ############## ############ ######. ##### #### ### ############–##### ## ### ################ ################# ########## ######.

####### ########### #### ##### ### ###########:

###############

- ############### (############### ###############) #### ######, ### #### ### ######## ############## ### ##### ####### ######### ######. ### ###### ############### #######, #### ### ### #### ###### ### ######### ### ##### ######### ###### ###### ######. #### ########## ######### ######## #### ### ### #######, ### ### ### ######## ######### ###.

  ## #### ##### ###############, ### ### ############# ########## ########## ######, ### ## ### ### ##### ### ############# ######### ###### ### ####### ################. ###### ######## ###### ######## ##### #### ################, ### ########## ### ### ########## ######## ####### ###### ####.

  ############### #### ## ########## #######, ## ##### ##### ################ ######## ######.

########, ### ### ######## #########

- ##### ######## #### ### ######## ##### ##############, ### ## ### #### ###### ### ######### ####, ##########. #### #### ######### ### ######## ##### ######## ### #### *Terminalemulation*, ### ### ### ######## #####.

  ##### ############## ### #### ########. #### ### ######## ### ######## ###### ## ### ###########–#### ########, #### ### ####### ######## ##### ####### ################ ########, ### ### #####–### ### ### ############### ######### ###, ########, ## #### ############ ## ######### ## ########.

  ####### ## ########### #### ########## #### ######### #########, ### ### ### ###### #### #### ######## ####### ######### ######: ##(1) ##### ###(1).

  ## #### ### ##### ############## ### #### #### ######## ########## ### ##### ####### ###### ## #########, ##### ### ######### ###### ###:

```
# cu -l /dev/cuauN
```

##########. ### ########, #### COM1 ### ##### /dev/cuau0 ##########.

#########, ### ############### #####/#######, ### ##### #### ########## #### #### ######## ############# ########## ###### ####.

###########

########## #### ### ############### ### ########## #########. ### ###### ##### ### ### ####–##### ############# ####### ### ##### ########, ### ### ########, #########. ##### ######### #### #### ##### ### ### ######### ##########, ####### ###### #### ############### ##########.

##########.

26.3.1.

##########, ### ### ### ############## ############# ######, ## #### ## ##### ###–##### ##########. ##### #### ############, #### ### ###### ####### ### ######## ############, ### ### ### ######## ######### ###, ##########. ######### ###### ### ######## ##### ############# ####.

init ####### ### ### ### ############## ### ####### ### ### ##### ### ######### ### ######### ### ########## ##############. ##### ####### ##### init /etc/ttys ### ### ####### ### ##### ########## ###–##### ##### getty ########. getty ######## ##### #### ######## ### ############# ## ### ######## login.

###########, ###### ### ######### ######## ### root #####:

1. ##### ### ##### ####### ## /etc/ttys ### ### ######## ############# ### /dev ###, ##### ###### ##### ####### ######### ###.
2. ##### ### /usr/libexec/getty ### ############## ######## ##. ### ######### ### *getty* ##### ### ### ######–### ############## ### /etc/gettytab ##.
3. ##### ### ### ########## ##.
4. ########## ### ### #########.
5. ##### ### ### ########## ### ########## ##.
6. ########## ### init /etc/ttys ###### ## #####.

######## ###### ### ## /etc/gettytab #### ##### ### #### ###### ########## ########## #########. ###–#####(5) ### #####(8) ######### #### ######## ##############.

26.3.1.1. ########## ##### ######## ## **/etc/ttys**

/etc/ttys ###### #### ######### ##########, ## ##### #### ######### ### ### ############## ######## ###. #### ###### #### ### ######## ### ######## ### ### ##### ######### ######## /dev/ttyv0, ### ## #####–#### ##########, #### #### ##########. ### ##### ######## ######## ######## ### ###### ######### #####–###, ######## ############## ### ###############. ## ##### ######## ## ##############, ##### ### ##### ######## ### ### ##### ### ######## ### /dev #### ### ###### /dev #####. ### ######## #### /dev/ttyv0 ### ttyv0 ##########.

/etc/ttys ######## ### ### ###### #### ######### ###############: ttyu0 ### ttyu3. #### ## #### ### ###### ############## ### ######## ##############, ######## ## ###### ##### #### ###### ######## ########### ######.

> ### 26.1. ######## ## **/etc/ttys** ##########
>
> ###### ######## ############ #### #########: ##### #####50 ### ##### ##### 286 ### ##, ### ### ######## ##### ###100 ######## ########. ### ############## ### ### ### ######## #########

############# ######### ### ### 286 ### ### ######## ######### #############, ##### ######### ### ##### ###############. ### ############### ######## ## /etc/ttys ###### #### ### ##### ########:

```
ttyu1❶  "/usr/libexec/getty std.38400"❷  wy50❸  on❹  insecure❺
ttyu5   "/usr/libexec/getty std.19200"  vt100  on  insecure
```

❶ ### ##### #### #### ############# ### ##### ### ########### ### /dev ##.

❷ ## ######## #### #### ### ############# ########, ###### ### ### #####(8), #########. getty ############# ### ###### ### ##########, ##### ### ############### ### ##### ### #####–######## ##. ###### ##### ## #####(1) ###.

getty ########## ##### ########## ######### ### ### #############, ### ###############, ### ### ############# ### ##########, ### ### ############### ### #######, ########. ### ##### ### ### ##### ########### ############# ##### getty ### /etc/gettytab.

/etc/gettytab ######## ##### ######## ###### ### #### ### #### #### ####################. ### ######## ########, ### ### std ########, ######## ### ##### ############### ######## ####–#########. ### #### ############### ######## 110 ### ### 115200 ### #### ## ##### std ###–####. ####### ############# #### ###### ### ## ########(5).

/etc/ttys #########, ####### ### ######, #### ### ###########–################ #### ### ##### ### ######### ##############.

#####50 ##### ####### ### 38400 ###, ### 286 ## ####### ######### ##### ####### ### ######## ### 19200 ###.

❸ ### ###### #### #### ### ########### ##, ### ############# ### ###### ######### ######–### ###. ### ################### #### ### unknown #### dialup #######, ## #### ### ######## ######### ### ########## ######### #### ########## ######## ######. ### #############–### ######### ###### #### ### ### #####, ## #### ## ###### #### ### ######### ### ### ### #######(5) ######### ######### ###### ####.

#####50 ### ############## ### ### #######(5), ### 286 ## #### ### ###100, ### ## ## ########, #########.

❹ ### ###### #### #### ##, ## ### ######### ######### ###### ####. ### ### #### ### on #######, ####### init ### ########, ### ## ####### #### ######### ###. ############# ### #### getty. #### ### #### ### off######## ####, #### getty ##### ########## ### ######## #### #### ####### ## ### ############ ######## ########.

❺ ### ###### #### #### ### ########## ### ########### ##. #### #### secure ######### ####, #### #### root, #### ##### ####### ### ### ### 0 #### ##### ########## ########. #### insecure ######### ####, ###### #### ### ############### ######## ########. ##### ###### ###### ### ##(1) #### ##### ######### ########### ## root ########.

insecure ## #########, ##### ### ######### ###### ############### #####. ## ### #### ####### #### ### su ##########, #### ################ ######## ######.

26.3.1.2. **init** #######, **/etc/ttys** ###### ##

####### ########## ## /etc/ttys ########### ######, ######## ### init ### ############# (######), ## ## ## ###########, ##### ################### ### ## #####:

```
# kill -HUP 1
```

#########

init ##### ### ##### ####### ### ##### ###### ###, ####### ## ##### ### ########## 1.

###, #### ##### ############ ### ### ######### ############ ####, ###### ### ##### ######## ### getty ####### ###### ### ### ##### ######## ###### #### ############–###### ## ##### ####.

26.3.2.

####, #### ## ##### #### ## ####### #### ########## ##### ######### ######. #### #### ##### ### ########## ########, ##### ###### ######## ########:

#########, ####### ### ######, #### ### ######## ######### ### ############ ###. #### ### ## ### ######## ########, ########## ###, #### ### ################## ### ### ######### ############## #####.

####### ### ######, #### ### ### ######## ##### ######### ### #### ### ##### #### ### ### ######## ### ### ############### ######### ###.

####### ### ######, #### ### ############ ### ### ############### (###) ### ####### ### ### ####–########## ### ### ######## ###### ####. #### ### ######## ##### ########## #######, ########## ### ### ######## ########### ### ########## ### ########. #### ### ######## ######, ####### ### ### ###–######### ########## ### ###### ### ##### ######.

########## ### ### ps, #### ### getty ####### ### ### ######## #####:

```
# ps -axww|grep getty
```

####. ### ### ######### ######## ### ## ########, #### getty ### ### ####### ######### ############## tyyd1 ##### ### ### ############### std.38400 ### /etc/gettytab #######:

```
22189  d1  Is+    0:00.03 /usr/libexec/getty std.38400 ttyu1
```

getty ##### #####, ########## ###, ## ### ######### ## /etc/ttys ######### ###. ###### ### ##### kill -HUP 1 ###########, ######## /etc/ttys ######## #####.

getty #####, #### ### ######## ##### #### #### ############## #######, #### ## ############# ###### ########## ###### ####, #### ## ####, #### ### ######## #### ##### ###### ################## #####–######. ###### ### #### ### ######## std.38400 ## /etc/ttys ## 3wire.38400. ######## ### /etc/ttys ######## #####, ###–### ### kill -HUP 1 ##. ### ######## 3wire ######## ######## ############## ### ### ######## std, ######### #### ### ###################. #### ### ### ######## 3wire #########, #### ########## ### ############### ###–######## #### ### ######################## ######### ######, ## ############### ## #########.

##########, ######## ### ######, #### ### ############# ### ### ############### (###) ### ######## ### ### ############## ### ### ######## ###### ####. ############## ### ### getty ######## ### ######## ### ######, #### ### ######## ############## ### /etc/gettytab ######## ####. #### ### ##### ### #### ###, ######### ### /etc/ttys ### ###### ### ######## kill-HUP 1 ##.

##########, ######## ### ### ######## #### ### ################## ### ##### ######## #### ###### ##### ### ##### ######## ##.

26.4.

Beigetragen von Guy Helmer.
Mit Anmerkungen von Sean Kelly.

#########, ### #### ######## ##### ######### ### ##### ######### ####. ####### ########## ###### ####### ### #### ####### ######.

####### ###### #### ### ################### ###### ########, ## ### ### ############ ## ##### #####–##### ### ######### ######. ##### ######## ### #### ##############, ### ### ###### ######### ###232 ####### ########.

####### ###### ######## ############ ##### #### ##### ########## ### ### ###### #### ##### ### ############ ############. ###### #### ### ######## ##### ############## #######, #### ##### ##### ###### ##########, #### ### ##### ######### ###.

######. ### ######## ###232# #####, ### ### ### ######### ####### ########## ######### ####, ###### ##########:

####### 26.4. ###########

#########	#########
##	######## ####
##	########## ####
###	#### ######## #####
###	#### ### #####
###	#### ####### ###### (####### ####### ###232 ### ###### *Received Line*)
##	###### ######
###	####### ## ####
###	##### ## ####

2400 ### ######## ####### ### ####### ### ### ### ### ### ##############. ### ###### ## ##### ##, ## ### ###### ########, ### ##### ## ### ########## ######### ### #### ####### #####. ### ##### ##, #### ### ##### ############## ###. ## #### ###### #####, ### ##### ##### #### ####–### ####### ######### ####. #### ######## ###### ### #########, #### ### ######## ### ####### ##### ####### ####, ###### ### ########## ####### #####, #### ### ## ##### ####### ##### ######.

####® ############### ####, ####### ####### ###############, ## #############, ## ### ##### ########## #####, #### ########## ####### #####, #### ## ### ########## ## ######### ### ### ##### ##############. ####### ######### ##, ### ##### ######### ## ######, #### ### ############ ### ###### ##########.

26.4.1.

####### ########## ### ###232# (##### #.24) ######## ##############, ### ### ### ##8250, ##16450, ##16550 #### ##16550# ########## ########. ### ######### ### ##### 16550 ######## #### ##### 16 #### ###### ######, ### ### #### ######## ###. ##### ###### ## ### ########## #### ### ###### ## ##### 16550 ######## ########## ##### ####### ######, ### ##### ### ######## #### ### 16450 ######### ######. ### ##### ########## #### ###### ### ### 16550 ######## #### ##### #### ####### ### ### ############## ########## ######, ### ###### ### ##### ################# #### ###### ########## #######. ## ####–### ##### #### ########## ######## ##############, ### ### 16550# ########## ########, ########## ######.

26.4.2.

####, ######## init ### #### ######## #############, ### #### ################# ### ######### ######, ##### getty ########. #### ### ##### ############## ## /dev/ttyu0 ############# ###, ###### ## ### ######## ### ps ax #### ##### ### ### ######## ##########:

```
 4850 ??  I      0:00.09 /usr/libexec/getty V19200 ttyu0
```

###, ##### ### ##### #### ##### ### ## ###### (######## ######) ##. ### ###### #####, #### ### ###### ######## ### ##### getty ##, ### #######–###### ## ######. #### ###### getty ### ############## ### ### ###### ### ### ########## ############ ############### ### ###### ### #### #######. #### ### ######## ############## ###, #### ### ######## ### ############### ### ###### ### getty# ############### ########, ######## getty ### ############### ######## ##########, ### ## #### ############# ######## ######.

######## ### ######## ###### ############# ########## ###, ##### getty /usr/bin/login ###, ######## ### ####–#### ######## ### ###### ### ##### ### ######### #######.

26.4.3.

/etc #######, ## #### ######## ## ### ############## ######## ###. /etc/gettytab, ############ ### /usr/libexec/getty #####. ## /etc/ttys #### ##########, ### ######## ############## /sbin/init ##### getty ######## #######. ########### ###### /etc/rc.d/serial ### ###########, ############## ## ##############.

#######, ### ###### ### ################### ##### ####® ## ############# ####. ### ##### #### ### ############### ######## ### ##### ### ### ######## #### ########## ######. ### ### ##### ########## ### ### ###############, ### ### #### ### ######### ######## ########. #### ### ### ########, #### ### ######### ######## ### ############# ###### #######. ### ######## ### ###### ######### ###, #### ### ###### ### ############ ############### ### ########## ##### #####. ##### ###### ###################### ######### ### ##### ##### ############### ##### ## ######## ######–###### ########, ## ### ############# ## ##########.

######, ### ############### ### ###232 ############# ### ######## ###### ## ### ############### ### ########## ###### ##########. ### ##### #.32### (14400 ###) ######–#### #### ### ###### ##### ### ###232 ############# ### 19200 ### #########, ######## ### ##### ###–######## ### 2400 ### ### ###232 ############# ### 2400 ### ######### ####. ## getty ### #############–############# ### ###### ##### #####, ######## ## ### ############### ### ### ######## ### login: ### ###–### ### #### ########. #### ### ######## ### ########### ### ### ############### ######## ######, #### ## ######## ##### ########, ### ### ############# #########. ######## ### ################ ##### ####–##########, #### ### ######### ### ########### ### getty ######### ##############. ## ###### #### ####–#### getty ### ######## ############### ### #### ###### login: ###. ## ##### ##### ###### ### ######## ### ########### #### ### ### #### ############# #### ########## ###################. ##### ##########–##### ##### ##### ## ###### ### ### ######## ### ##### ###### ############### ###, ###### ### ######## ##### ######### ########## ########## ### ########, #### #### ###################### ######### ## ### ############### ######## ######.

##########, #### ### ######## ### ########### ############### #### ### ### ########## #########.

26.4.3.1. **/etc/gettytab**

/etc/gettytab #### #####(8) ## #### ### ########(5) #############. ### ###### ###### ##### ### ### #####–#### ### ######## #### ## ########(5) ############.

####, ######## ########### ## /etc/gettytab ##### ############ ####.

####, ######### ### ##### ######## ## /etc/gettytab, ## getty ### ############### ### ### ##### ###########. ### ### 2400 ### ##### #### ### ########## D2400 ######## ######## ######.

```
#
# Fast dialup terminals, 2400/1200/300 rotary (can start either way)
#
D2400|d2400|Fast-Dial-2400:\
	:nx=D1200:tc=2400-baud:
3|D1200|Fast-Dial-1200:\
	:nx=D300:tc=1200-baud:
5|D300|Fast-Dial-300:\
	:nx=D2400:tc=300-baud:
```

##########, ###### ####### ######## ## /etc/gettytab ######## ######. ###### ######## ##### ##### ####### ### ### 14400 ### ##### ### ##### ##########–#### ### ## 19200 ###:

```
#
# Additions for a V.32bis Modem
#
um|V300|High Speed Modem at 300,8-bit:\
	:nx=V19200:tc=std.300:
un|V1200|High Speed Modem at 1200,8-bit:\
	:nx=V300:tc=std.1200:
uo|V2400|High Speed Modem at 2400,8-bit:\
	:nx=V1200:tc=std.2400:
up|V9600|High Speed Modem at 9600,8-bit:\
	:nx=V2400:tc=std.9600:
uq|V19200|High Speed Modem at 19200,8-bit:\
	:nx=V9600:tc=std.19200:
```

8 ### ### ##### #######.

19200 ### (#### #.32### ##########) ### #### #### #### 9600 ### (#.32), 400 ###, 1200 ### ### 300 ### ###### ###### ## 19200 ###. ### ############# nx= (*next table*) ##### ### ### ######### ########## ### ################. #### ##### ##### ##### #### ### tc= (*table continuation*) ### ############ ### ### ######### ############### ##.

28800 ### ##### ######## ###/#### ########## ### ##### 14400 ### ##### ######## ######, ######## ### ###### ################ ### 19200 ###. ### ######## ######## ####### ### 57600 ###:

```
#
# Additions for a V.32bis or V.34 Modem
# Starting at 57600 bps
#
vm|VH300|Very High Speed Modem at 300,8-bit:\
	:nx=VH57600:tc=std.300:
vn|VH1200|Very High Speed Modem at 1200,8-bit:\
	:nx=VH300:tc=std.1200:
vo|VH2400|Very High Speed Modem at 2400,8-bit:\
	:nx=VH1200:tc=std.2400:
vp|VH9600|Very High Speed Modem at 9600,8-bit:\
	:nx=VH2400:tc=std.9600:
vq|VH57600|Very High Speed Modem at 57600,8-bit:\
	:nx=VH9600:tc=std.57600:
```

16550# ## ###### ########, ######## ### ### 57600 ### ########## ### ############### ### #### ##### #########.

26.4.3.2. **/etc/ttys**

/etc/ttys ##### ####### ## ######## 26.1, ######### ## /etc/ttys ########### ##########. ### ############# ### ###### ### #######, ########## ####### getty ### ####### ######## ### ## #### ### ####### ########–### ######### ######. ### ####### ### ##### ######## (##### ### ########## ###############) ### ### ######## ####:

```
ttyu0   "/usr/libexec/getty xxx"   dialup on
```

##. ttyu0 ########, #### getty ### /dev/ttyu0 ########. ### ###### #### "/usr/libexec/getty xxx" #### ### ######## ##, ### init ### ###### ##### ####### (*xxx* #### ##### ##### ######### ####### ### /etc/gettytab #######). ### ####### ### ### ##########, #### dialup, #### ## ####### #### #########. ### ###### ####, on, ##### init ##, #### ### ############ ######### ###. ## ####### #### ###### #### secure ######### ######, ## ########## ### root ## ########, #### ###### ### ######## ### ### ############ ####### #########, ### ### ############, ######### ######.

##########, dialup ## ###### ########, ##### ### ####### ############ ##. #####–####### #### dialup ### ################## #########, ## #### ### ######## ## ##### ############### ### ########## ### ##### ######## ######### ######, #### ### ### ### dialup ####### ###. #### ### ### ##102 ######### #### ########## #########, ###### ### ### ########## #### #### #### ### vt102 ######.

####### /etc/ttys ######## #####, #### init ### ### ###### ########, ##### ## ### ##### ###### ########:

```
# kill -HUP 1
```

####### ### ######, #### ### ##### ####### ############ ### ############ ###, ##### ### ### ###### ## init ########.

getty #### ## ###### #### #### ##### ############### ########. ### ####### ### ### #####, ### #### ### 19200 ### ########## ###, ###### ### ##### ########:

```
ttyu0   "/usr/libexec/getty std.19200"   dialup on
```

###, ###### ### ######## ### std.19200 ##### ######### ######## ### #### std.*speed* ###. ######## ### ######, #### #### #### ### ######## ############### ### /etc/gettytab ###.

getty #### #### ### ##### ### ######## ### /etc/gettytab ######, ### ## ##### ##### ### ###–###### ######, ### ### ## ############ ################ ##########. #### ### ### ###### ######## ######## #### ### ########## ######## ## /etc/gettytab ####### #####, ###### ### ### ######## ##### ###–######:

```
ttyu0   "/usr/libexec/getty V19200"   dialup on
```

26.4.3.3. **/etc/rc.d/serial**

######, ### ###### ################ ############, ### ######## #.32, #.32### ### #.34 ######, ######## ######################## (RTS/CTS). ### ### ############## ############## ###### ### ### ##########–#### ### stty ## /etc/rc.d/serial ##########.

####–##### ############# (COM2) ## ##########, ######## ### ### ####### ### ############### ### #######–####### ###### ### ##### ### ######### ###### ## /etc/rc.d/serial #####:

```
# Serial port initial configuration
stty -f /dev/ttyu1.init crtscts
stty -f /dev/cuad1.init crtscts
```

26.4.4.

#####, ### ##### ############# ## ##### ########## ### #########, #### ### ############### ### ##### ##### ######® #### tip ##### ####### ########, ## ### ######### ############. ######### ### #### ### ######### ###############, ### getty ###### ######## #####, ### ### ##### ### ####### ### ###–##### #############:

- ### ### #############, #### ### ############ ### ########## ###### ####### ####.
- ## ####### ##### ### ##. ### ##### ####### ### ### #### ### ##### ### ### ##### #### ######.
- ### ############## ### ### ########## ##### #########.

- ###/#### ############## ### #############.
- ### ############## ### ### ########## ##### #########.
- ##### ############# ########.
- ### ############# ### ###########.

#####, ## ############## ###### ####### ###/#### ############–########## ######## ######.

14400 #.#. ########® #########® ###### ### ######## ### ######### #######:

```
ATZ
AT&C1&D2&H1&I0&R2&W
```

#############, ### ######## ## ### #42.### ###/#### ###5 ########### ######## ######, ## ##### ##### #########.

14400 #.#. ########® #########® ###### ### #### #### ###### ############ #######–###. ### ######### ############# ###### ######### ######:

- ######## 1: #### # ### ######
- ######## 2: #/# (############# ### ####/########## #############)
- ######## 3: #### # ##### ############# ########
- ######## 4: ##### # ############# ###
- ######## 5: #### # ########## #########
- ######## 6: #### # ####### ###### ######
- ######## 7: #### # ############# ### ### ##### #####
- ######## 8: #/# (##### ####/#### ####)

####, ## ##### getty ### ##### ### #####–######## login: ####### ### ### ##### ## ############# ### ###### ###### ####### (#############) #### #### ########### ####. ### ##### #### ## ##### ########## ### ########### ############# ######## ### ##### ### getty.

######. ### ##### ######## 14400 #.#. ########® #########® ##### ###### ### ######### ######### ### ########–####### ### ### #### ### ################### ####:

```
ATZ
AT&B1&W
```

######. ### ### ######## 14400 #.#. ########® #########® ##### ######## ### ######### ####### #### ######### ### ############### ### ######### ############# ### #########–###, ### ##### ############### #########:

```
ATZ
AT&B2&W
```

############ ### ############### (#.42, ###) ######### ### ############### ### ###################.

26.4.4.1. ########## ###

#########, ### ### ############# ### ###### ## ######## #### #####–###. ### ##### ######## 14400 #.#. ########® #########® ##### ATI5 ### ############# ## ##### #######–

##. ## ### ########## ############# ##### ################ ### ############ ## #####, #####–### ### ATZ ####### ### ATI4.

########, ####### ### ##### ## ### ############# ### ###### ####, ### ### ### ############# ### ###### ########## ######.

26.4.5.

##########:

######### ### ### ##### ## ### ############## ## ### ###### ### ### ######. #### ### ##### #### ######–########## #######, ########## ###, ## ### ### ######### ########, #### ### ############# #########. #### ##### ##, #### ### ############## ##### getty ####### ### ### ############## ############# ######–### ### ### ### ##### ### ########### ############ ######.

########, ###### ### #### ## ### ############## ## ### ########## ### ps ax, ## ####### ##### getty######## ### ### ############## ############# ######### ###:

```
114 ??  I      0:00.10 /usr/libexec/getty V19200 ttyu0
115 ??  I      0:00.10 /usr/libexec/getty V19200 ttyu1
```

#####

```
114 d0  I      0:00.10 /usr/libexec/getty V19200 ttyu0
```

######## ####, #### getty ### ############# ##### ######## ### ### ##### ############# #### #### ####### ################## ##, ## getty ### ############# #### #### ###### ####, #### ### ## ###### (####### ######) ### ##### #######.

getty######### ### ### ########### ttyu*N* ##### ######, ########### ### /etc/ttys ### ######. ###### ### #### ## /var/log/messages #### ######### ### init #### getty. #### ### #### ######### ######, ######## ### #### ###### ### ###### ##################### /etc/ttys ### /etc/gettytab #### ####### ##########. ####–###### ### ####, ## ### ############# /dev/ttyu*N* ######### ####.

######### ### ### ########, #### ## ### ###### ###########. ### ### ########## ###### ####### ### ###–## ### ######### ######################## ###: 8 ###, ##### #######, ### ########. #### #### #######–###### ######### #### ### ############ #######, ######## ### ########, ## ######### ### ######## ##### #######, #####. #### ### ##### #### ##### ### login: ####### #####, ######## ### ### BREAK ########. #### ### ### ####### ### ############### ########, ######### ### #### ##### ############### ### ### ####–##### ############# ### ######.

#########, ########## ### ######## /etc/gettytab ### ####### ######, ####:

- ### ############## ## /etc/ttys ## ##### ######## ####### ## /etc/gettytab ######.
- ##### ### nx= ######## ## gettytab ###### ### ###
- ##### tc= ####### ### ##### ######## ####### ## gettytab ########.

#########, ####### ### ######, #### ### ##### ## ############ ###, #### ## ##### ##### ##########, #### ### #######. #### ### ##### ################# #######, ###### ### ### ######## ### ### ###### ### ######## ##########.

############, ######### ### ## ## ##### ######## ######### ######. #### ## ##### #### ##### ############, ###### ### #### #### ## ### ############ ####### ### ######### ## ######## <de-bsd-questions@de.FreeBSD.org> ########, ## ### ### ### ##### ### ### ####### ###########.

26.5. ############ ####

###########, ### ### ### ##### ##### #### ########## ## ##### ####### ###–##### ##########. #### ###### ### ######, ## #### ### ##### ########## ######## ##########.

######### ### ##### ### ### ############ ########, #### ### ### ##### ############. #### ### ### ###–##### #### ##### ### ### ########## ###### ### ### #### ### ###### ##### ####### ###, ###### ### #### ### ### ########## ####### ## ### ###### #### ### ########### #####. ### ####### ###### ###### ### ###### ### ### ####### ####### ########## ######.

26.5.1. ### ##### #####

###########, ########### ##### ###### ## tip. ######### ### at=hayes ## /etc/remote.

#####, ## ### #### ### ########## ########## ### ####### ######, ####. BUSY, NO DIALTONE #### CONNECT 115200 ## ######. ######## ### ##### ########## ### ##### ### ATX0&W ##, #### ### tip ########.

tip ####### 60 ########. ### ##### ###### ####### #########, #### tip #####, #### ### ################### ########. ######### ### ## ### ATS7=45&W.

26.5.2. AT########

######### ### ##### direct ####### ## /etc/remote. #### ### ##### ### ######## ## ### ###### ######### #############, /dev/cuad0, ############# ###, #### ##### ### ### ######## ##### #####:

```
cuad0:dv=/dev/cuad0:br#19200:pa=none
```

######### ### ### ####### ########, ### ### ##### ## ### br ######### ###########. ##### ### #### tip cuad0 ### ### ### #### ### ### ##### #########.

cu ### root ### ### ######### ######:

```
# cu -lline -sspeed
```

line ##### ### ### ######## ############# (/dev/cuad0) ### *speed* ### ### ############### (57600). #### ### ### ### ######## ### ## ####### ###### ####, ####### ### ### ~..

26.5.3. ### @ ####### ############

@ ####### ## ### ###################### #### tip, #### ## ## /etc/phones #### ##### ###### ###### ####. #### @ ### #### ### ########## ####### ## ### #######, ## ##### ########### ########### ######, ### /etc/remote. ######### ### ## ### ##### #########:

```
pn=\@
```

26.5.4. ### #### ### ### ### ############# #### ############# ######?

/etc/remote. ### ########:

```
tip115200|Dial any phone number at 115200 bps:\
        :dv=/dev/cuad0:br#115200:at=hayes:pa=none:du:
tip57600|Dial any phone number at 57600 bps:\
        :dv=/dev/cuad0:br#57600:at=hayes:pa=none:du:
```

######### ###### ##### #############:

```
# tip -115200 5551234
```

########, ### cu ######### tip ##########, ###### ##### ########### cu######## #########:

```
cu115200|Use cu to dial any number at 115200bps:\
        :dv=/dev/cuad1:br#57600:at=hayes:pa=none:du:
```

########:

```
# cu 5551234 -s 115200
```

26.5.5. ### ########

######### ### ##### tip1200# #### ##### cu1200########, #### ##### ### #### ### ######## ##, ### ### ##### ######## ###########. ###### ##### ###(1), #### 1200 ### ### ##### ########### ### ### ######## ##### ## #### ##### tip1200########. ######### ###### ### ##### 1200 ### ########.

26.5.6. #### ##### ############### ### ############ #######

####, ### ##### ### CONNECT *Rechner* ########, ######## ### tip# cm##########. ### ###### ##### ######## ## /etc/remote #########. ### ### ######## tip pain #### tip muffin ###### ### #### ############ ## ### ######## pain #### muffin ##########; ### tip deep13 ######### ### #### ### ### ##############.

```
pain|pain.deep13.com|Forrester's machine:\
	:cm=CONNECT pain\n:tc=deep13:
muffin|muffin.deep13.com|Frank's machine:\
	:cm=CONNECT muffin\n:tc=deep13:
deep13:Gizmonics Institute terminal server:\
	:dv=/dev/cuad2:br#38400:at=hayes:du:pa=none:pn=5551234:
```

26.5.7. #### ### #### ########## ### **tip**

#######, #### #### ########## ####### ################ ### ### ##### ####### ######–### ##### ######## ######.

######### ### ##### ####### ## /etc/remote ### ######## ### @ ### ### pn##########:

```
big-university:\
	:pn=\@:tc=dialout
dialout:\
	:dv=/dev/cuad3:br#9600:at=courier:du:pa=none:
```

/etc/phones ###:

```
big-university 5551111
big-university 5551112
big-university 5551113
big-university 5551114
```

tip ######## #### ### ####### ## ### ############# ########## ### #### #### ###. ####### ###, #### tip #### ######### #### ########## ########### ##### #######, ###### ### ## ## ##### while######### ######.

26.5.8. #### ###########

####+# ### ### ############### #######, ### ### #### ########## ######### ###### #### ### #### #######, ## tip ## #####, #### ### ####### ####### ###### ######## ###### #### ### ##### ### #########–#### ############# ###### ####. ### ##### ### ############# ~s, ### ### ### ######### ###### ####, ###–### ### ##### ###### ####### ### ############### ##########.

~sforce=*Zeichen* ####### ### ##### ###. ### *Zeichen* ###### ### ### ########## ######### ######### ########. #### ### *Zeichen* #########, ### ### ############### #####, ### ### ### ####+2 #### ####+####–##### ######## ######. ### ##### #### ### *Zeichen* ### #####+####+6, ####### ### ### ####### ######## ######## ####### ####.

#########, ##### ### ## $HOME/.tiprc ### ######## ##########:

```
force=single-char
```

26.5.9.

########, #### ####+# ########## #####, ### ############### ### tip, ### ######## ### ##### ### ######## ######### ###### ############ #####. ######## ### ~s ### #### ### ###### ### ### ######## raisechar ### #####, ### ##### ########## #########. ############ #### ### ######## ### ### ####### ####### ### ### ############### ####### ######, #### ##### ########## ####### ####### ###### ######.

.tiprc ##### ### ##### ########, ### ####+2 ### ####+# ###### ######:

```
force=^^
raisechar=^^
```

^^ #####+####+6 ###.

26.5.10. ####### ### **tip**

####® ###### #############, ###### ### ### ~p (###) ### ~t (####) ####### ###### ### #########. ##### ####### ###### cat ### echo ### ### ########## ###### ######, ## ####### ## ######### ### ## ######. ### ###### ###:

~p ########## [###########]

~t ########### [##########]

###############, ####### ###### ###### ### ####### #########, ### ######, ####### ######.

26.5.11. ###### ### **tip**

#########, ####### ### ### ######## ### ###### ### ### ########## ########. ##### ### #### ~C rz ###, ## ### ####### ##### ## #########.

######, ####### ### ### ######## ### ######### ### ### ########## ########. ##### ### #### ~C sz *Dateien* ###, ## ####### ### ### ######### ###### ## ######.

26.6. ########## ### #########

Beigetragen von Kazutaka YOKOTA.
Based on a document by Bill Paul.

####### #### ### ###### ### ##### ############# (############## ############) ## ##### ######### ############# ### ####### ######. ##### ############# ### ######### ######## ### ################–#####, ### ####### ### ######## #### ######## #### ####### ############ ######, ### ##########, ### ### ###### #### ############# ########.

12, *FreeBSDs Bootvorgang* ###########, ####### ####### #### ##########. ### #### ### ### ###### ###### ########## ######## #### ## ########## ## ###### ### ############# ### ##########. ###### ######### #### ### ########## ## ##### ####.

############, #### ### #########, ### ########## ### ### ###### ############ ######.

26.6.1. ######## ############## ### #########

########. ## #### ##############, #### ### ################ ######### ######.

1. ######### ### ### ######## ####### ### COM1 ##### ### ################.

2. ## ### ############## ### ######### ####### ## #####, ##### ### ### root ######### ###:

   ```
   # echo 'console="comconsole"' >> /boot/loader.conf
   ```

3. ###### ### ## /etc/ttys ### ######## ### ttyu0 ### off ### on. ########## ######## ### ### #### dialup ### vt100 ######. ### ## #### ### ### ######### ######## #### ################### ### ##### ################ #########.

4. ######## ### ### ### ###### ###, ##### ### ######## ######## ######### ####.

#########, ##### ### ### ######## ######### ### #### ###### ######## #########.

26.6.2. ############## ### #########

1. ######## ### ### ######### ##### ###.

   ### ######### ######## ### ############## #### ### ######### ######## ##### ### ##### #########–############. ## ######### 26.2.1, ###### ### ################ ###### ######## ##### ###########.

2. ######## ### ### ######## ### ########.

   ##### ## ######## ###### #### ##### ## #### #### (####) #### ##### ######## ### ##### #### ######–######## ###, #### ### ##### ######. ###### ######### ###### #### ##### #######, #### ######## ## ######.

   #### ### ######## ##### ##### ############## ###### ############, ######## ### ###### ###### ## ###.

   #### ### ###### #### ######## ##### ###### ####, ###### ### ### #### ## ##############, #### ## ###### ###### ######### (#### ### ######## ###). ### ######## ### ########### ###### ###########, ### ### ## ################ ###.

   ####

   ###### #### ### ## #### #### ########## ### ### ######## ##########, ###### ### #### ######## ############## ##### ### ##### #### ######### ########, ## ### ### ###### ######### ### #### ######### ########, #### ### ########### ### ######## ##### #### ##### ######## ## ###### ### ### ######## #### #######–###### ############## ## ########. #### ### #### ############ ###### ##### ## #### ######### ###, ###### ### ########### ######## #### ##### ##### ## ###### ######. ### ###### ### ######## ###### ### #### ########, #### ### ##### ###### ### #### ### ######### #### ##### ### ######## ######.

   #########

   #### ### ###### #### #### ##/2® #### #######, ###### ### ##### ############## #### ########. ## #### ### ##/2® #### ### ### ######## ###### ############–###### ######, #### ### #### ######, #### ### ################ ############–##### #### ######## ######, #### #### ##/2® #### ############## ###.

3. ######### ### ##### ############## ## COM1 (sio0) ##.

   #### ### ###### ############## ########, ###### ### ##### ##### ######## ### ##### ###########–##### #### ### ######## ############## ##### ######## ####® ######## ########. ### ######### ### ##### #### #### ##### ##### ######## ############## (COM1). ######## ### ## ##### #######, ## ### ########### #### ###### ############## ## ##############, #### ##### ### ## ###########. #### ###

COM1 ####### ### ### ####### ##### ########, ###### ### ###### ##### ######## ######### ### ##### ##### ######### ##### ###### ############, #### ####### #### ###### ########### ###.

4. ####### ### ######, #### ### ################### ### ######### ######## ### COM1 (sio0) #######.

   ######### ######## ####:

   0x10
   ######### ### ##################### ### ###### #####. ####### #### ### ### ##### ### #####–
   ################ ######### #####. ### #####, ## ### ################### ########### #####,
   ### ###### ######, ######## #### #### ########## ####################. ######## ###, ####
   ##### ###### ####### ##### #########, ## ### ######## ####### ## ##########. ###### ### ###–
   ##### #### ### ########### ########### ###### #### ######### ### #### ######, ### #####
   ###########, ### ######## -h.

   0x20
   ### ##### ##### ## ### ######################### ### ###### ###### ####, ########## ### ###
   ##### ############ ######## -h, ### ########. ### ###### 0x20 #### ######## ### 0x10 #########
   ######.

   0x40
   ########## ###### ##### ### ###### ## ### ####### ########. ### ####### ##### ###### ##### ###
   ### ##### ######, ### ### ### ######## ####### ######### ######. ### ##### ###### ###### ###
   ##, ###### ##### ### ### ############### ## ###########. ### ####### ########## ########
   ####### #### ####### ##############.

   ########:

```
device sio0 at isa? port IO_COM1 tty flags 0x10 irq 4
```

   ####### ############ ###### ### ## ###(4).

   #### ##### ######## ##### ####### ####, ###### ### ### ##### ####### ####### #### ###### #######–
   ### ####### #### ### ###### ### ###########.

5. ######### ### boot.config ## ############### ### a########## ### ##############.

   ### #### ### ########## ######## ###### #####, ### ### ### ###### ###### #######. ## ### ########
   ####### ## ##########, ###### ### #### #### #### ####### ######## (#### ## ######### #####) ####–
   ###. ### ######### ######## ###### ### ####### ### ####### ### #########:

   -h
   ######## ######## ### ######## ### ### ######### ####### ##. #### ### ############## ### ###
   ######## ####### (##########) ######, ##### -h ### ########## ### ### ###### ##, ### ########
   ############## ### ####### ## ######. #### ### ####### ###### ### ### ######### ##############
   #####, ###### ### ### -h ### ########## ###.

   -D
   ######## ######## ############## ### ############ ##. ### ############## ### ######## ###
   ####### ####### (### ##########) #### ### ######## ##############, ## #### ### ##### ### -h. ##
   ############## ####### ### ### #######, ########## ### -h, ############ ### ########## ### ###
   ######## ##############. #### ###### #### ### ##, #### ### ######### ########## ####. ######
   ### ########## ########## ####, #### ### ##### -h ######## ####### ### ######### #######.

   -P
   ########## ### ######### #### ##### ######## ## ######. #### ##### ######## ######## ####,
   ###### -D ### -h ########### #######.

#########

-P ### ########## ###–####### ########. ########## ### ######## ### 101 ###### ### #### #11 ### #12 ###### ###### ##############, ### ########## #### ### ########## ######## ########, ##### ########. #### ### ### #### ###, ###### ### -P ##### #########, ## ## ###### ##### ######## ### ###### ######## ####.

######## ### #### ######## -P, ## ### ######## ########## ## ######, #### -h, ## ### ######## ######## ## #########.

######## ######## ###### ## ####(8) ###########.

-P ###### ### ######## ## ### ########## #############. ### ########## #####–##### #### ###### -h ## #############, ######## ##### ### ######## ####. #### ### #### ### -D ######–### #####, ###### ### ### ######## ############# ### ### ######## ######### ######## ### ########## ########## ####. ####### #### ### ##########, ## ## -h #####, ### ########## ### ######## ######.

6. ###### ### ### ########.

########, ###### ### ########## ### ###### ### /boot.config ### ### ######## ########:

```
/boot.config: -P
Keyboard: no
```

###, #### ### ## /boot.config -P ######### #####. ### ##### ##, ## #### ######## ############# ### #### #####. ### ######### ##### ## #### ### ############# ## /boot.config ### ### ######## ########, ### ######## ########, #### ##### ########.

########	######### ########## ###
#####	### ######## ########
-h	### ######### ########
-D	### ######### ### ### ######## ########
-Dh	### ######### ### ### ######## ########
-P, ### ########	### ######## ########
-P, #### ########	### ######### ########

####–###### ##### ### ######## ######### ### ### ######## ###########. ### ###### ### ########## ### ####–###### #############, ## ## ##########, ## #### ##### ######## ########## ###, ######## ### #### ##### ######## ######### ##### ## ###.

######## ### #### ##### ##### ##### ## ### ########### ## #############. ### ######## #### ### ######, ## ### ### ######## ######## ######## ######:

```
>> FreeBSD/i386 BOOT
Default: 0:ad(0,a)/boot/loader
boot:
```

> ## #### ###### ### /boot.config ######### ### ###### ### ### ######### #######, ### ######## ####### #### ###### ########. #### ### ####### ### ### ######### ####### #########, ####### ### ##### ## ############.
>
> #### #### ###### ### ### ######### ####### #########, ##### ### ###### ## ### ############# ###. ### ####### ##### ### ## ### ########## ####### -h ###, ## ### ######### ### ### ########## ### ### ######## ####### ###########. ###### ### #### ### ########### ### ##### ###### ### #### ### ###### ######## ###, ###### ### ### ############ ############# ###########.

####### ### ####### ######### ###### ### ##### #### ######## ### ######## ### ### ######### ####### #########. ###### ### ####, ### ## ######### 26.6.5, #### ####### ## ########## ####### ###########, ### ############## ######### ### ###########.

26.6.3.

#############, ### ## ###### ######### ########## ######:

####### 26.5. #### 1: ###### 0#10 ### sio0

######## ## /boot.config	####### ## ### #######–####	######## ## ##########	######## ## ######
#####	########	########	########
-h	########	########	########
-D	######## ### ########	########	########
-Dh	######## ### ########	########	########
-P, ### ########	########	########	########
-P, #### ########	######## ### ########	########	########

####### 26.6. #### 2: ###### 0#30 ### sio0

######## ## /boot.config	####### ## ### #######–####	######## ## ##########	######## ## ######
#####	########	########	########
-h	########	########	########
-D	######## ### ########	########	########
-Dh	######## ### ########	########	########
-P, ### ########	########	########	########
-P, #### ########	######## ### ########	########	########

26.6.4. ######## ### #########

26.6.4.1. ######### ##### #######

####: 9600 ####, 8 ###, ##### ####### ### ### #########. ## ### ###################### ## ######, ###### ######## #######–###### ### #########:

- ##### ### ### #### ###################### ### BOOT_COMCONSOLE_SPEED ## ### ########### ### ### ########## ###. ############ ############ ### ### ### ### ############ ### ##### ########## ###–### ### ## ######### 26.6.4.2, ##### ###### ############ ### sio0 ######### ### #########.

-h ######### ####, #### #### ### ########## ######–## ####### #### ### ### ### ### ########### ########### #############, ####### ### ########## ### ######## ###### ## ### ########################## ######### ### ### ###### ### #####:

```
options CONSPEED=19200
```

- ######### ### ### ###### -S, ## ### ###### ## ######. #### ############ ###### ######## ##### #### ########## ### ### /boot.config ############# ######## ###### ### ## ####(8).

- ########## ### ### ###### comconsole_speed ## /boot/loader.conf.

  ##### ###### ##### ######, #### #### ### ######## console, boot_serial, ##### boot_multicons ## /boot/loader.conf ####### ####. ## ######### ###### ### ### ########, ## ### comconsole_speed ######### ####, ## ### ############### ### ######### ####### ## ######:

```
boot_multicons="YES"
boot_serial="YES"
comconsole_speed="115200"
console="comconsole,vidconsole"
```

26.6.4.2. #### ###### ############# ### **sio0**

###, ##### #### #####, ### ####### ##### ### sio0 ### ### ######## ####### ######### ######, #####–###### ### ##### ### ##########, ### ########## ### ### ###### #### ### ######### ######### ###.

1. ############ ### ### ############# ### ## ####### 23, *FreeBSD aktualisieren* ###########.

2. ###### ### ## /etc/make.conf BOOT_COMCONSOLE_PORT ### ### ####### ### ############# (0#3#8, 0#2#8, 0#3#8 #### 0#2#8), ### ### ######## #######. ### ###### ### sio0 ### sio3 (COM1 ### COM4) ########, ############### ###### ### ##### ### ####### ########. ########## ###### ### #### ##### #######.

3. ######### ### #### ########## ################### ### ##### ### #### ### ######### ######## ### ### ############, ### ### ######## #######, ##. #### ### ### ######## sio1 (COM2) ### ####### ###### ######, ##### ### #### ########

   ```
   device sio1 at isa? port IO_COM2 tty flags 0x10 irq 3
   ```

   ####

   ```
   device sio1 at isa? port IO_COM2 tty flags 0x30 irq 3
   ```

   ##. ##### ###### ######## ############# ###### ### ####### ######### ######.

4. ########## ### ############ ### ### ########## ### ### ##########:

   ```
   # cd /sys/boot
   # make clean
   # make
   # make install
   ```

5. ##### ### ############ ### ##### ##### ######.

6. ######### ### ### ########## ### ########(8) ### ### ########## ### ###### ### ### ##### ######.

26.6.4.3. ### ######## #### ### ########

#######, ########## ### ##### ########## ###### ### ### ######### ########. ### ### ########, #### #### ########## ####, #### ### ### ####### ####### ############# ######### ######.

```
options BREAK_TO_DEBUGGER
```

```
options DDB
```

26.6.4.4. ######### ### ######### ####### ###

###–#### ######## ######, ###### ### #### ########## #### ## ### ####### ########.

/etc/ttys ## ##### ###### ### ###### ### #### ### ######### ######:

```
ttyu0 "/usr/libexec/getty std.9600" unknown off secure
ttyu1 "/usr/libexec/getty std.9600" unknown off secure
ttyu2 "/usr/libexec/getty std.9600" unknown off secure
ttyu3 "/usr/libexec/getty std.9600" unknown off secure
```

ttyu0 ### ttyu3 ########### COM1 ### COM4. ###### ### ### ### ############# ############# off ## on. #### ### #### ### ############### ### ######### ############# ######## #####, ###### ### std.9600 ### ### ######### ############### ########.

unknown ### ### ########### ########### ######## ####### ######.

######, ###### ### #### kill -HUP 1 ########.

26.6.5. ### ####### ## ##########

###########, ### ### ### ######## ####### ##### ########## ## ####–##### ##########. ###### ######### #####, ### ### ### ######### ### ################## ### ####### ## ########## ##########. ## ### ########## ### ###### ##### ## ########### ### ### #### ### ########## ########## ####, ############# ##### ############# ### ### ##########.

26.6.5.1. ######### ###

/boot/loader.conf ###### ### ### ########## ### ### ###### ########, ### ######## ############# ### ####### ## ######:

```
console="comconsole"
```

########## ### ### ############# ## ######### #### #### ### ####### ####.

/boot/loader.conf ####, ## #### ### ############# ## #### ### ###–#### ### ### ####### ## ##### ####.

#########:

```
console="vidconsole"
```

console ##### ####### ###, ######## ### ########## ### ##### #### ### ######, ### ####### #### ### -h ###### ### ##########.

/boot/loader.conf.local #### /boot/loader.conf ######### ######.

####### ############# ######## ### ## ######.####(5).

######## #### ## ## ########## ###### ############## ## -P ## #########. ##### #### ### ####### ##### ########### #### ### ############## ##### ######## ########## ######.

26.6.5.2. #### ###### ############# ### **sio0**

######, #### #### ###### ############# ### sio0 ####### ###### ####. ###### ### ### ######### ### ######### 26.6.4.2, ##### ###### ############# ### sio0 #########.

26.6.6.

########, #### ######## ## ######, #### ## ### ###### #######, ### #### #### ########## ######. ######### ### ##### ### #### ###### #### ###### ######, ##### ### ### ######– ####### ## ########## ### Not installed ######.

#####. ##### ##### ######### ######, ###### ### #### #### ###########, #### #### ## ### #### #### ############## ###, ########. ########## ######## ### ###### ####### ## ### ##### ##############. ### ###### ######### #### #########, ### ###### ######### ### ### #### ## ############.

27.

27.1.

####### ########### ### *Point-to-Point* (###) #########, ### ### #### ### ##### #### ########## ### ##### ######## #### ### ######## ########## ###### ####. ###### ####### ########## ### ############# ### ############## ###################### ##### #######.

####### ### ###### ####### ####### #####, ###### ### ######:

- ### ### ### ##########, ########, ##### ###### #######.
- ### ## ### ###, ## ### #### ######## (#####) ############.
- ### ### ### #### ### (#####) ##########.

#####, ####### ###:

- ### ### ############# ######### ### ############### ######## ####.
- ### ########## ### ### ##### ##### ################ ##### ### ######.

27.2. ###

####### ####### ###(8), ## ################## #### ### ## #########. ### ############## ####### ############# ### ### tun##############, ### ####### #### ## ### ##### ##### ## ############. ### ### ############# #### ########## #### ##### ########## ######. ######### #### ## ### ##############–####### ######### #########. ############## #### ppp #######, ## ### ############ ## ####### ### ## #########.

############:

- ### ####### ### ##### ######## ####### ######## (###).
- ### #####.
- ### #############(#) ### ####.
- ### ########### ### ### ########, ####### ### ### ########## #####.
- ### ########## ### ##### #### ######## ##########. ############# ###### ##### ##### ### ### ### ######### ########. ##### #### ##### ### #### ###, ###### ### ####### ## #############, ### ## ### ######### ########## ########## ####.

######, ############ ### ### ###!

########, ### #### #### ##### ######## ############:

- ### ########## ### ##################. ##### ##### ########## ##### ### #########, #### ### #### ###### ### #### #### ################## #### ####### ####### ###########. ##### ####### #### ## ### ############# ### ### ##### ####### ### HISADDR ##########.

- ### #########. ##### ### ### ##### ######### ########## ###, ###### ### ## ### ################### ### ###(8) 255.255.255.255 #########.

- #### ### ### #### ######### ########## ### ##### ############ ########## ###, ####### ##### #####–######## ## ### ################### ########## ######. ########### ###### ##### ############ ########### #### ################## ### ######### ########.

##########, ### ####### ### ############ ####################### ###–######### ####. ### ############ ################### ### /etc/ppp/ppp.conf. ########### ####### ### ###–###### #### ## /usr/share/examples/ppp/ #########.

#########

###############, ### ## ###### ####### ########### ######, ######### ######–#######. ### ############ ##### ######### ##### ########## ############ ### ####–## ##### ## ### ####### ########## ######.

##########, #### ### #### ################### ####–######. ###### ### ### ##### : #####, ######## ## ### ###### ###### (## ###### ### #####). #### ####### ###### ####### ### ########### ##### ########### #### ####–####### ########## ######.

27.2.1. ############

#############, ###### ### ###### ### ############ ### #### ## /etc/ppp/ppp.conf ###. ##### ##### #### ### ##### ###########:

```
1   default:
2     set log Phase Chat LCP IPCP CCP tun command
3     ident user-ppp VERSION
4     set device /dev/cuau0
5     set speed 115200
6     set dial "ABORT BUSY ABORT NO\\sCARRIER TIMEOUT 5 \
7             \"\" AT OK-AT-OK ATE1Q0 OK \\dATDT\\T TIMEOUT 40 CONNECT"
8     set timeout 180
9     enable dns
10
11  provider:
12    set phone "(123) 456 7890"
13    set authname foo
14    set authkey bar
16    set timeout 300
17    set ifaddr x.x.x.x/0 y.y.y.y/0 255.255.255.255 0.0.0.0
18    add default HISADDR
```

1:

##. ####### ###### ######## (##### 2 ### 9) ###### ########## ##########, #### ppp #####.

2:

######## ### ############ ############### ###. ###### ### ########## ################ ####–########, ###### ### ##### ##### #########:

```
set log phase tun
```

##########.

3:

########## ### ####### ### ###(8) ## ### ########## ### ##########.

4:

##, ## ### ### ##### ############ ###. COM1 ########## /dev/cuad0 ### COM2 ###–
####### /dev/cuad1.

5:

####. ##### ### #### ### 115200 ### ####### ###### ##### ####–
########, ######### ### ## ########## ### 38400.

6 & 7:

######. ####### ############ ###### ### ## ####(8).

######## ###, #### ###### ###### ######## ### ######## ########## ### ### ######## ##### ######–
####. ### #### ### ##### ###### ## ppp.conf ######, #### \ ### ###### ####### ## ##### ##### ###.

8:

####, ######### ###### #### ######## ######## ####.

9:

##, ### ################# ## ##########. #### ## ## ####### ######## ##### ########## ####, ###### ##### ##### ############## #### ######## ######.

10:

##########. ##### ###### ###### ### ###(8) #########.

11:

######## ##### ########, ###### provider. #### ### #### ### ##### ### ### #########, ###### ### ###### ### ########## ### load *ISP* ########.

12:

##. ####### ############## ###### ######### ######, ##### ############ (:) #### ############ (|) ### ############ ######### ######. #### ### ### ########–
#######, ####### ### ### ####### ##### ##### ########## ########. #### ### ##### ### ##### ###### ######### ######## ### ### ####### ### ### ####### ###### ######, #### #### ######## ### ### ###### ############ ##### ####### ###, ####### ### ### ##### ####### ### ######## #########. ### ####### ##### ### ####### ##### ### ############## ## #####–
############ (") ######, ## ########## ## #########.

13 & 14:

##.

15:

########, ######### ###### #### ######## ######## ####. ## ###### ####, #### ### ########## #### 300 ######## ########## ##########, #### ##### ######### ## ########–
###. #### ### ###### ########## ######### ######, #### ###### ############ ###
########## ####, ###### ### ###### #### ### 0 ######.

16:

####. ### ########## ##### ###### ##### ##, ## ### ### ### #### ######### ########## ######### ######## #####, #### ## #### ################ #### ######–
####.

###, ###### ### ##### ##### ### ### ###–
####. ####### #### ###(8), #### ## ### ## ############ ######## (####) ######## #### ##
########## ########## ############.

```
set ifaddr 10.0.0.1/0 10.0.0.2/0 255.255.255.255 0.0.0.0
```

17:

#####. ######## ### ### ##### ## ### ### ###. HISADDR #### ##### ##### ### ## ##### 16 ########## ############### #######. ####### ###, #### ##### ##### #### ##### 16 #########.

#######, ## ###(8) ####### #### ########## ######### ####, #### ########## #### /etc/ppp/ppp.linkup ### ### ######### ###### ######## ######. ##### ##### ### ############, ##### ppp ## -auto###### ########## ####. ### ##### #### #########, ####### ### ########## ########## #####. ## ###### ##### #### ### ########## ########## ### ## ###### ### ####### ####, ######## ## ### ############## ############. ####### ### ### ### ########## ### ##### ######, #### ### ####### ### *provider* ### ### #### ### ##### 11 ## ppp.conf ##############.

```
provider:
    add default HISADDR
```

########, #### ### ##### ############# ### ########## ########## ### ####### ### ################## ######### ####. ## ####### ###### ######### ### ##### 17 ### ppp.conf ### ######### ### /etc/ppp/ppp.linkup ### ### #### ######### ######. ####### ######### ### ##### ##### ###### ### ## /usr/share/examples/ppp/.

ppp ### root ########## ######. ## ###### ######## ## ######, #### ### ##### ##### #########, ### ppp ######### ####, ### ###### network ## /etc/group ########## ######.

##########–######## /etc/ppp/ppp.conf ##### ######, ##### ### ### allow ###### #########. ## ############### ### #####–#### fred ### mary ### ############ ### ### ####### provider: ## #####, ##### ### ## ### ####### provider ###–##### ##### ###:

```
allow users fred mary
```

default ######### ####, ######## ### ########## ######## ############ #######.

27.2.2. ################

##############, #### ### ###### ### ### ####### ################## ########–###### ######.

1.# ## ##########, ###### ### ############ ######### ### ##### /etc/ppp/ppp.conf ## ######## ###### ####### ######:

```
enable msext
set ns 203.14.100.1 203.14.100.2
set nbns 203.14.100.5
```

2 ### #####:

```
accept dns
set dns 203.14.100.1 203.14.100.2
set nbns 203.14.100.5
```

#######–######## ##########.

2 ### ##### ######### ### ### #####, ### ## /etc/resolv.conf ## ###### ####, #### ### ##### set dns ########## ####.

27.2.2.1. ################ ##### ### ###

############, #### ### ###################### ##### ##############–
####. #### ### ### #### #### ######,
login:####### ############, ####### ###### ### ### ##########
############## ########.

####, #### ### ########## ### ####### ############ #### #######, ## ####–
######, ######## ### ### ## ######## ########, ######### #### ### ######## ########## ########## ###–
###. ## #### ### ######### ##### ############ ## ##########.

######:

```
13    set authname MyUserName
14    set authkey MyPassword
15    set login
```

13:
###/#### ############ ####. ### ###### ### ######### #### ### *MyUserName* ###–
#####.

14:
###/#### ######## ####. ### ###### ### ######### #### ### *MyPassword* ########.
#####, ### ####:

```
16    accept PAP
```

####

```
16    accept CHAP
```

#########, ## ######## ## ######, #### #### ############ ###, #### ###### ### ### #### #### ###
############ ########## ######.

15:
#########, #### ### #### #### ######### ####.
############.

27.2.2.2. ### ###

(###) #### ##### ### ####### ##########. #### ### #####
######## ######, ##### ### ### ######## ##### ## /etc/ppp/ppp.conf ###:

```
nat enable yes
```

-nat ### ### ############ ######### ######. ######### #### ### ## /etc/rc.conf
ppp_nat ######### ######. #### ### #### ### ###############.

/etc/ppp/ppp.conf ####### ### ### ######### ########## ############:

```
nat port tcp 10.0.0.2:ftp ftp
nat port tcp 10.0.0.2:http http
```

######, ######## ### ### ######## #####:

```
nat deny_incoming yes
```

27.2.3. ##############

ppp ### ############ ###, ###### #### ###### ########## ## /etc/rc.conf ########## ######.

#####, ### ####### ### ### ###### ######, #### ###
hostname= ######### ###:

```
hostname="foo.example.com"
```

###, ######### ### ###### ##### ### #########.

####### ### #### ### ######## network_interfaces. #### ### ### ###### ## ############# #######, #### ## ### ###### #### ########## ### ### #######, ####### ### ### ##### tun0 ## ### ##### ########## #### ## ########## #########.

```
network_interfaces="lo0 tun0"
ifconfig_tun0=
```

#########

ifconfig_tun0 ###### #### #### ### #### ##### ###### /etc/start_if.tun0 ###### ######## ######. ##### ##### ###### ### ############ ##### #########:

```
ppp -auto mysystem
```

################. ## #### ### ### ########–############ ##########. #### ### ####### ### ####### ### ### ### ########, ####–### ### ########## #### ### ###### -alias #########. ## ### ########## #### ####### ############ ## ######.

####### ### ######, #### ### ##### ##### ############### ## /etc/rc.conf ### ##### ########## ###:

```
router_enable="NO"
```

#######, #### ### routed####### ##### ######### #### ## routed #### ########, ### ### ppp ########## ######## ### ############## ## ##############.

########, ###### ## ######, #### ### ##### sendmail_flags ##### ### ###### -q #######, ## sendmail ##### ## ### ## ### ################## ###### ####, ### ############### #### #####, #### #### ### ####### ########. ### ###### #### ######### #######:

```
sendmail_flags="-bd"
```

###, #### ### sendmail #### ##### ###### ##### ############## ########## ######, ### ################## ## ##########. ######### ### ### ###### !bg ## ppp.linkup, ## #### ## ####–##########:

```
1    provider:
2      delete ALL
3      add 0 0 HISADDR
4      !bg sendmail -bd -q30m
```

########## ### ## #######, ##### ######### ###########, ## ############ ## ##########. ####### ###–######### ###### ###### ### ## ### ################.

27.2.4. ppp

#######, ### ### #### ## ### ######, ### ### ####### ### ## #######. #### ### ######## ###### ### ########:

```
# ppp
```

dial provider ########, ## #### ########## ## #######, #### ### #####:

```
# ppp -auto provider
```

###, ## ppp ### ############ ### ### ######## ######, ########## #### ########## ########## ## ###### (############ ### ##### #### start_if.tun0 ###### ########).

#######, ### ######## ppp ####### ## ########, ####### ## ## ########## #####. #### ### ###### ### ########## ##### ######### ############## ############. ######## ### ###### ### ##########–######## ## ######## #####:

```
set server /var/run/ppp-tun%d DiagnosticPassword 0177
```

##########, ### ### ########## ####®############ ## ##### ### ####### #### ### ####–####### ######## ## ######, ##### ### ###### ####### ####. ### %d #### ##### ### ###### ### ######### tun######## #######.

###, #### ### ######## ######(8) ## ######## ######### ######, ### ##### ## ### ######## ######## ############ ####.

27.2.5. ###################

######### 26.4, ###################### ###### #### #### ############, ### ################### ##### ########## ### #####(8) ####### ###### ######.

getty ### #####/######+#######, #### ############# ####### ### getty, ### ### ##### ### ################### ######### #####.

mgetty ###, #### ## ### ###### ##### ### ###### *spricht*, ### ##### #### ### #### ## /etc/ttys ############# ###, #### ### ##### ##### ### ###### #########.

####### ######### ### mgetty (### 0.99#### ########) ############ #### ### ############ ######### ### ##########, ### ####### ### ########## ###### ### ###### #######.

####://######.#######.###/###/######_###.#### ####### ####### ############# ## mgetty.

#####/######+####### ### ### ###### AUTO_PPP ########### ### ##########. ####### #### mgetty ### ### ##### ### ################ ######## ### ########## #### ######### #######. ## ####### ###### ### #####/################# ##### ########## ####, ### ## #########, ######## ##### ### #### #### ## ################.

##########, #### ### ######## ### #### #####/######+####### ### ###### ###### ########## ### ########## ###.

####### ### ######, #### /usr/local/etc/mgetty+sendfax/login.config ######### #######:

```
/AutoPPP/ -     - /etc/ppp/ppp-pap-dialup
```

######### #### mgetty ##########, ppp-pap-dialup ### ### ######### ################ ###########.

######### ### #### ########## ##### ###### /etc/ppp/ppp-pap-dialup ### ######### ######:

```
#!/bin/sh
exec /usr/sbin/ppp -direct pap$IDENT
```

######### ### ##### ### #### ################, ### ### ## /etc/ttys ########## #####, ##### #########–######### ####### ## ### ##### /etc/ppp/ppp.conf. ##### ######## ###### ##########, ### ### ############ ### ###### #### ####### ######, ############.

```
pap:
```

```
enable pap
set ifaddr 203.14.100.1 203.14.100.20-203.14.100.40
enable proxy
```

########, ### #### ### ##### ##### ########, ######## ##### ############# ### ### ######## ## ### ##### /etc/ppp/ppp.secret. ### ##### #### ### ###########, ######## ### ##### ### ### ## ################, ##### ### ## /etc/passwd ######## ###### ##########:

```
enable passwdauth
```

##########, ###### ### ### ####### ### ####### ######## ## /etc/ppp/ppp.secret #######. ######### ###### ### ## /usr/share/examples/ppp/ppp.secret.sample.

27.3. ######## ###

########, ### ########## ######, #### ### #### ### ##### ######### ####. ###### #### ######### ssword, ###### ######### password. #### ### ############# ###### ###, ######### ### #########. ############# ###### ### #### ####### ### ############# ##### ### #### ####### #########.

27.3.1. #############

#########, ####### ### ######, #### ### ######## ##### ## ### #########–################ ######### ###:

```
device   uart
```

uart###### ### ####### ## GENERIC####### #########, ####### #### ## ###### #### ##### ############ ######## ########. ############# ### ### ####### ### dmesg:

```
# dmesg | grep uart
```

uart#######, ############## uart1 (COM2), ######### ######. #### ### ######### ##### #########, ######## ### ###### ##### ### ######## ######. #### ### ##### ## uart1 ############# ###, ### /dev/cuau1 ### ############ ###########.

27.3.2. ########

ppp #### #######, ### ####### ### ###### ##### ##### ### ###, #### ########## ### ###### ### ## ########## #### ####### ############# ####### ## #######, ### ### ### ############ ########. ###### ### ### ### ### ### ############ ### #######. ######## ###, #### ## ##### ########## *example* ### ######## ### ######## ###, ### ### ### #####. ppp ####### ### ### #####:

```
# ppp
```

```
ppp ON example> set device /dev/cuau1
```

cuau1 ##########.

```
ppp ON example> set speed 115200
```

115200 ####.

```
ppp ON example> enable dns
```

ppp ##, ### ######## ## ############ ### ## /etc/resolv.conf ######## ### ### ########## ############. ##### ppp ##### ## ### #### ### ### ######### ###### ## #########, #### ###### #### ###### ####### ########## ######.

```
ppp ON example> term
```

######## ## ### ################, ## ### ##### ####### ############ ## ######.

```
deflink: Entering terminal mode on /dev/cuau1
type '~h' for help
```

```
at
OK
atdt123456789
```

at ### ################ ### ###### ### #### atdt ##### ### ###### ### ####, ## ### #######–####### ## #######.

```
CONNECT
```

###########, #### #### ########## ######### #####. ##### ### ################## #####–###, ### ##### ### ### ######## ##############, ###### ### ## ###### ###### ######## ######, ## ###### ## ######.

```
ISP Login:myusername
```

#######. ##### ### ## ###### ### ##### ###, ### ##### ### ### ### ######### ######## ###.

```
ISP Pass:mypassword
```

#######, ### ##### ### ### ########## #####. ### ######## ####, ###### ### ######## ##############, ##### #########.

```
Shell or PPP:ppp
```

######## ### ###, #### ## ####, #### ###### ###### ##### #########. ### ###### #### #######, ## ### #### ##### #### ######## ######### #### ppp ####### ######. #### ### #### ################## ######## ######, ##### ### ### ## ###### ######## ### ppp ###########.

```
Ppp ON example>
```

######## ###, #### #### ## ###### ######## ### ##### p ## ##### ############## ########## ###. #### #####, #### ### ########### #### ########## ### ### ########### #####.

```
PPp ON example>
```

######, #### ### #### ########## ########## ####.

```
PPP ON example>
```

##############.

```
PPP ON example> add default HISADDR
```

##. #### ## ###### ######### ###### ####### ########## ## ####### ########## #######, ###### ### #### ###, ##### ### ####### ### ######### ######### ######. ##### #### ######## ########## ###### ##### ############# ######, ###### ### ### ################# ! ### add ######. ### ###### ##### ############# #### #### ### ### ########### ################# ######## ### ### #### ############ #### #### ##### ##########.

####, ####### ### ### #### ###### ################## #####, ### ### ### ####+# ## ### ########## ######## ######. #### ### ###########, #### PPP ###### ## ppp ####, ### ### ########## ####–

#######. ## ### ### #### ## ######, #### ####### ### ################# ######### ####. ##### P# ###### ##, #### #### ########## ### ### ####### ### ###### p# ###### ##, #### ##### ########## #######.

27.3.3.

####, ######## ### ### ###################### ###/### ###, ##### ### ### ###### set ctsrts off #########. #### ### ####### #### ### ####, #### ### ### ##### ########## ############## ######### ####. #### ###### ### ### ### ####### ######, ##### #### ### ##############–####### ## ########, #### ### ############## (##############) ######## ####, ### ########## ### #####. #### ### ##### ###### ###### ##########, ####### ### #### ### ###### set accmap #########, ### ########–#### #### ####, ## ######### ######## ## ##############, ### ### ### ########## ########## ####### ######## ### ######################### (####### ###/####) ########## ###. ### ########## ###(8) ###–### #### ############## ## ###### ###### ### ##### ##########.

set parity even. ############## #### ##### ####### ##############, ### ### #### ### ### ############## ### ####### ###### ### ### ########## #### #####–#######.

######, ### ############# ### ##### ###### ### ### ########## ########, ##### ### ### ######, #### ### ################## #######. ### ###### ~p ######## ## ###### #### ### ###### ### ####################.

#########, #### ############## ### #### #### ### ### ################# ########. ## ### #### #### ## #########, ######## ### ### ## ######## ########, ##### ### ## ### ###–########## ########:

```
ppp ON example> set authname myusername
```

####### ###### *myusername* ##### ### ############# ####### ######, ### ### ### ### ######## #####.

```
ppp ON example> set authkey mypassword
```

mypassword ####### ### ##### ### ######## ########, ### ##### ### ### ########## ###.

####, ### #### ##### ####### ##### ### ############# ######### ######, ######### ###, ##### ####### ### ####(8) ### ###### ########## ## #########. #### 100% ### ###### ###–##### #####, ### ## #### ##############, #### ##### ############# ########## #####. ########## ###, ## ####### ### ################## ### ###### add default HISADDR ####### ###. #### ### ## ##### ########## ########## #### ########## ######## ######, ### ## #######, #### ### ####### ##### ########## ##### ## /etc/resolv.conf ########## #####. ##### ##### ###### ############## ########:

```
domain example.com
nameserver x.x.x.x
nameserver y.y.y.y
```

x.x.x.x ### *y.y.y.y* ##### ### ########## ### ########## ### #### ####### ######.

######(3) #### ### ############## ############# ######. ##### ### ####### ### ######## ##### ## /etc/syslog.conf ###:

```
!ppp
*.*     /var/log/ppp.log
```

27.4. ### #### ######## (#####)

##########, ### ### ### #### ######## (#####) ##########.

ppp.conf:

```
default:
  set log Phase tun command # you can add more detailed logging if you wish
  set ifaddr 10.0.0.1/0 10.0.0.2/0

name_of_service_provider:
  set device PPPoE:xl1 # replace xl1 with your Ethernet device
  set authname YOURLOGINNAME
  set authkey YOURPASSWORD
  set dial
  set login
  add default HISADDR
```

root, ##### ### ###:

```
# ppp -ddial name_of_service_provider
```

/etc/rc.conf ###:

```
ppp_enable="YES"
ppp_mode="ddial"
ppp_nat="YES" # if you want to enable nat for your local network, otherwise NO
ppp_profile="name_of_service_provider"
```

27.4.1. ########## ##### ######################## (####### ###)

######## #### ## ######### ####, #### ################## (*service tag*) ## #########, ## #### ########## ##########. ################### ###### ##########, ## ######## ############# ############# #####–######## ## ######, ### ##### ########## ######## ######### ####.

##############, ## ###### ####, ### ### ### ### ######### ######## ###.

#########, ###/######## ## ############. ######## ### ####, #### ####### ##### ##### ###### ######## ###### ######, ## #### ## ##### #### ####### ###### ####. ######### ### #### #####, ## ### #### ###### ######. ############ ### ####### ### ########, ### ##### ### ######## ######## ### ### ##### ######### ###. ##### ### #### ## ### #### ###### ###### #########. ### #### ### #######, ###### ## ### ##### ########## ####. ############# ### #### *ISP*.

(*service tag*) #### ## ####### ### ### ################### ## ### ##### ppp.conf ###–######, ### ### #### ### ######## set device (### ########## ###(8) ####### ############ ######), ### ### ######## ######. ###### ######## ###### ############## ########:

```
set device PPPoE:xl1:ISP
```

######### ### #####, ##### *xl1* ### ######## ##### ### ### ############# #########.

#####, *ISP* ##### ### ###### ## ########.

####### ############# ###### ### ##### ####### ######### #### ####### ## ### ### ###### #######.

27.4.2. ##### ### ##### 3###® ###########® #### ##### ####

2516 ############ ################.

#########, ### ###### ##### ## ##############, #### ### ###### ###### ######### ######. #### #### #### ########## ########## #########, ##### ### ##### /etc/sysctl.conf ######### ####:

```
net.graph.nonstandard_pppoe=1
```

####, #### ### ###### ########## ####### ###### ####, #####:

```
# sysctl net.graph.nonstandard_pppoe=1
```

####, ### ## ##### #######, ########## ### ##### ######## ########## #### ###### ### ##### 3###® ##########® #### ##### ## ##########–###.

27.5. ### #### ### (#####)

########## #### ##########, ### ### #### ### (#####) ########## ####. ##### ### ### ##### ##### ########## ########## #######.

27.5.1. ### ########## ###

#########, ## ## ##### ##### ### ########, ########## ########## #### ########## ##########. ### ######## #### ### ### ##### #### ### ##### ###/###5 ########## ######. ##### #### ###### #### ### ##### ########## ######## ### ##### ### ### ####### ##########.

###, ###### ### ## #### ### ######## ### ######### ##########. ### #### ########## #### ###### ### ########## ############################ ## /usr/local/etc/mpd/. ### ########## ######### ### ########## ### ### ### ##### /usr/local/share/doc/mpd/ ## ######. #### ### #### ####################, ## ### ### #### ########## ## ##### ########## ##########. ### ########## ### ### #### ####### ########. ######## ### ##### mpd.conf:

#########

mpd.conf ############ ### ### ### 4.#.

```
default:
   load adsl

adsl:
   new -i ng0 adsl adsl
   set bundle authname username ❶
   set bundle password password ❷
   set bundle disable multilink

   set link no pap acfcomp protocomp
   set link disable chap
   set link accept chap
   set link keep-alive 30 10

   set ipcp no vjcomp
   set ipcp ranges 0.0.0.0/0 0.0.0.0/0

   set iface route default
   set iface disable on-demand
   set iface enable proxy-arp
   set iface idle 0

   open
```

❶ ### ############, ### ### ### ################## ### ##### ### #########.
❷ ### ########, ### ### ### ################## ### ##### ### #########.

mpd.links ####### ############# #### ### ##########(##), ### ### ######## #######. #### ###–########## mpd.links, ### ### ###### ######## #######, #### ##### #########:

```
adsl:
```

```
set link type pptp
set pptp mode active
set pptp enable originate outcall
set pptp self 10.0.0.1 ❶
set pptp peer 10.0.0.138 ❷
```

❶ ### ########## ### ################ ### ### ### ### ### #########.
❷ ### ########## ### ###########. ### ####### ##########™ #### ### ### ####### 10.0.0.138 ########–######.

root ######### ######:

```
# mpd -b adsl
```

######:

```
% ifconfig ng0
ng0: flags=88d1<UP,POINTOPOINT,RUNNING,NOARP,SIMPLEX,MULTICAST> mtu 1500
    inet 216.136.204.117 --> 204.152.186.171 netmask 0xffffffff
```

###, ## ### ####### #### ########## ## ##### ##### ###### ##########.

27.5.2. ### ########## ###

#######, ### ####### #### ########## ## ####### ############## ##########. #### #### ###/########## #########.

###/########## #### ########## ## ##### ########## ######## ## ######, ###### ### ### #######–####### #### ###. ### ##### ############ ### /etc/ppp/ppp.conf ##########. #### ############ ### ppp.conf ### ###### ##### #########. ####### ############ ## ### ######## ### ppp.conf ###### ### ## ###(8).

```
adsl:
 set log phase chat lcp ipcp ccp tun command
 set timeout 0
 enable dns
 set authname username ❶
 set authkey password ❷
 set ifaddr 0 0
 add default HISADDR
```

❶ ### ############ ### ### ###### #### ############.
❷ ### ######## ### ##### #######.

ppp.conf ## ######## ########## ####, ####### ### ##########–###, #### ####### ### ###### ###### ##### ##### ####:

```
# chown root:wheel /etc/ppp/ppp.conf
# chmod 600 /etc/ppp/ppp.conf
```

######. ################## ##### #### ############### ##############, ### ### ### #### ########## ########. ## ##### ### ####### #####–#####™ #### ####### ## #### ##### ## ### ####### 10.0.0.138. ## ### ############# ### ####### ###### ######### ####, ###### ####### ### ##### #########. ## ### ###### ## ###### ### #### ########## ## #######, ###### ### ######### ###### ###:

```
# pptp address adsl
```


(#&#) ## ### #### ###### ######### #######, #### #### ### ###### ###########.

tun #### ### ### ############# ### ######## #### ### ### ##########. #### ### ### ###### ############## ##### #### ### ############ ### ######### ##### ########## #########, ###### ### ### ###### ############## ##########:

```
% ifconfig tun0
tun0: flags=8051<UP,POINTOPOINT,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
        inet 216.136.204.21 --> 204.152.186.171 netmask 0xffffff00
        Opened by PID 918
```

###########, ########## ### ### ############# ### #######, ### ### ############# ### ##### ########### ######### ######. ###### ### #### ### ####### ### ####### pptp ### ### ######## /var/log/ppp.log.

28. ############### #### (## ####)

Ursprüglicher Text von Bill Lloyd.
Neugeschrieben von Jim Mock.
Übersetzt von Robert Drehmel.

28.1.

MTA ##### ### *Mail Transfer Agent* ### ######### ######################### ########.

######## ### ############ *Server-Dämon* ### ########## ##### ### #######, ### ### ########## #########–### ######### ###, #### ### ### ######## *Mailer* ###### ### ########## ### ### ##########, ### ######## #########.

28.2.

############### #####, ###### ######## ### ######, ### #### ### ## #### ############### ###### ### ###–########## ##########. ###### ######## ###### #### ############ ########## ## ### ######### ##### ## ############ ##### ########. ######### #### ### ######## ### ######## ### ######## ##### ######## #####–####. #### ########## ########### ## ###### ##### ###### ### ## ### ########, ### ## ###### #, *Bibliografie* ########### ####.

######:

- ###### ##################### #### ###### ### ######### ### ############### #### ########## ####.
- ## #### ############ ######## ##################### ## ######## ########.
- ### ########### ######## ########## ### ######## ###########.
- ### ### ######### ### #### ##### ######## ####, ############## ############### ### ############## ## #########.
- ### ### ##### ############ ### ########### ### ############, ## ######## ## ########.
- ### ### ### ########### ############# ######## ######.
- ### ######## #### ##### ##### ########## ######.
- ### ######## #### #### ################## ########## ######.
- ### ###################### ########## ####.
- ### ######## ### ### ######## ### ######## ######## ### ########## ### ####.
- ### ######## ### ##### ########## ###### ### ### #### #### ######## ######.
- ### ########## ###### ########### ######### ####.

#####, ######## ###:

- ### ################## ####### ##########. (####### 31, *Weiterführende Netzwerkthemen*).
- ### ############### ### ##### ############ ########## (####### 29, *Netzwerkserver*).
- ######, ### ### ########## ######################### ########## (####### 4, *Installieren von Anwendungen: Pakete und Ports*).

28.3. ######

####: ### *Mail User Agent* (###), ### *Mail Transfer Agent* (###), ### *Mail Host*, ### ########## #### ####### ########, ##### ###. ###### ######### ####### #### ######### #### ##### ###########.

(###)

Mail User Agent (###) ### ### ############### ### #########, ###### ### ######### ### #######. ##### ######### #### ### ###################### ####, ### ### ## ####### ########## ######## mail, #### ### ######## ### ### ############## ### ############## ####, ###### #### ###. ## ### ###### ######## #### #### ######## ### ########## ########## #########, ######## #########, ######### ### ###########. ###### ########### ###### #### ### ################# ##, ### #### ##### #######–### ######### ###### ####. ####### ############# ### ############ ### ########## ### #### ##### ####### ###### ### ## ######### 28.11, ##################.

(###)

Mail Transfer Agent (###) ### ### ############ ######, ####### ### ### ####### ### ########### ####### ### ### ### ####### ### ########### ####### ############## ###. ####### #### ### ######## ### ############ ############, #### ## ########### #### ####### ##############, ######## ####, ####### ### #####. ### ############# ### ######## #### ## ######### 28.4, ####################–########## ###########. #### ### ##### ####### ### ### ### ############## ############, ##### ### ### ########### ### #### ### ############ ### ######### ########## ######, #### ### ####### ########## ############ #########. ########## ############# ### ############# ###### ### ## ### ##### ### ### ######## ### ###########.

##########

Mail Host ### ### ### ########## ### ### ######### ### ####### ### ### ####### #### ##### ####–##### #########. ### #### #### ######## #### ####### ### #### ###### ### ######### ##### #####–### ## ################ mbox#######, #### ## ##############. ##### ####### ###### ##### ### ##### ############### ### ####### ######. ######## ### ########### ### ### #### #### ###### ### ## ##### #### ### ########## ######## ####### ######. #### ### ####### ###### ### ### #### #### ####–### ######, #### #### #### #### ########### ########.

###########, #### ### ###### ## ##### #### #### ########### ########. ##### ########## ########### ## #########, ### ### ########## ######## ###########. #### ###### ######### ### ###### #########. #### ##### ### ######### #### ##### ##### ########### ### ##### ########## ###### ## #########, ##### ############ ########## ################. #### #### #### #### ######## ############ ######## ####, ## ##### ###### ### ######### ######### ############–### ####. ########## ###### ####### ### ### ###### ########## ######, ### ### ############ ######## ####### ### ### ###### #########.

###########, ######## ####/#######, ####/#######, ####/############ ### ####/#######2.

#######

######## ###, #### ###### ### ### #### #### #####, ### ### ############ ### ### ########, ## ######## ##########. ## ### ############ ### ##### #### #####

> ########## ## ########, ###### ### ######### #### ###(1) (######### 13.8.1.2, ############) ####### #### ### (######### 13.6, #########) #########.

(###)

Domain Name System (###) ### #### ###### named ####### #### ##### ##### ### ### ############ ### #######. ## ####### ############, ##### ### ### ## ### ### ####### ##, ### ####### ### ### ####–###### #############. ### ####### ####### ##### ##, #### #### ###### ### ##### ########## ###### ### ### ########## ####.

##########. ####### ###### ######### ############# ### ### ########## ##########, ### *MX-Einträge* (*MX record*) ####### ######. ### ########## (### *Mail eXchanger*) #### ##, ###### ####### ####### ### #### ###### #########.

####(1) ###### ### ########## ### #### ###### ######### ######:

```
# host -t mx FreeBSD.org
FreeBSD.org mail is handled by 10 mx1.FreeBSD.org
```

####### ############# ## ### ### ###### ############# ###### ### ## ######### 29.7, ####### #### ###### (###)#.

28.4.

Beigesteuert von Christopher Shumway.

######## ### ### ############# ## ####### ############ ###. ## ##### ####### ### ###############–########## (###) ######## ### ####### ##### ## ### ############## #### #####, ### ## ### #########–########## ######### ####. ######## #### #### ################### ######## ### ####### ## ###### *Mailboxen*, #### ## ###### ######### ##########.

/etc/mail. ## ###### ######### ###### ##### ####### ## ###### ###########.

/etc/mail/access

########, ###### ####### #### ########### ####### ### ### ####### ########### ##### ### ###### ### ### ####### ##### ######### ####. ####### ### ### OK ########### ####, ### ### ######## ###, #### ########## ####### ## ###### ####### ## ########, ####### ### ########## ####–####### ### ###### ####### ###. ######## ### ### REJECT ########### ####, ###### #########. ####–### ### ### RELAY ########### ####, #### ## ####### #### ### #### ########### ##### ###### ##### ###### ## ######. ####### ### ### ERROR ########### ####, ######## #### ###### ### ##### #####–##### ###### ######. #### ### ####### ### SKIP ########### ###, #### ######## ### ######## ##### #########, #### ### ###### ## ########### #### ##########. ####### ### ######## ### ### QUARANTAINE ########### ####, ###### ####### ##############. ### ######### ####### #### ### #########–### #### ### ##### ### ### ########## ###############.

######### ### ### ########## ###### ######## ### ###4# ### ###6######### ###### ### ## ### ###–################## /etc/mail/access.sample:

```
# $FreeBSD$
#
# Mail relay access control list.  Default is to reject mail unless the
# destination is local, or listed in /etc/mail/local-host-names
#
## Examples (commented out for safety)
#From:cyberspammer.com          ERROR:"550 We don't accept mail from spammers"
#From:okay.cyberspammer.com     OK
#Connect:sendmail.org           RELAY
```

```
#To:sendmail.org            RELAY
#Connect:128.32             RELAY
#Connect:128.32.2           SKIP
#Connect:IPv6:1:2:3:4:5:6:7     RELAY
#Connect:suspicious.example.com QUARANTINE:Mail from suspicious host
#Connect:[127.0.0.3]        OK
#Connect:[IPv6:1:2:3:4:5:6:7:8] OK
```

##############, ######### ### ### ## ######## ######## ######, ## ######## ## /etc/mail/access #############, #### ###### ### #### ############### (#) ### ### ########. ######### ### ##### ####### ### ##### #######, ###### ####### ############ ###### ####. ################, ### ### ### ###### ###### ### ####### ##############, #### ######### ### ### ###### ## ### ####### ######.

#####, #### ### ######### ############ ### ######## ### ######–### ######:

```
# makemap hash /etc/mail/access < /etc/mail/access
# service sendmail restart
```

/etc/mail/aliases

#########, ### ## ###### ########, #######, ###–###### #### ###### ###### ########## ######. #### #### ### #### #########, ### ### ########### #############:

```
root: localuser
ftp-bugs: joe,eric,paul
bit.bucket:  /dev/null
procmail: "|/usr/local/bin/procmail"
```

#######. ### ##### ####### ####### ### ####### root ### ### ####### localuser, ### #### ## ### ######### /etc/mail/aliases ####### ####. #### #### ######### ####### ########, #### ### ######### ### localuser #########. ### ###### ####### ##### #### ####################. ####### ## ftp-bugs ###### ### ### #### ####### ######### joe, eric ### paul ########. #### ######### ####### #### #### ### *user@example.com* ######### ######. ### ###### ####### ##### ### ####### ## #### ##### ########### ######, ## ###### #### /dev/null. ### ###### ####### ############ ### ###### ### ####### ## ### ########. #### #### ### ######### #### #### ####® #### ## /usr/local/bin/procmail ########. ####### ############# ## ### ###### ###### ##### ###### ### ## #######(5).

####, #### newaliases ########## ######, ## ### ######### ## #############.

/etc/mail/sendmail.cf

########. ### ############ ### ########## ######### ### ########, ############## ##### ### ########## ### ###### ######## ### ### ### ########## ### ################### ## ######### ##############. ############### ### ### ################## ######## #######. ################ #### ##### ##### ###### ### ######## ############# ######## ######.

#4(1) ###### ######## ######, ### ############## ### ######### ### ######## ##########. ###### ### ####### ###### ### ## /usr/src/contrib/sendmail/cf/README.

######, #### ######## ### ######### ######, ##### ### ########## ####### ######.

/etc/mail/virtusertable

##. ##### ######### ###### #####, ### ########## ########, ###### ## /etc/mail/aliases #### #### ##### ####. ####### ###### ####### ######### ####### ### ##### ####### ######## ######.

####### ####### #### ##################### ## /etc/mail/virtusertable.sample, ### ### ###### ####### ##########. ### ######## ######## #####, ### ################## ######## ## ###### ###### ######## ######:

```
root@example.com              root
postmaster@example.com        postmaster@noc.example.net
@example.com                  joe
```

##########. #### #### ###########–## ### ### ####### ### ### ###### ##### ############, #### ### ### ####### ### ### ####### ###–## ##########. ### ##### ####### ## ###### ######## ###### #### ######### ############## ##### ####### ####### ##, ####### ### ###### ####### #### ######### ############## ##### ########## ####### ########. ####### #### #### ############## ### example.com, ###### ##### ### ##### ### ###–####### ######## ############, ### ### ####### ####### ############## ### ### ####### ####### joe ##########. ######## ### ###### ######, #### ### #### ######## ## /etc/mail/virtusertable ##########. ##### ###, #### ##### ##### ########## #####, #### ### ######### ############ ### ######## ### ######### ######:

```
# makemap hash /etc/mail/virtusertable < /etc/mail/virusertable
# service sendmail restart
```

/etc/mail/relay-domains

############, ####### ### ### #######, ### ### ## #####, ## ######. #### ### ######## ### ########## ########## ###, ###### ######## #### ####### ### ########## ########## ##########. ### ###### ###### ##### ####### ### ##### ########## ######. ############### #### ### #### ######## #### ### ####### #### ###### ### ############ ### ###### 5.7 ######## ###### ############# ######### ######.

###, ### ## ######### ######## #######, ### #### ### ####################–#### ### ############### ####### ######## ## /etc/mail/relay-domains ###########:

```
your.isq.example.com
other.isp.example.net
users.isp.example.org
www.example.org
```

####### ##### ##### ######## #### ######## #####, #### ######## ####### service sendmail restart ### ######### ######.

######, ### ### ##### ## ### ##### ############# ####### ##### ### ###### ######### ####, ### #### #########, ############# ### ######## ### ##### ####### ### ### ######. #### ####### ## ######### ### ### #####, ####### #### ### ###### ## #########, #### ### #########–#### (####) ### ### ## ######.

28.5. ######## ###

Geschrieben von Andrew Boothman.
Informationen entnommen aus E-Mails geschrieben von Gregory Neil Shapiro.

####### ####### ### ######## ####### ##### ###, ### ### ### #### ### ########### ####### ##########–#### ###. ### ################### #### #### ### ### ### ####### ########. #### ##### ####### ## #####–####### #### ### ## ### ######### mail ### ####### ############## #########.

###, ###### ### ### #### ######## ############# ### ######, ##### ### ######## ########. ############# #### ### ############# ### ### ######### ### ###### ### ## ### ############# ##############.

############, ######## ### ### ########### ## ###### #########, ## ######## ## ############ ### ########### ### ##### ### ## #########.

28.5.1. ########

###, #### ### ### ####### ####### ### ############ ###### ########## ######. ########## #### ##########–###### ### ########(8) ##### #### ## ### ####, #### ######## ### ######### ### ## #### ## #########. #### #### ##### ###### ##### ### ####### ######## ##### ####–######## ###. #### ######### ### ### ############ ################### ####–######, ###### ##### ####### ######### ## ##### ######## ###################### ### ###### ##### ############ ######.

############, ###### ######## ###### ## /etc/rc.conf ########## #### ######## ######:

```
sendmail_enable="NO"
sendmail_submit_enable="NO"
sendmail_outbound_enable="NO"
sendmail_msp_queue_enable="NO"
```

############, #### ######### ###–#### ## /etc/rc.conf ####### ######:

```
sendmail_enable="NO"
```

####### ############## ## ### ############## ### ######## ###### ### ## ### ########## ##.########(8).

28.5.2. ### ################# ###

####, ###### #### ### ############ ######–#####. ### ########## ### ####### ###### ####### ###### ## ### ################ #######. ##### ### ### ##### ### ## ####### ######, ######## ### #### ######### ################. ## ###### ######## ###### #### ########## ####### ######## ### ###### ### ####### ###### #########:

```
# service sendmail stop
# service postfix start
```

####, ##### ### ###### ################## ## /etc/rc.conf #####. ###### ####### ####### ### ####### ###:

```
postfix_enable="YES"
```

############, #### ###### ########## ############# ########. ########## ### /etc/periodic.conf ### ####### ### ######, #### ##### ##### ### NO ####### ######. #### ### ##### ##### #########, ######### ### ### ### ######### #########:

```
daily_clean_hoststat_enable="NO"
daily_status_mail_enable="NO"
daily_status_include_submit_mailq="NO"
daily_submit_queuerun="NO"
```

##########–################ ### #########, ### ### ########## ### ######### ###### ### ######## ##########. ########## ######### ###### #### ######### ################ ##########, ######## ### ####### ### ##### ####. ####### ######### /etc/mail/mailer.conf ## ### ########## ######## ####### ### ### ##### ####### ##########. ####### ############# #### ##### ########## ###### ## ##########(8) ######## ######.

/etc/mail/mailer.conf ### ##### ###:

```
# $FreeBSD$
#
# Execute the "real" sendmail program, named /usr/libexec/sendmail/sendmail
#
sendmail        /usr/libexec/sendmail/sendmail
send-mail       /usr/libexec/sendmail/sendmail
mailq           /usr/libexec/sendmail/sendmail
newaliases      /usr/libexec/sendmail/sendmail
hoststat        /usr/libexec/sendmail/sendmail
purgestat       /usr/libexec/sendmail/sendmail
```

####, ##### ### ###### ########## ### ##### ########## ###### ### ### ####### ##### ###. ### ###### ###### ###### #### #########, ### ### ### ################## ######### ######, ###### ######.

#############. ### ######## ##### ####### ### ##### ### ##### #############:

```
#
# Execute the Postfix sendmail program, named /usr/local/sbin/sendmail
#
sendmail        /usr/local/sbin/sendmail
send-mail       /usr/local/sbin/sendmail
mailq           /usr/local/sbin/sendmail
newaliases      /usr/local/sbin/sendmail
```

/etc/mail/mailer.conf ############, ########## ### ##### ##### ## ##### ##########, ## #### ### ### ##### ####### ######### ####. ###### ######## ##### ### ### #######, ### ### ####/##### ########## ######:

```
sendmail        /usr/local/sbin/ssmtp
send-mail       /usr/local/sbin/ssmtp
mailq           /usr/local/sbin/ssmtp
newaliases      /usr/local/sbin/ssmtp
hoststat        /usr/bin/true
purgestat       /usr/bin/true
```

###, #### #########, ### ###### ### ## #######. ### ######## ###### #### ### ########## ###############, #### ### ###### ####### ############ #####, ## ### ##### ### ########## #### ########## ## #######.

28.6.

#########, ### ### ### ### ########## ######.

#: ##### #### ### ##### #### (############### ###### #### / #### ############### ############) ### ##### ####### #########?

#: ########## ######## #### ### ####### ## ##### ####### ######. ## ############## ### ##### ####–### ## foo.bar.edu ##### ####### ###### mumble ## ### ###### foo.bar.edu ## #########, ##### ### ###### #### ############### ############ (####) mumble.bar.edu, ######## ### mumble ##.

#####, #### ### ######## ####### ### ####, ### ### ####### ############ ####, ##### ################## ### ##### ######## ########## ########### ######### ### ####### ###### ##########. ##### #### ### ################### #######, ### mumble, ######## ### mumble.foo.bar.edu ######## ######, #### ## #### ## ### #### ###### #######.

mumble.bar.edu ### mumble.edu. ### 1535 #######, ##### ###### ######### ### ######### ###### #### ##### ### ############### ######### ####.

#######, ###### ### ### #####:

```
search foo.bar.edu bar.edu
```

####### ### ##########

```
domain foo.bar.edu
```

/etc/resolv.conf ###. ####### ### ###### ######, #### ### ########## ##### ### ########## ### #####–### ### ############ ###############, ### ### 1535 ### #####, #############.

#: ### #### ### ##### ############# ### ##### ########## ####### #########?

#: ### ###### #### ### ##### ####### ###### *Gateway* ## ### #########. ### ############## ### ##### ############.

###, ### ##### ##### ### ### ######## ########## ###### ##### ########## ### ###### ### ### ###### ### ######### ######## ## ########. ## ###### ######## ##### ### ###### example.com, ### ### ###################### ### example.net ## ##########, #### ## ### ### ###### ##### ########## ######### ### ######### ######:

```
example.com.        MX      10      bigco.com.
            MX      20      example.net.
```

####. ######## ##### ### Cw example.com ## /etc/sendmail.cf ### example.com #####.

###########, #### ## ######### ### ###### example.com #### ### ############## ## #########. ## ##### ## ##### ##################, #### ### ####–###### ####### ###. ### ### #### ### ###### ########### ### ########## ######## ### #####–############# example.net #########. ### ######### ######## #### ########## #########, #### ###–####### ### ######## ######## example.com ##########.

######### ### ##### ### #### ### ############:

```
#!/bin/sh
# Put me in /usr/local/bin/pppmyisp
( sleep 60 -; /usr/sbin/sendmail -q ) &
/usr/sbin/ppp -direct pppmyisp
```

#########, ######## ### ########### sendmail -qRexample.com ## ### #### ######### ######. ### ######## ### ######### ############ ### ######## ## ### ############## ### example.com

######:

```
> wir stellen einem Kunden den sekundären MX zur Verfügung.
> Der Kunde verbindet sich mit unseren Diensten mehrmals am Tag
> automatisch um die E-Mails zu seinem primären MX zu holen
> (wir wählen uns nicht bei ihm ein, wenn E-Mails für seine
> Domäne eintreffen).  Unser sendmail sendet den Inhalt der
> E-Mail-Warteschlange alle 30 Minuten.  Momentan muss er 30 Minuten
> eingewählt bleiben um sicher zu sein, dass alle seine E-Mails
> beim primären MX eingetroffen sind.
>
> Gibt es einen Befehl, der sendmail dazu bringt, alle E-Mails sofort
> zu senden? Der Benutzer hat natürlich keine root-Rechte auf
> unserer Maschine.

In der „privacy flags“ Sektion von sendmail.cf befindet sich die
Definition Opgoaway,restrictqrun

Entferne restrictqrun um nicht-root Benutzern zu erlauben, die Verarbeitung
```

der Nachrichten-Warteschlangen zu starten. Möglicherweise willst du
auch die MX neu sortieren. Wir sind der primäre MX für unsere
Kunden mit diesen Wünschen und haben definiert:

Wenn wir der beste MX für einen Rechner sind, versuche es direkt
anstatt einen lokalen Konfigurationsfehler zu generieren.
OwTrue

Auf diesem Weg liefern Gegenstellen direkt zu dir, ohne die Kundenverbindung
zu versuchen. Dann sendest du zu deinem Kunden. Das funktioniert nur
für „Rechner“, du musst also deinen Kunden dazu bringen,
ihre E-Mail Maschine „customer.com“ zu nennen, sowie
„hostname.customer.com“ im DNS. Setze einfach einen A-Eintrag
in den DNS für „customer.com“.

28.7. ##############

######.

28.7.1. ############

####, ####### ## ####### ####### ## ######, ############# /etc/resolv.conf ### ############, #### ### ######## ### ####### ### ##### ############## ##########. ## ####### ## ### ### ### ### ####### ############, ###### #### ############ ### #######:

- ######### ### ##### ########## ### ### ######.
- ###### ### ### ####### ###### #### ### #### ### ######## ##########.

########, #### #### ########## ######### ########## (##### ########## ##########) ########. ######## #### ### ###### ###### ##### ########, #### ##### ### ############ ############. ## ####### ###### ## ####### ## #########, #### ##### ### ######### ##### ############ ######:

- ############ ### ####, #### ### ########## ### ### ######### ###### ## ### ### ### ######### ### ####### ### ######## #####.
- ####### ### ######, #### ### ### ####### #### ########## ## ### #########.

##, ####### ###### ### ### ####### ## ###–######.

######### ### ###:

```
# hostname
example.FreeBSD.org
# host example.FreeBSD.org
example.FreeBSD.org has address 204.216.27.XX
```

##############, ####### ###### ## <yourlogin@example.FreeBSD.org> ## ######, ###–########## #### ######## ### example.FreeBSD.org ####### #####.

########:

```
# host example.FreeBSD.org
example.FreeBSD.org has address 204.216.27.XX
example.FreeBSD.org mail is handled (pri=10) by devnull.FreeBSD.org
```

example.FreeBSD.org ######## ###### ### hub ##### ### ######## ############# #########, ####### ##### ###### ## ##### ####### ## ######.

#########. ### ##########, ### ### ########## ### ############## #######, ### ### ##########. ######### #### ##########, ###### ####### ###### #### ### ########## ## ### ####### #########.

freefall.FreeBSD.org ### ###### ## ###:

```
freefall  MX 30 mail.crl.net
freefall  MX 40 agora.rdrop.com
freefall  MX 10 freefall.FreeBSD.org
freefall  MX 20 who.cdrom.com
```

freefall ##### ##### ##########. ### ######## ######### ######### ## #######, ### ### ####### ###### ###–#####, ##### ### ####### ####### ######## ####### ## ############## #########, ##### freefall #######–#### #### ############ ###.

########, #### ################ ######### ######## ##################### #########. ### ### #### ###### ###### ### ######### #######.

28.7.2. ####### ### ####

############, #### ###### #### ###### ### ## ##### ####### ## ###### ###### ######### ####, ## ### ### ########## ######, ##### ### ######## #### ####### ### ######### ########## ######### ######.

##, #### ######## ### ######## *Benutzernamen* ###### ### ### ###, ### #### ### ### ###### ### ### ### ##########. ######### ### #######(8), ## ############## #########.

######. #### #### ## ### ################ #### ### ########## #########:

```
example.FreeBSD.org A 204.216.27.XX  ; Workstation
  MX 10 devnull.FreeBSD.org ; Mailhost
```

###########, #### ## ### ######### ###–#####. ### ####### ###### ### ########## ########.

######. ####### ### ######## ###### ####### ##########, ########### ### ##### ### #### ############.

##############. ###### ### ##, #### ### ##### ###### ### ### ###### customer1.org, #### ####### ### customer1.org ## mail.myhost.com ######## ###### ######. ### #######–###### ########## ###### ### ##### ########:

```
customer1.org  MX 10 mail.myhost.com
```

######, #### ### customer1.org *kein* A######## ########. ########## #### ### ping ##### customer1.org ### #### ############, #### ### A######## #########.

###, ### ###### ####### ###. ######### #### ################ ###### ####. ### ###### ######### ######## ############ ### ########:

- ##### ### ### ############ ## /etc/mail/local-host-names #####, #### FEATURE(use_cw_file) ######### ####.
- ##### ### #### ##### Cwyour.host.com ## /etc/sendmail.cf #####.

28.8. ########## ###### #### ##### #####

Beigetragen von Bill Moran.

##########. ### ########:

- ### ####### ### ### ################### ### ####### ######### ### ####(1) #### ### ##### ### ###.
- ### ######, ### ####### ##### ###### ###########, #### #### ####### ## ##### ##### ########.

####, ### ## ### ######### ##### ############ ### ## ## #####–########, #### ## ######### ########## ####### ############. ## ### ###########, ######### ### ####–#### ### ####### ### ### ###### ##### ###########.

######### #### ## ####, #### ### ############ ### ############### ## #########, ##### ####### ##### ###### ## #########.

########, ############ ### ####### ### #### ####/#####:

```
# cd /usr/ports/mail/ssmtp
# make install replace clean
```

####/##### #### /usr/local/etc/ssmtp/ssmtp.conf ############ ######:

```
root=yourrealemail@example.com
mailhub=mail.example.com
rewriteDomain=example.com
hostname=_HOSTNAME_
```

######### ### #### ####### ############## ### root. ##### ### ### mail.example.com ### ########## ### ####. ###### #### ###### ### ##### ################### #### #############.

############ ### ########, ############## ### ######## ### ### ###########. ####### ###### ### ## ######### 28.5.1, ######### #############.

####/##### ####### #### ####### ########. ### ######### ## /usr/local/etc/ssmtp #### ### ########## ### ##### ######### ####### #############.

############, ###### ########## ####### ### ### ####### ####### ###–########. ### ######## ##### #### ##### ##### ############ ### #### ### ##### ##### ######, #### ### ####### ### ######### ### #### ########## ####.

28.9. ###### ####

#########, ###### ### ##################### ############## ### ##### ######## ######. ####### ### ### ######### ### ### ############ ############ ############## ### ### ######## ######### ### ######.

########, ### ### ## ### ##### ### ######## ### ### ########## ### ###. ## ###### ######## ### ### ###### ### ### example.net, ### ############ ### user, ### ########### ### bsd.home ### ### ### ####### ##, relay.example.net ### ############## ## ########.

#########, #### ### ########## ######## ### ### ############## ########## ######. ####/######### ### #### #### ####, #### ## ##### ########### ########## #####–######. ### ########## ###### ### ### ### ### #########. ##### ######## ######### ####, ###### ##### ######### ####### ## /etc/ppp/ppp.linkup ####### ########## ######### ######, ###### #### ########## ### #### ######### ####:

```
MYADDR:
!bg su user -c fetchmail
```

#######, ## ####### ## ############ ######## ## #########, ############# ### ## ##, #### ### ############# ############ ####, ###### #### ########## ### ### ######## #######. ## #### ## #########, ###### ######## ###### #### ### fetchmail######## ## /etc/ppp/ppp.linkup ########### ######.

```
!bg su user -c "sendmail -q"
```

bsd.home ### ######## user. ######### ### ### bsd.home ## ##############–### ### user ### ##### .fetchmailrc ### ######### #####:

```
poll example.net protocol pop3 fetchall pass MySecret;
```

user ###### ####, #### ### ### ######## MySecret #######.

from:####### ## #########, ###### ### ######## ## #############, #### ## <user@example.net> ### ##### <user@bsd.home> ######## #### ### ### #### ##### #### relay.example.net ######### ######, ## #### ########## ########### ### ##### ## ##############.

.mc ###### ##########:

```
VERSIONID(‘bsd.home.mc version 1.0')
OSTYPE(bsd4.4)dnl
FEATURE(nouucp)dnl
MAILER(local)dnl
MAILER(smtp)dnl
Cwlocalhost
Cwbsd.home
MASQUERADE_AS(‘example.net')dnl
FEATURE(allmasquerade)dnl
FEATURE(masquerade_envelope)dnl
FEATURE(nocanonify)dnl
FEATURE(nodns)dnl
define(‘SMART_HOST', ‘relay.example.net')
Dmbsd.home
define(‘confDOMAIN_NAME',‘bsd.home')dnl
define(‘confDELIVERY_MODE',‘deferred')dnl
```

####, ### ### ##### ##### ## ### ###### sendmail.cf #########–### ######. ######### ### #####, ######## ### ## #######, ####### sendmail.cf ######### #####.

28.10.

Geschrieben von James Gorham.

########. ### ############################# ###### ### ########## ### ######## ### ####### #########, ### ### ########## ####–#### ########. ##### ######## ###### ######### ### #########, #### ##### ### ### ################ ### ############# ## ######.

1. ############ ### ########/##########2 ### ### ###############. ###### #### ####### #### ###### ########, ### ######## ### ########### ########## ######. ### ### ## ###### ######### ############ ######## ### ###################### #### ### ###### LOGIN ######### ######.

2. #### ### ############ ### ########/##########2 ######### ### /usr/local/lib/sasl2/Sendmail.conf. ######### ### ### #####, #### ### ##### ######### ### ###### ### ### ######## ##### #####:

   ```
   pwcheck_method: saslauthd
   ```

3. ### ######## ############ ### ########/##########2##########, ### ##### ### ######## ##### ## /etc/rc.conf ###:

   ```
   saslauthd_enable="YES"
   ```

   ############ ####### ### ### ###############:

   ```
   # service saslauthd start
   ```

########passwd##########. ####### ###–### ### ######### ### ####### ##### ############ ######## ### ########## ######## ######. ### ######## ######### ######## ######## ### ######## ### ### ########### ### #######.

4. ##### ### ###### ## /etc/make.conf ### ######### ###### #####:

```
SENDMAIL_CFLAGS=-I/usr/local/include/sasl -DSASL
SENDMAIL_LDFLAGS=-L/usr/local/lib
SENDMAIL_LDADD=-lsasl2
```

##########2############# #######. ####### ### ##### ### ### ########## ### ######## ######, #### ##########2 ########### ###.

5. ########## ### ######## ### ### ############# #########:

```
# cd /usr/src/lib/libsmutil
# make cleandir && make obj && make
# cd /usr/src/lib/libsm
# make cleandir && make obj && make
# cd /usr/src/usr.sbin/sendmail
# make cleandir && make obj && make && make install
```

########, #### /usr/src ##### ########### ######### ##### ### ### ########## ############ ########### ####.

6. ####### ######## ######### ### ########### #####, ######### ### /etc/mail/freebsd.mc ################ ### ###### .mc######. ##### ############### ######### ### ####### ### ########(1), ## ### .mc ##### ########### ##### ## #####. ##### ### ### ######### ###### #####:

```
dnl set SASL options
TRUST_AUTH_MECH(‘GSSAPI DIGEST-MD5 CRAM-MD5 LOGIN')dnl
define(‘confAUTH_MECHANISMS', ‘GSSAPI DIGEST-MD5 CRAM-MD5 LOGIN')dnl
```

########, ### ######## ### ################# ### ######### #########. ##### ### ### ######## ############, #### #### ###### ####### ### pwcheck ######### ###### ####.

7. ############ ##### ### ####(1) ## /etc/mail ###. ##### #### ### ### .mc###### #### #### .cf###### #######. ### #### ### ######## freebsd.cf #### ### #### ### ####### .mc######. make install restart ########## ### ##### #### /etc/mail/sendmail.cf ### ####### ######## ###. ####### ############# ## ###### ####### ######### ### ##### /etc/mail/Makefile.

######, ######### ### ##### ###, ## #### ############ ## ######. ##########–########## ### ######## ### ### ################ ### ### ######### ### ### ###### #### ######. ### ###########, ###### ### ### LogLevel ### ######## ### 13 ### ########## ### ############### ## /var/log/maillog.

####### ########## ###### ### ##### ######################.

28.11.

Beigetragen von Marc Silver.

###########, ### ####### ######### ### #########, ###### ### ################ #### ################ (###) ##########. ### ### ########## ### ########## ### ###### ####### #### ### ################ ### ###### ######### #### ########## ### ###### ############. ### ######### mail ### ####### ###### ######## ####### ########## ################. #### ####### ######### #########, ### ############### ######### #### ##### ### ######## ######## ######### ### #### #### ######.

28.11.1. mail

####(1). ### ######## ### ########–########## ### ####### #### ##########, ### ### ####### ### ####### ############ ####### ########–#### ####. ## ###### #### ######### ############ ### ####### ### #### ### ###### ########## ######–###.

mail #### ##### ###### ### #### #### ########## #########. ######### ########## ###### #### ### ##### ######### ### ######### ## #### ###### mbox ####### ######.

#########, ####### ### ####### mail ### ## ############ ########:

```
% mail
```

mail ##### ########## ### ###### ### ################## ## ########## /var/mail. ###### ### ######## #### ####, ####### #### mail ### ### #########, #### ##### ####### ######### ####. #### ####### ######### ####, #### ### ################## ######### ### #### ##### ### ####### #########. ### ####### ###### ########## ########## ### ## ######### ######## #######:

```
Mail version 8.1 6/6/93.  Type ? for help.
"/var/mail/marcs": 3 messages 3 new
>N  1 root@localhost       Mon Mar  8 14:05  14/510   "test"
 N  2 root@localhost       Mon Mar  8 14:05  14/509   "user account"
 N  3 root@localhost       Mon Mar  8 14:05  14/509   "sample"
```

######## ########## ###### ### ##### ####### ### # ####### ### ### ###### ### ######### ####### ###–###. ## ############# ######## #### ### ##### ###### #######:

```
& t 1
Message 1:
From root@localhost  Mon Mar  8 14:05:52 2004
X-Original-To: marcs@localhost
Delivered-To: marcs@localhost
To: marcs@localhost
Subject: test
Date: Mon,  8 Mar 2004 14:05:52 +0200 (SAST)
From: root@localhost (Charlie Root)

Das ist eine Test-Nachricht.  Antworte bitte!
```

###, #### ### ######### ######## ### ### ############ ########## #########. ## ### ##### ### ####### ###### ## #####, ####### ### ###### ### ##### #.

#########, ######## ### ######## # #### #. # ##### mail ##, ### ######### ### ####–##### ## #########, ####### ### # ##### ########## ### ######### ########## ####. ### ######### #### ### #### ### ######, ### ### ########## ###### ####, ########## ######. ####### ### ####### ###### ######## ###### ###, ###### ### ####### ### ##### ######### ##### (.) ### ##### ##### ##### ##########–### ######. ###### ### ########:

```
& R 1
To: root@localhost
Subject: Re: test

Danke, ich habe deine E-Mail erhalten.
.
EOT
```

#, ####### ### ### ############## ### ########## ########## ######. ####### ######### ###### ##### ####### (,) ########, #########. ### ####### (*subject*) ### ######### #### ####, ####### ### ###### ### ######### ########## ######. ### ######### #### #### ### ##### ######### ##### (.) ### ##### ##### ##### ##############.

```
& mail root@localhost
Subject: Ich habe die E-Mails im Griff!
```

```
Jetzt kann ich E-Mails versenden und empfangen ... :)
.
EOT
```

? ##### ## ##### #### ##### ######### ##. ##### ### ####(1), #### ### ####### ##### ### #####–#### ### mail ######## #######.

#########

####(1) ##### ##### ### ### ###### ### ######## ######### ### #### ##### #### ######## ### ######## #######. ###### #### ##### ########## ###### ### ######## ##. ########, ### mail ##########, ###### ########## ### #### ##########/##### ## ######## ######.

28.11.2.

##########, ########:

- #### #### ### ######## ##### ########## (*threading*) ##########.
- ############## ### ### ### ### ######## ######### ### ############## ### ######.
- ###################.
- ######################.
- #### ##### #### ## ######## #### ## ###### ########### ########.

http://www.mutt.org.

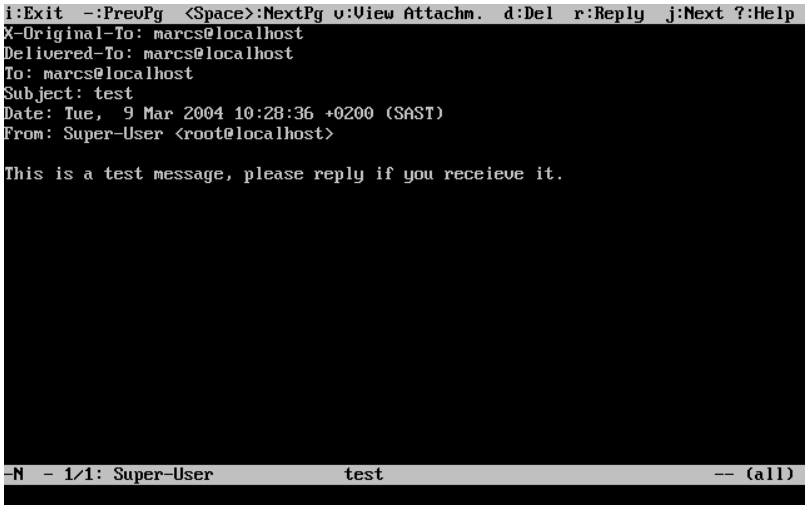
####/#### ########### ######. ######## ### #### ########### ###, #### #### ### ### ######### ###### ######### ######:

```
% mutt
```

/var/mail. #### ##### ######## #########, ###### #### ### ################. ### ######## ######## #####, ### #### #### ########–######### #########:

```
q:Quit  d:Del  u:Undel  s:Save  m:Mail  r:Reply  g:Group  ?:Help
   1 N   Mar 09 Super-User      (   1) test
   2 N   Mar 09 Super-User      (   1) user account
   3 N   Mar 09 Super-User      (   1) sample
-*-Mutt: /var/mail/marcs [Msgs:3 New:3 1.6K]---(date/date)-------------(all)---
```

#####, ###### ### ### ######### ######## ### ### ########### ### ### ######## #####. #### ##### ######## ### ##### ##:

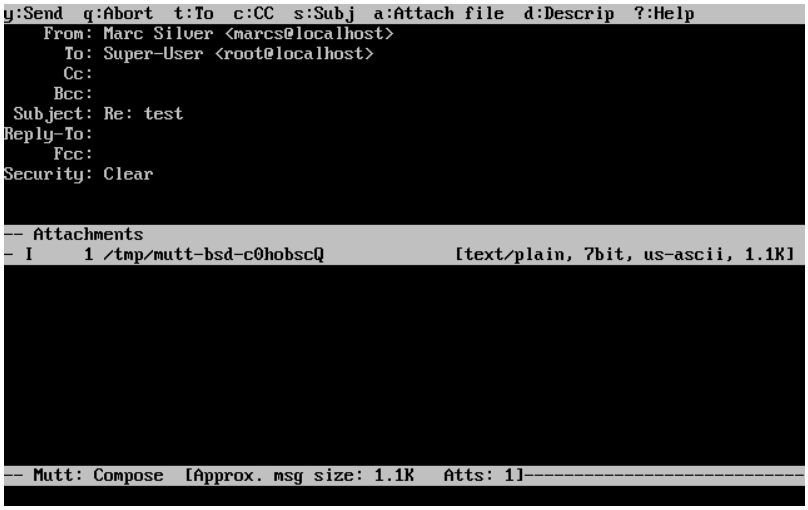


####(1), #### #### #### ######### ######, ## ### ### ########, #### #### ##### ####### ###–####### ## #########. ## ### ### ######## ### ###### ## #########, ####### ### #. ## ###### ### ########, ### #### ##### ####### ########## ## #########, ####### ### #.

#########

##(1) ###. ##### ######## #### ##### ########### ########, ##### ### ######## editor ## .muttrc ## ################# ####### ####, #### ### ################# EDITOR ########### ######### ####. ####### ############# ### ############# ### #### ###### ### ##### http://www.mutt.org/.

####### ### #, ## #### #### ######### ## #########. ####### ### ####### (*subject*) ########## #####, ####–### #### ### ##(1) ### ### ######### #### ######## ######. #### ### ###### ####, ######### ### ### ####–##### ### ######### ### ##(1). #### #### #### ###### ##### ### ##### #### ############### ### ## ###–###### ######### ##. ####### ### #, ## ### ###### ## #########. ### ############ ############### ##### ### ############### ### ######:



############. ### #### ##### #### ###### ########### ### ? #####–##### ######. ## ### ###### ########### ###### ##### ### ########### ################### #########.

28.11.3.

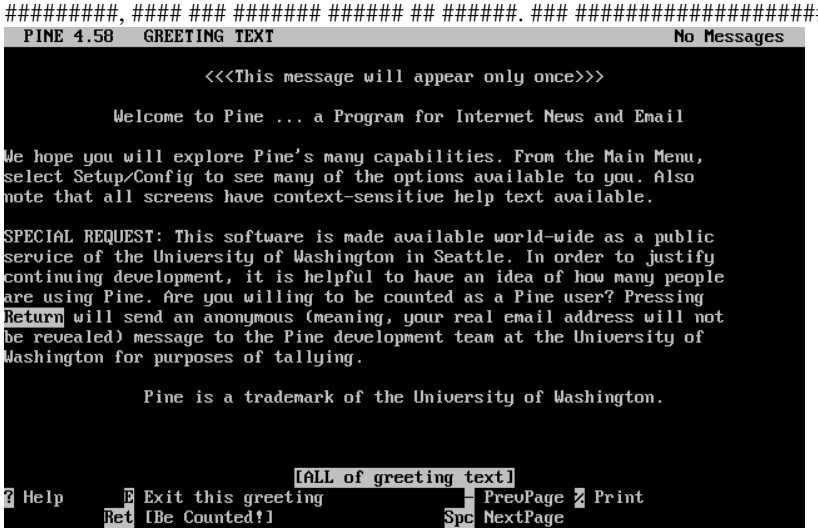
######.

bekannten ############## #### ######### ######, #### #### ## ######### ### ###### ### #### ######### ############### #########, ###### ### ###############– ########## ### ######## ########## ############## #######. ######## #########– ### ###### ### ###### ##############!

####/###### ####### ### ######## ####### ### ######. #### ### ############ ###### ### ###### ### ### ############# ######## #######:

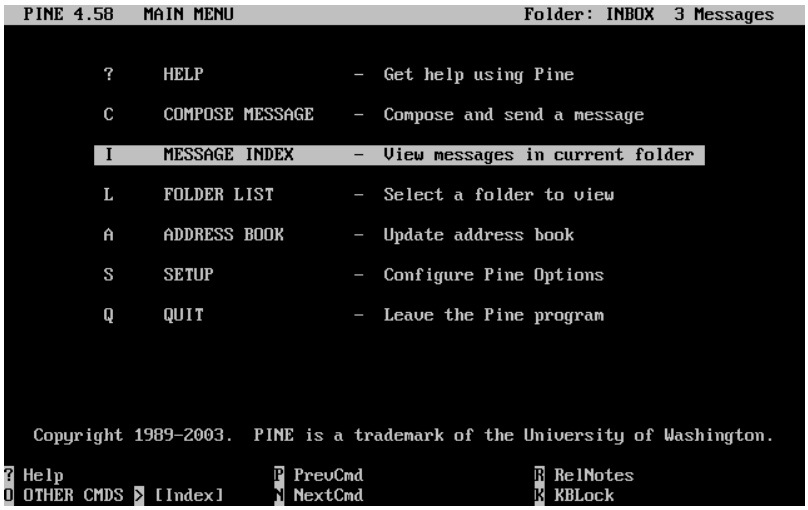
```
% alpine
```

######, ##### ### ######## #### ##### ### ##### ###### ########## ##. ## ### ############### ## ######, ###### ### ########## ### ###### ##### ## #### ####### ######. ### ###### ##### ####### ###### ######, ##### ### ##### ####### #### ### ##################### ### ### ##### # #########, #### ### ####### ###### ## ######. ### ##################### ##### ### ##### ###:



##########, ### #### ### ### ########## ######## #####. #### ################### ###### ### ### ######### #### ####### ########, ########## ######### ### ### ########## ######### ######. ######### ### ##### ###### ### ################### ### ### ###– ######## ######## #########.

inbox. ### ##### # #### ### ######### ####### ##### ##### ## ##### #################:


PINE 4.58 MAIN MENU Folder: INBOX 3 Messages
? HELP - Get help using Pine
C COMPOSE MESSAGE - Compose and send a message
I MESSAGE INDEX - View messages in current folder
L FOLDER LIST - Select a folder to view
A ADDRESS BOOK - Update address book
S SETUP - Configure Pine Options
Q QUIT - Leave the Pine program
Copyright 1989-2003. PINE is a trademark of the University of Washington.
? Help P PrevCmd R RelNotes
O OTHER CMDS > [Index] N NextCmd K KBLock

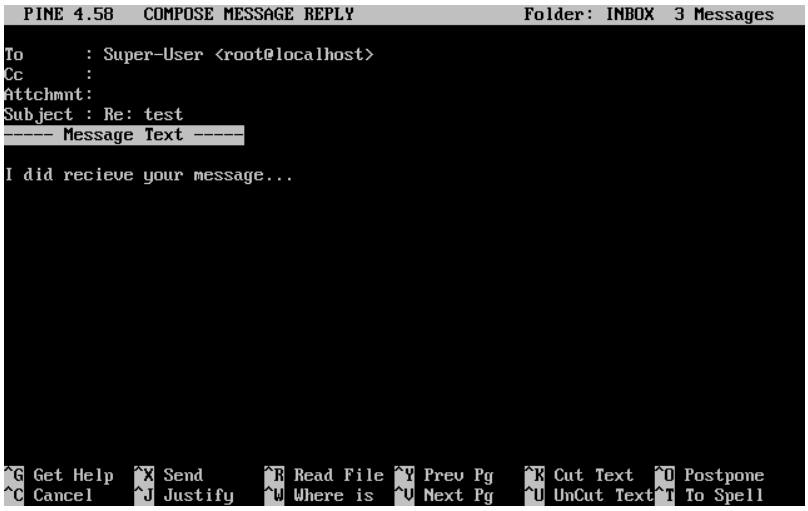
##################. ### ###### ########## ### ### ########## #########. ## #### ######### ## #####, ####### ### #####.

PINE 4.58 MESSAGE INDEX Folder: INBOX Message 1 of 3 ANS
A 1 Mar 9 Super-User (471) test
A 2 Mar 9 Super-User (479) user account
A 3 Mar 9 Super-User (473) sample
? Help < FldrList P PrevMsg - PrevPage D Delete R Reply
O OTHER CMDS > [ViewMsg] N NextMsg Spc NextPage U Undelete F Forward

###, ### ###### #### ######### #########. ### ####### ##########–###### ###### ### ########## ##################. ### # ###### ### ### ######## ### ### ###### ####–###### ######### #########.

PINE 4.58 MESSAGE TEXT Folder: INBOX Message 1 of 3 ALL ANS
Date: Tue, 9 Mar 2004 10:28:36 +0200 (SAST)
From: Super-User <root@localhost>
To: marcs@localhost
Subject: test
This is a test message, please reply if you receieve it.
[ALL of message]
? Help < MsgIndex P PrevMsg - PrevPage D Delete R Reply
O OTHER CMDS > ViewAttch N NextMsg Spc NextPage U Undelete F Forward

####, ### ### ########## ####, #######. #### ### ###### ## ######## ### ###### ### ######## ###### ######## ### ##(1) #### ####(1). ### ####### #### ### ### ################## ####+# #########. ### ### ####### ###### ###### #### ## #### ##########.



########. ############ #### ###### ### ### ### ##### http://www.washington.edu/pine/.

28.12. ####### ### #########

Beigetragen von Marc Silver.

######### ### ### ############ ##### ### ##########. ### ######### ###### ######## ####### ### ###–####### ##### ### ########## ## ######## ########### ###### ########## #####. ######### #### ### ### #### ####/######### ###########. ### ######## ###### ##### ####### ######## ##########:

- ######### ########## ### ########## ###3, ####, ####, ####, #### ### ####.
- ####### ###### ### #### ################# ######. ####### ### ##########, #### ######, #########–###### ### ###### ######### ##############.
- ### ######## #### ### ###### ###### ### ########## #### ########## #######.
- ######### #### ####### ########## ######## ### ## #### ############ ### ####### ## ########### ###### ######## #########.

#########. ### ######## ######## #### ################### .fetchmailrc ## ################# ### #########. ## ###### ##### ###### ##########–### #### ###### ### #### ############ ### ########## ##########. ##### ### ########## ####### ###### ##### ### ## ######, ##### ### ### ### ######## ###### ## ######:

```
% chmod 600 .fetchmailrc
```

.fetchmailrc #####, ### ### ######## ##### ######### ######### ### ### ############### ####. ######### #### ##########, #### ########## ## example.com ########### ### #### #### ### ######## joesoap ### ### ######## XXX ##########. ### ######## ##### ######, #### ### ######## joesoap #### ### ### ####–### ###### #########.

```
poll example.com protocol pop3 username "joesoap" password "XXX"
```

#######. ## #########, ###### ####### ### ###### ###### ###### ##########:

```
poll example.com proto pop3:
user "joesoap", with password "XXX", is "jsoap" here;
user "andrea", with password "XXXX";
poll example2.net proto imap:
user "john", with password "XXXXX", is "myth" here;
```

######### #### ### ##### ######### ######. ######### #### #### ### ##################### -d ####### ### ##### ########## ## ########, ### ######, ### ### ### ###### ### .fetchmailrc ######### ###### ######. ### ### ############# ###### ##### ######### ### ###### #### 600 ######## ##:

```
% fetchmail -d 600
```

http://www.fetchmail.info/.

28.13. ####### ### ########

Beigetragen von Marc Silver.

######## ### ### ######### ########, ### ### #### ########## ####### ####### ######. ######## ###### ###### ### ########## ####### ##########, ### ####### ## ####### ########## #### ####### ####### ######## ########. ######## ######## #### ## #### ####/########. ######## #### ###### ## ### ####### #### ########## ######. ##### ### #### ##### ### ############# ### ########### ####. ########## #### ######## ## ### ############# ########## ######, ##### ### ############ ##### ## ### ##### .forward ## ################# ##### ######### ######### ####:

```
"|exec /usr/local/bin/procmail || exit 75"
```

######, ### ### ###. ###### ###### ## .procmailrc ## ################## ### ######### ######### ######.

##########(5).

<user@example.com> ## ### ####### ####### <goodmail@example2.com> ##############:

```
:0
* ^From.*user@example.com
! goodmail@example2.com
```

#######, ### ###### ### 1000 ##### ####, ## <goodmail@example2.com> ##############:

```
:0
* < 1000
! goodmail@example2.com
```

#######, ### ## <alternate@example.com> ######### ######, ## ######## alternate ## #########:

```
:0
* ^TOalternate@example.com
alternate
```

#######, ### ## ####### Spam #########, #### /dev/null ## ###########:

```
:0
^Subject:.*Spam
/dev/null
```

####### ### ########## ######, ### ########## ####### ### ### FreeBSD.org############## ## ### ######–### ######## ### #### ##### ###########:

```
:0
* ^Sender:.owner-freebsd-\/[^@]+@FreeBSD.ORG
```

```
{
 LISTNAME=${MATCH}
 :0
 * LISTNAME??^\/[^@]+
 FreeBSD-${MATCH}
}
```

29.

29.1.

####®#########. ##### ###### ############ ### ############# ##### #### ### ####### ############ ###############. ######–#### #### ## ###### ####### ###################### ### ######## #########.

####### ### ###### ####### ####### #####, ###### ###

- ### ############ ############# ######.
- ######, ### ### *Network File System* (###) ############ ####.
- ##### *Network Information Server* (###) ########## ######, ## ##### ############## ## ######## ## ###–######.
- ######, ### ### ####### ##########, ## ### ########## #### ####### ## #######.
- ####### ##### ####### ### #### ########## ### ### ######## ############ ######.
- ## ### #### ####, ##### *Domain Name Server* (###) ############.
- ### ###### ########## ############# ######.
- ######, ### ### ##### *File Transfer Protocol* (###)####### ##########.
- ### ##### ##### ###### ### ########## ### #######®######## ############ ######.
- ##### ####### ### ############## ##### ### ####### ############### ##### ##### ########## ######–###### ######.
- ######, ### ##### ############ ####.

######:

- /etc/rc########.
- ####################
- ############ ############ ######## ### ############## (######## 4, *Installieren von Anwendungen: Pakete und Ports*).

29.2. ### #####

#####(8)####### #### ######## #### ### ######### ############ ##########, #### ## ############ ### ##### ####### #########. ####### ####### ########## ## #######, #### ### ### ############ ######–### ######. #### #### ########## ### ##### ###### #########, ### ### ##### ######### ####, ######## #####, ####### ######## ### ### ############ ########## ######### ###, ######### ### ############### ####### ### ###### ### ###### ## ### ######. ### ####### ### ##### ## ###### ##### ######### ######## #### ### ##### ######## ############ ######## ## ##### ############ ### ########## ######.

#########, ###### ######## ## ##########, ###### ########## ###### #### #### ###### #########. #### ####### #######, ####, ####, ####, ####### ##### #######.

#####.

29.2.1.

/etc/inetd.conf #### ##### ###### ##### ############# #### #####–####, ### ### ##### ######### ###### ####. ## ### ############## ####### #### ##### ### ##### ######### (#), ### ######## #### ##### ##### ############ ### ########## ##########. ######### ### ### ######–### ## ###### ### #####, ##### ##### ############ ### ##### ######### #############.

####### ### ### ########## ########## #####, ##### ### ######## ##### ## /etc/rc.conf ###, ##### ##### ### ###### ########## ######### ####:

```
inetd_enable="YES"
```

####### ### ##### #####, ## #### ## ############ ### ### ### ##### ############## ####### ########–#####:

```
# service inetd start
```

###, #### ### ###### ############## ######, #### #### ######## ## /etc/inetd.conf ####### ####:

> ######## 29.1. ### ################### ### ##### ### ########
>
> ```
> # service inetd reload
> ```

############# ###### ### ######### ### ######### ### ### ######### #########. ## ####### ########### #### ## ###### ######## ####, ### ####### ###### ## ##########.

####(8) #### ###4:

```
ftp     stream  tcp     nowait  root    /usr/libexec/ftpd       ftpd -l
```

#########:

```
service-name
socket-type
protocol
{wait|nowait}[/max-child[/max-connections-per-ip-per-minute[/max-child-per-ip]]]
user[:group][/login-class]
server-program
server-program-arguments
```

############

#######. ## #### ##### ## /etc/services ############# ###### #######–####. #### #### ##########, ### ####### #### ##### ########## ############ ### ###### ###### ###–##########. #### ### ##### ###### ######## ####, #### ## ###### ## /etc/services ########### ######.

############

######## stream, dgram, raw, #### seqpacket. ###### ### stream ### ################ ### dgram ### #########–##.

########

######## ### ##### ### ######### ##########:

#########	#########
### #### ###4	### (###4)

#########	#########
### #### ###4	### (###4)
###6	### (###6)
###6	### (###6)
###46	### ###### ##### ###4 ### #### ##### ###6
###46	### ###### ##### ###4 ### #### ##### ###6

{####|######}[/##########[/###################################[/#################]]]

wait #### nowait ######### ######. max-child, max-connections-per-ip-per-minute ##### max-child-per-ip #### ########.

wait|nowait #### ##, ## ### ###### ###### ####### ###### ######### #### #### #####. dgram######## ###–### wait #########, ####### ######## ### stream########, ### ############# #### ### ######## ####### ########, nowait ######### #######. wait #### ## ### ##### ####### ####### ## ##### ######### ###### ######, ####### nowait ### ##### ##### ###### ##### ########### #######.

###############, ### ##### ######## ####, #### ##### ### ###### max-child ####–######. #### ### ########## ###### 10 ######### ########, #### ### #### /10 ###### ### ###### nowait #######. ### #### /0 #### ##, ### ## ##### ############ ####.

max-connections-per-ip-per-minute #### ### ######## ###### ### ################### ### ###### ####, ### ### ##### ########## ########## ### ########### ###### ######. ###### ### ##### ######## ###, ###–### ####### ############ ### ###### ########## ########, ### ### ###### ####### ###. ### #### ### /10 ##### ### ######## ###### ### ################## ##### ########## ########## ### #### #####–### ## ### ###### ###########. max-child-per-ip #### ####, ### ##### ############## ### ##### #######–### ########## ### ######### ###### ######. ##### ##### ######## ###### #### ################## ##### ### ############ ##### Denial of Service (DoS)######### #########.

#######(8):

```
finger stream  tcp     nowait/3/10 nobody /usr/libexec/fingerd fingerd -k -s
```

####

############, ##### ### ### ######### ###### ###### ####. ######## ###### ######## ### root, daemon #### nobody.

##############

#######. #### ### ###### ### ##### ###### ##############, ######### ### internal.

#########################

####, ### ### ### ########### ## ### ###### ######### ######. #### ## #### #### ###### ## ##### ######## ###### #######, ######### ### ######## internal.

29.2.2.

#######. ## ### ############## #### ##### ### -wW -C 60 #########. ##### ### ###### ###### ##### #### ### #### ######## ### #### ############ #########. ##### #### ##########, #### #### ########## #### ###### ##### ### 60 ### ### ###### ######### ####.

######, ##### ### ##### ####### ### inetd_flags ## /etc/rc.conf #####. #### ##### ####### ########## ####, ####### ### ### ### service inetd restart ###.

####:

#######

####; ## ### ############## #### ## ##### ##############. ##### ########## #### ### ##### ###### ##### ###### ### ########## max-child ## /etc/inetd.conf ########## ######.

####

####, ### ### ### ###### ### ##### ######### ########## ## ##### ###### ########## ###### ####; ## ### ############## #### ## ##### ##############. ###### #### #### ### ##### ###### ##### ### ###### ### ########## max-connections-per-ip-per-minute ## /etc/inetd.conf ########## ######.

####

####, ### ### ### ###### ## ### ###### ######### ###### ####; ## ### ############## #### #### 256 ############## ### ######. ### #### ### 0 ####### ########## ##### ##############.

#######

####, ### ### ### ###### ## ### ###### ### ##### ######### ########## ### ######### ###### ####; ## ### ############## #### ## #### ##### ############. ##### ########## #### ### ##### ###### ##### ### ###### ### max-child-per-ip ## /etc/inetd.conf ######### ######.

#########. #### ############ ##### ### ######## ###### ### ## #####(8).

29.2.3.

########, ### ### ##### ######### ######, #### ##### ### ########## #######. ###### #######, ### ############## #######, ####### #############, ### ### ##### ######### ######## #### #######. ####–###### ### ### ############## ####### ### ########## ### ### ###### ### ########## ################–###. max-connections-per-ip-per-minute, max-child ### max-child-per-ip ###### ######### ######, ## ###### ######## ## #########.

########### ### ## ### ############## #########. ##### ### #####_######(5), #### ### ####### #######–###### ### ###### ### ################## ### ############ ### ##### ########## ######## #########.

29.3. ####### #### ###### (###)

Reorganisiert und erweitert von Tom Rhodes.
Geschrieben von Bill Swingle.

####### ########### ### ################### ###, ### ## ##### ###### #######, ####### ### ########–##### #### ### ######## ### ####### ## ######. ### ### ###### ######## ### ######### ### ##### ###–####### ####### #########, ### #### ##, ### ## ## #### ## ##### ############ ##### ####### #####.

####:

- #####, ### ##### ### ##### ###### ########## ######, ###### ## ##### ######### ### ##########, ### ### ### ######## #### ### ######## ########## ######.

- ############ ####### ###### ### ### ########### ########### /usr/ports/distfiles #########. ### ########## ####### ###### ############## ########## ##### ######### ####### ### ### ############, #### ### ### #### ######## ## ######## ## ######.

- ## ######## ########## ### ## #########, ##### ######### ########## ############, ### ### ### ###–################ ### ######## ########### ######. ####### ##### ### ######### ##### ### ####### ################ ### #########, ########## #####, ## ####### ###### ## ######## ### #### ########.

- ### ########## ### ########### #### ###########. ### ######## #### ## #### ### #### ### ###########, ### ### ############ #### ################## ########## ###### ######.

- ############# ###### ### ####### ######### ## ######## ######### ######. #### ######### ### ###### ### ####### ## ######## ### ###### ##### ######### ### ### ### ##########. ### ### ## #########, #### ### ######### ################### ######## ### ######## ######### ## ############.

#######. ### ###### ###### #### ### ######## ### ### ##### ##, ### ### ### ###### ########## ####. ##### #### ####### ############, ###### ###### ######## ############ ### ######### ######:

######## ######## ###### ### ### ###### ########## ######:

######	############
####	### ##########. ## ########## ######## ### ###########.
######	### ################. ## ########## ### ######## ### nfsd.
#######	### #################. ##### ### ######## ### ###########, ####### #### ### ########## #########.

######(8) ### ##### ######## ############, #### #### ### ######## ### ### ###### ###–#######.

29.3.1. ############## ###

############, ### ### ########## ########### ####, ###### ## /etc/exports ##########. #### ##### ## ###### ##### ########## ### ## ############## ###########, #######, ### ###### ####### ##### ##### #### ################. ### ######## ##### ### ##### ####### ####### ########### ########### ###### #### ## ##### ##### ######. #### ## ##### ##### #### ####### ##########, ###### #### ####### ## ######## ### ########### ########### #########.

######, ### ## ### ######### /etc/exports ## #####. ##### ######### ###### ######### ## ### ############### ### ### ################### ######### ######. ## ########## ##### ############ ########, ########## ###### #### ### ###### ### ##### #######. #### ############ ##### ### ######## ###### ### ## #######(5).

/cdrom ### #### #######, *alpha*, *bravo* ### *charlie*:

```
/cdrom -ro alpha bravo charlie
```

-ro ############ ### ########### ########### ### ################. ####### #### ####### ##### ## ### ####, ### ########### ########### ## #########. ###### ######## #### ##### ###, #### ### ######### ######## #### ### #### #### /etc/hosts ######### ###### ######. ##### ### #####(5) ##### ### ######## #### ###### ########## #######.

/home ### #### ##### ########### ######### #######. ##### #######–#### #### ### ######### #### ########## ### /etc/hosts ######## ####. ### ###### -alldirs ########## ##, #### ################## ### ########### ###########. #### ######## #### #####, #### #### ############–##### ########## ######, ######## #### ## ### ###### ##########, ### ########## ############# #####–######, ### #### ######## ######.

```
/usr/home  -alldirs  10.0.0.2 10.0.0.3 10.0.0.4
```

/a, ##### ####### ### ############# ####### ### ### ########## ######### ######. ### ###### -maproot=root ####### ## ### ######## root ### #######, ### root ### ### #####–###### ########## ## #########. #### ##### ###### ##### ####### ###, #### ### root######### ### ###–#### ### nobody###### ### ####### ########## ### ########## ##### ### ###################### ###### ######.

```
/a  -maproot=root  host.example.com box.example.org
```

######. #### ############## /usr ### #####–###### ########## ###, #### ##### ### ######### ######## ######, ## ## ###### ######### ### ####### ####### ######### ####:

```
#Nicht erlaubt, wenn /usr ein einziges Dateisystem ist
/usr/src   client
/usr/ports client
```

###:

```
/usr/src /usr/ports  client
```

##########, ## ### /usr ### /exports ###### ############ ####:

```
# Export src and ports to client01 and client02, but only
# client01 has root privileges on it
/usr/src /usr/ports -maproot=root    client01
/usr/src /usr/ports                  client02
# The client machines have root and can mount anywhere
# on /exports. Anyone in the world can mount /exports/obj read-only
/exports -alldirs -maproot=root      client01 client02
/exports/obj -ro
```

######, ##### ### ######## ######## ## /etc/rc.conf #####:

```
rpcbind_enable="YES"
nfs_server_enable="YES"
mountd_flags="-r"
```

######:

```
# service nfsd start
```

#######, #### #### ###### ########## #########. ########## ##### ###### /etc/exports ###, #### ### ###### ######### ####. ## ############ ########## ## /etc/exports ####### ###### ## ######, #### ###### ########## ######, ### ##### ### ##########:

```
# service mountd reload
```

29.3.2. ############## ###

##########, ###### ### ######## ###### ## /etc/rc.conf ### ##### ######:

```
nfs_client_enable="YES"
```

####, ### ########## ########## ##########. ## ###### ########## ### ### #### ### ####### server ### ### #### ### ####### client. ##### ### ######### ###### ###, ## ### ########## /home ### server ### ### client ### ########## /mnt ##########:

```
# mount server:/home /mnt
```

/home ###### ### ####### client ### ## ########## /mnt ### #########.

##########, ##### ### ### ########–### ## /etc/fstab ###:

```
server:/home /mnt nfs rw 0 0
```

#####(5) ####### #### ############ ##### ########.

29.3.3. ####### ####### (*Locking*)

#######, ##### ### ####### ########. ## ##### ###### ## ##########, ###### ##### ###### ## /etc/rc.conf ###### ### ### ###### ### #### ### ### ###### ########## ######:

```
rpc_lockd_enable="YES"
rpc_statd_enable="YES"
```

##########:

```
# service lockd start
# service statd start
```

######, ###### ### ### ########## ##### ### ######## ### ###### -L ## ##### ## ##### ####### ######## ### ####### #######. ####### ####### ###### ### ## #####_###(8).

29.3.4. ############## ######### ### ###(8)

Beigetragen von Wylie Stilwell.
Überarbeitet von Chern Lee.

###(8) (######### ####### ######) ##### ### ########## ########## ########## ###, #### ### #### ##### #### ### ########## ## ###### ########## ########## ####. ############, ### #### ##### ######## ######## ####### ####, ###### ### ### ########## #########.

/etc/fstab. ## ### ###–########## ###### ### ### ############# /host ### /net ### ########## ######. #### ### #### ##### ## ###### ############# ########## ####, ##### ### ### ############# ########## ### ##### ### #####–###### ########## ###. /net #### ### ######### ### ########### ############# ### ##### ########## #########, ####### /host ### ######### ### ########### ############# ##### ##### ###### ##### ####–######## ######## #####. ### ####### ### #### ##### ## /host/foobar/usr ##### ### ##########, ### ### foobar ########## ########## /usr ##########.

> ######## 29.2. ### ############ ########## ### ### ## ### ############### #########
>
> showmount -e ##### ## ###### ######## ### ########### ########### ### ########## foobar ##:
>
> ```
> % showmount -e foobar
> Exports list on foobar:
> /usr                    10.10.10.0
> /a                      10.10.10.0
> % cd /host/foobar/usr
> ```

showmount ##### /usr ### ########### ########## ##. #### ### ## ### ########## /host/foobar/usr ########, ##### ### ### ####### ## ### ######## ### ############ foobar ##########. #### #### #######, #### ### ########## ### ########## ###### ## ### ############### #########.

##########, ##### ### ######## ##### ## /etc/rc.conf ###:

```
amd_enable="YES"
```

#######:

```
# service amd start
```

############ ######## ###### #### ### ################# amd_flags ## ### ######### ######. ## ### ###–########## ### amd_flags ########## ###:

```
amd_flags="-a /.amd_mnt -l syslog /host /etc/amd.map /net /etc/amd.map"
```

################, ### ##### ########## ########### ## ### ############## ######### ######, ###### ## /etc/amd.map ##########. ###### ### ########## ######## ### ### ###### ## /etc/amd.conf #########.

####### ############# ###### ### ## ###(8) ### ###.####(5).

29.3.5. ############# ######### ### ######(5)

#########

######(5) #### #### ####### 10.1######## ##########. ## ### ############## ### ############# ########## ## ####### ################# ## ########, ######### ### ########## ###(8). ## ###### ####### #### ### ### ############ ######### ### ##### ### ######(5) ##########.

######(5) ### #### ############# ########## ### ########### ##########, ###### ## ########, ###### ### ######### ########### ########## ##########, ###### ### #### ##### #### ### ########## ## ###### ########## ########## ####. ## ####### ### ##### ################# ######(5) ### ######## ##################: #########(8), ##########(8) ### ############(8). ######(5) ### #### ########## ### ###(8) ### ######## #################. ###(8) ##### #### ### ### ### #########, ## ##### ######### ### ################ ###### #########. ### ###### ####### ######(5) ######### ### ### ####### ### ### ####### ###4 ############, ############## ##### ### #######™, ### ##® # ### #####®.

######(5)########### #### ### #########(8) ## ##### ########## ########## ##########. #### ######### ########## ####### ### #######.

###, #### ### ####### ######## ### #### ##### ######### ### ######(5)########### ########–###, #### ### ###### ### ##########(8)####### ############### ### ### ######### ####### ########. ### ##########(8)####### #### #### ### ####### ### ####### ########## ### ### ############ ########## #########. ############ #### ### ###### ### ###### ###############, #### ### ########## ####### ###–### ########## ###### ####. ### ############(8)####### ##### ########## ########## #### ####### #### ##, ###### ### ##### #### ######### ######.

/etc/auto_master. ### ####### ### ######### ########## ## ### ############. #### ######### ## auto_master ### ### ###### ### ### ########## ###### ### ## ####_###–###(5).

/net ##########. #### ### #### ##### ## ###### ########–### ########## ####, ##### ######(5) ##### ##########, ######### ########## ###. #### ############## ### #### ##### ######### ### /net/foobar/usr ########## ###### ####, ##### ##########(8) ### ########## ########## /usr ### ### ######## foobar #########.

29.3. ### ############ ########## ### ######(5) ## ### ###############

showmount -e ### ############ ############ ### ########## foobar:

```
% showmount -e foobar
```

```
Exports list on foobar:
/usr                    10.10.10.0
/a                      10.10.10.0
% cd /net/foobar/usr
```

showmount ##### ### ########## ########## /usr. #### ## ### ########## /host/foobar/usr ########## ####, ##### ##########(8) ### ########## ## ### ########, ### ########### foobar #######–###. ####### ####, #### ##########(8) ########## ### ########## ########## #########.

######(5) #### ###### ## ##########, ##### ### ##### ##### ## /etc/rc.conf ###:

```
autofs_enable="YES"
```

######(5) ######### ######:

```
# service automount start
# service automountd start
# service autounmountd start
```

######(5) ### ####### ### ### ## ####### ################, #### ## ############ ####, ############ ### ####### ############### ## #### ## ######, ### ###### ### ## # ########.

####### ############ ###### ### ## ### ########## #########(8), ##########(8), ############(8) ### ####_######(5).

29.4. ####### ########## ###### (###)

(###) ##### ##########, ## ####®######## ####### ######### ## ###–###. #### ###### ############## #######™, #####, ###®, #####®, ######, ####### ### #######. ### ### ############ ### *Yellow Pages* #######, ### ################## ####### ##### ### #### #### ########. #### ### ### #####, ##### ############ ### yp ########.

######/##############. #### ###### ### ######## ###### ##### ######### ##### ########## ### ########## ###################### ##. #### ####### ## ##### ###–################, ########## ### ######### ####### ############, ##### ########## ## ### ######–############ ### ##### ######### ### ### ##############.

####### ######### ### ####### 2 ### ###############.

29.4.1. ############ ###

####### 30.1 ##### ### ######## ### ################ ########, ### ### ### ######### ######:

####### 29.1. ### ########

#######	############
################	################ ### ####### ######## ##### ########## ############–###. ## ### ##### ### ###### #### ###### ### ### ## ###.
#######(8)	###### ###### ######### ### ### #### ######### ####, ##### ### ########## #### ####### ########## ###### ####.
######(8)	###### ###### ######## ##### ########## ## ###### ##########. ### ###### ####### ### ################ ### ###### ### ###### #### ### ############ #### ########## ### ########## ###. ###### ### ### ######## ########## ### ########################## ## ##### ############. #### ### ###### ###

#######	############
	##### ###### #######, ### ###### ##### #### ## ### ####, ### ### ########## ###########.
######(8)	#### ### ### ####### ### ### ##########. #### ###### ###### ##### #### #####, #### ### ###### ##### #### ### ################# #########. #### ### ########## #########, #### ###### ### ###### #########. ###### #########–## (########## ##### ### ### #######) ######### ########## #### ### #####, #### ### ##### ####### ###### ## #########, #### ### ############ ##### #### ########. ### ####### ###### ####### #####, ### ############ #### ### ############## ### ### ###### ### ## #######.
###.#########(8)	###### ####### ##### ### ### ### ################. ## ####### #### ## ##### #############, ### ## ########## ##########, #### ############## ## ######. #### ###### ###### ##### #####, ###### #### ### ######## ## #######–######### ######## ### #### ########## #### ######.

29.4.2. ##### ###

- ################

  ###### ###### ##### ### ######### ########## ### ######################. ##### ######### ## ### ########## #####, ### ### ### ########## ######### ########## #######. passwd, group, ##### ###–######### ###### ### ### ####### ########## ####### ########## ### ### ############. ###### ### ####### #### ### ####### ########## ### ############ ######### ####, #### ##### ### ### #######–###### ##### #########, ## #### ###### ######### ### #### ####### ###### ############ ############.

- ################

  ############### ######### ###### ### ##### ### ################# ## ######### ## ######. ##### ######### ########## ### ############: ########## ######### #### ##### ### ### ##########, ###–#### ###### ########. ###### ###### #### #### ### ########## ####.

- ###########

  ########### ############## #### ######### ### ########## ####### ### #########.

######. master.passwd, group, ### hosts ###### ### ######### #### ### #########. #####, #### ### ####### ### ##### ###### ### ############## ######### ####, ### ############## ## ####### ####### ######### #####, #### ########## #### ####### ## ### ########## ########, ## ### ### ###### ######## ###.

29.4.3.

###########, ###### ### 15 ################# #######, ### ### ##### ######## ########## #########. ##### ####### ### #### #### ###### ####### ### /etc/passwd ### /etc/master.passwd. ##### ####### ###### ####### ######## ########; #### ### ##### ######## ########, ## #### #### ### ##### ######## ######## ####### ######## ######.

########:

##########	##########	##############
ellington	10.0.0.2	##########
coltrane	10.0.0.3	#########
basie	10.0.0.4	########## ### ########
bird	10.0.0.5	############

###########	##########	###############
cli[1-11]	10.0.0.[6-17]	############ ###### #######

####, ###### ## ## ###### ########## ####### ######. ####–###### ### ### ##### ### ######### ###### ###### ############## ## ###### ### ################## ######### ######.

29.4.3.1. ##### ################

#########, ### ## ###### ########## ### #### ### ######### #########. ####### #### ##### ###### ## ########, ### ###### ########## ## ######### ####. ####### ### #### ### ################ ### ##### ##### ##### ###### ### ######## ###.

######## #### ### #### ### ############## #### ### ### ######### #########. #### ### ######### ##### ##############, ## ## ### ### ######## ### ######### ########## #### ####. ### #### ### ########## ###### ######### ### ######### ######### ####. ######### ### ##, #### ### #### ### ###### ### ## ### ################# ####### ##########. ### ############## ### #### ###. ##### ##### ########## ### ########## ##########. ### ###### ######## #### ### #### test-domain #########.

###############, ### ### ################ ### ##### ### ############## #########. #### #### ### ##### #### ####### ####### ### ######### ########, *muss* ### #### ### ############## ### ################ ######### ######.

29.4.3.2. ############# ## ###

######. ## ### ########## ### ### ###–########## ### ####### ########## ####, ####### ### ##### ####### ######, ### ##### ########## ### ######### ###### ####. ### ########## ###### ############ ### ############### ####### ####, ###### ####### ####### ## ###, ### ########## ## ######. #### ### ######## ##### ## ##### ########## ###, ### ## #### #######, ### ########## ### ######## ###### ### ##### ####### ####### ###### ## ######. #### ###### ### ########## ########, ##### #### #### ####### ### *alle* ########## ###.

29.4.4. ##### ################

############. ### ###########, ##### ### ############# ########## ####, ########## ### ### ########. ##### ####### ###### ##### #### ##### /var/yp/[domainname] ###########, ##### [domainname] ### #### ### ########## ###. ## ### ########## ####### ####### ######### ####, ###### #### ####### ############ ######### ####. #### ###### ####### #### ### ####### ########## ##### ##### #######, ### ####### ####### ############ #### ### ########.

########## ### ########## ######### ######(8), ## ############ ## ##########. ###### ###### ### ### ########## ######## ### ########## ###############. ## ######### ### ### ############ ###### ### ### ##### #### ### ############## ######### ### ###### ### ############ ##### ### ### ######### ### ######.

######## ### ### ############ ### ### ########## ##### ################ ####### #######, ## ### ### ####### ####### ## ### ################### ########## ####. ## #### ##### ######## ###### ## /etc/rc.conf ######### ######:

```
nisdomainname="test-domain">>>>>>>❶
nis_server_enable="YES">>>>>>>>>❷
nis_yppasswdd_enable="YES">>>>>>❸
```

❶ ##### ##### ##### ### ################ ### test-domain.

❷ ####### ###### ### ################## #### ########## ########## ##########.

❸ ##### ##### ##### #### ### ###.#########(8)####### #########, ### ### ######## ### ##########–#### ### ##### ###### ### ##########.

#########, ## ### ########## ############ ### ########### ########, ### ## #### #### ####, ##### ###### ## #######, #### ## #### ###### ## ######. ##### #### ##########, #### ################## ######## ###### ### #### ### ###### ########### ######. ##### ####### ######## ###### #########, #### ### ###### ########, ### ### ###### ###### ########## ####. ######### ###### #### ####### ##### ####### ######, ### #########, #### ## ###### ###### ## ######. ### ####### ########### ########### #### ############ ####. ######## #### ### ###### ###### #########, ## #### ### ###### ######## ########## ###### #######.

######, ### #### ### ###### ########, ###### ##### ### ########## ### ######### ###### ## /etc/rc.conf ## ######### ######, #### ## ##### ########## ###### ## ######:

```
nis_client_enable="YES" # run client stuff as well
nis_client_flags="-S NIS domain,server"
```

####### ### ######### ############ ######, #### #### /etc/netstart ########## ######, ## ##### ############ ### ######## ## /etc/rc.conf ############. ##### ### ######## ########## ###### ######, #### ### ######(8)# ###### ####### ######### ######:

```
# service ypserv start
```

29.4.4.1. ### ########

######## ### ###### ## ################ ### ### ####################### ##### /etc #######. ####### ###–#####: /etc/master.passwd. #### ##########, #### ### ########## ### root# #### ###### ################### ## #### ###### ## ### ########## ######## ######. ####### ###### ### ######## ################ #####–#######, ##### ### ######## ############ ######:

```
# cp /etc/master.passwd /var/yp/master.passwd
# cd /var/yp
# vi master.passwd
```

######, #### ######## ### ############ ##### ##############, ### ##### ## ### ########### ###–########## ###### ######, ### ############## root ### ####### ############## ######, ## #########.

> ### #########
>
> ####### ### ######, #### /var/yp/master.passwd ##### ### ### ###### #### ### ### #### ####### ###### ####, ##### ### ############# ### 600 ##########.

######. ####### ######### ##### ### ###### ######(8). ##### ### -m ### ### ################ ##, #### ### ######## ### ### ############ ########:

```
ellington# ypinit -m test-domain
Server Type: MASTER Domain: test-domain
Creating an YP server will require that you answer a few questions.
Questions will all be asked at the beginning of the procedure.
Do you want this procedure to quit on non-fatal errors? [y/n: n] n
Ok, please remember to go back and redo manually whatever fails.
If not, something might not work.
At this point, we have to construct a list of this domains YP servers.
rod.darktech.org is already known as master server.
Please continue to add any slave servers, one per line. When you are
done with the list, type a <control D>.
master server   :  ellington
next host to add:  coltrane
next host to add:  ^D
The current list of NIS servers looks like this:
ellington
coltrane
```

```
Is this correct?  [y/n: y] y

[..output from map generation..-]

NIS Map update completed.
ellington has been setup as an YP master server without any errors.
```

####### ####### ypinit /var/yp/Makefile ### /var/yp/Makefile.dist. ##### ##### #### ## ### ############## ##### ###, #### ## ##### ############ ### ### ##### ###### ########## #### ### #### #### ####### ##### ####### ######. ## test-domain #### #### #### ##### ########## #######, #### /var/yp/Makefile ############ ######### ######, ###### ## ### ##### ######### (#) #######:

```
NOPUSH = "True"
```

29.4.4.2. #### ########

###, #### ### ##### ######## ######## ####, #### ## ## ################ ########## ### ### #### #### ############ ### ####### ######. #### ###### ##### #########, #### #### ### #### ######## *nur* ## ################ ########. ## ############## ### ##### ######## jsmith ### ###### test-domain ########## ######, ###### ######## ######### ### ### ############ ########## ######:

```
# pw useradd jsmith
# cd /var/yp
# make test-domain
```

pw useradd jsmith #### #### adduser jsmith ######### ######.

29.4.5. ##### ################

############, ###### ### #### ## ########## ## ### ########## ### /etc/rc.conf ###### ### ############. ######## ### #### ##### ########, ## ##### ####### ### ### ###### ######### ####. #### ypinit ### ### ########## ########## ####, ######## ### -s (#####) ##### -m (######). ##### ###### ######## ### ##### ### ################ ### ### ############, ### ## ###### ######## ## #####:

```
coltrane# ypinit -s ellington test-domain

Server Type: SLAVE Domain: test-domain Master: ellington

Creating an YP server will require that you answer a few questions.
Questions will all be asked at the beginning of the procedure.

Do you want this procedure to quit on non-fatal errors? [y/n: n]  n

Ok, please remember to go back and redo manually whatever fails.
If not, something might not work.
There will be no further questions. The remainder of the procedure
should take a few minutes, to copy the databases from ellington.
Transferring netgroup...
ypxfr: Exiting: Map successfully transferred
Transferring netgroup.byuser...
ypxfr: Exiting: Map successfully transferred
Transferring netgroup.byhost...
ypxfr: Exiting: Map successfully transferred
Transferring master.passwd.byuid...
ypxfr: Exiting: Map successfully transferred
Transferring passwd.byuid...
ypxfr: Exiting: Map successfully transferred
Transferring passwd.byname...
ypxfr: Exiting: Map successfully transferred
Transferring group.bygid...
ypxfr: Exiting: Map successfully transferred
Transferring group.byname...
ypxfr: Exiting: Map successfully transferred
```

```
Transferring services.byname...
ypxfr: Exiting: Map successfully transferred
Transferring rpc.bynumber...
ypxfr: Exiting: Map successfully transferred
Transferring rpc.byname...
ypxfr: Exiting: Map successfully transferred
Transferring protocols.byname...
ypxfr: Exiting: Map successfully transferred
Transferring master.passwd.byname...
ypxfr: Exiting: Map successfully transferred
Transferring networks.byname...
ypxfr: Exiting: Map successfully transferred
Transferring networks.byaddr...
ypxfr: Exiting: Map successfully transferred
Transferring netid.byname...
ypxfr: Exiting: Map successfully transferred
Transferring hosts.byaddr...
ypxfr: Exiting: Map successfully transferred
Transferring protocols.bynumber...
ypxfr: Exiting: Map successfully transferred
Transferring ypservers...
ypxfr: Exiting: Map successfully transferred
Transferring hosts.byname...
ypxfr: Exiting: Map successfully transferred

coltrane has been setup as an YP slave server without any errors.
Remember to update map ypservers on ellington.
```

####### #### ### ### ########### ### ########### ###### /var/yp/test-domain ########, ####### ###### ### ###################### #######. ##### ########## ### ######### ###### ## /etc/crontab #### ### ########## ##########, ##### #### ### ### #### ### ############ ## ###############:

```
20    *    *    *    *    root   /usr/libexec/ypxfr passwd.byname
21    *    *    *    *    root   /usr/libexec/ypxfr passwd.byuid
```

#########, ## ### ############ ########## ########, #### ####–###### ###### ######## ## ##### ########## ##############. ## ##################### #### #### ### ### ### ########## ######### ####### ##### ####, ### ## #### #### ####, ##### ################ ## #########. ######### ####### ### #### ## ##### ############# ######, ## ##### ################### ############# #### #######.

#############, ###### ### /etc/netstart ### ### ########## ###, ## ### ########## ###### ## #######.

29.4.6. ##### ##########

bindet #### ##### ########## ### ypbind ## ##### ##########. ###### ###### ###### #### ######## ### ### ####### ########. ##### ######## ##### ### ##### ### ###### ####, ### ### ### ###### ############ ###. #### ### ###### ### ############## ###### #### ###### ########## ######, ####### ## #### ####### ## ypbind, ### ######## ### ####### ### ####### #########. #### ####### ###### ######### ####, ######### ### ###### ### ##### ######### ####### ### ####### #### ######## ## ##### ###### ###–###. ypbind ####### ### ###### ############ ##, ## ###############, #### ### ###### ############. ###–###### ### ###### ######### ##### ########## ######### ##### (#######), ######## ypbind ### ###### ### ########## ### ####### ######, #### #### ### ######## ## #########, ## ##### ####### ###### ## ######.

##########:

1. ##### ### ######## ###### ## /etc/rc.conf ###, ## ### ################ ##########, ### ## ######(8) ### ### ############### ### ######### ## #######:

   ```
   nisdomainname="test-domain"
   nis_client_enable="YES"
   ```

2. ## #### ################ ### ########### ## ###########, ####### ### #### ############## ## /etc/master.passwd ### vipw. ###### ### #####, ######### ### ####### ############## ## ########. ###### ##### ###### ######## ######## ### ###### wheel ####. #### ## ### ### ######## ####, ###### ### ###### ###### #########, ## #### ### ######### ########## ### ### ####### ## ########. ##### ### ### ##########, #########, ##### ### ######## ##### ## #### ### ##### #####:

   ```
   +:::::::::
   ```

   ##### ##### #### ### #### ######## ############## ### ############### ##### ###### ##. ## #### ############ ####, ### ########## ##### ######## ###### ##### ## ##############. #### ####### #### ## ######### 29.4.8, ############ ########## ###########. ####### ############ ##########–### ###### ### ## #### Managing NFS and NIS ### ######## ######.

3. ## #### ######### ############### ### ########## ## ###########, ##### ### ######## ##### ## /etc/group ###:

   ```
   +:*::
   ```

#######, ###### ### ### ######### ### ######### ####### ###:

```
# /etc/netstart
# service ypbind start
```

ypcat passwd ### ### ###### ### passwd-Map ### ########### ######### ######.

29.4.7. ########## #####

###, #### ##### ###### ######### ### ###### ####### ###### ### ###### ### ######## #######. ## ##### ############ ############# ## ##########, ########### ######(8) #### ######## ###### ############, ##### ### ### ######## ### ######### ####### ########## ###### ####. ## ### ############## #### ##### ############# ## /var/yp/securenets ###########, ## ### ####, ######(8) ##### ### ### ###### -p ### ##### ############ #### #########. ##### ##### ####### ########, ### ### ##### ############### ### ##### ######### ########. ############### ######## ### ###. /var/yp/securnets ###### ############## ## ########:

```
# allow connections from local host -- mandatory
127.0.0.1     255.255.255.255
# allow connections from any host
# on the 192.168.128.0 network
192.168.128.0 255.255.255.0
# allow connections from any host
# between 10.0.0.0 to 10.0.15.255
# this includes the machines in the testlab
10.0.0.0      255.255.240.0
```

######(8) #### ########### ### ##### ## ###### ###### ######### ####### ######, #### ### #####–###### ##########. #### ## ##### ######## #####, #### ### ########## ######### ### #### ########## ##############. #### securenets ##### #########, ######## ypserv ############ ### ##### #######.

######### 13.4, #### ######## ########## #### ########## ####### ### ##################. ###### ##### ######## ###### ########## ########, #### ### ######## ### ######################. ### ########### ###### ##### ### ##### ######## ######### ######.

######, ### securenets #########, ###### ############### ### ### ######### ### ########## #####, ### ### ########## ###/############ ########. ###### ###### ###/############## ###### #### ########### ### ####, #### ### ##### Broadcast ########### #### ###### ### ############ ##### ########, #### ### ### ################## #########. ###### ######## ###### ##### ########## ### ################### ####### ######. ###### ######## ###### #### ### ##### ### ######### ### ############ ######## ### ### ######## #### ### ######## ### securenets #######.

##########. ##### ########## ######–###### #### ## ################ ## ######## ######. #### ### ##### ## ##########, ### ##### #####–###### ####, #### ### #### ######## ########## ########. #### ### #### ####### ####### ###### ###–#### #########, ####### ### ### ########## ####### ## ############### #########, ### ##### ## #### ###### ######.

29.4.7.1. ######### ######## ## ### #########

basie, ### ### ### ########## ### #####–### ######## ###. ### passwd ######### ### ################ ####### ############## ###### ### #####–############### ### #### ### #########. ###### ######### ##########, ### ### ### ########## ### ######## ### ######### ## ###### ##########, ####### ### ######### ### ######### ########## ####.

##########, ######### ######## ## ### ######### ## ##### ########## ####### ## #######, ###### #### ##### ## ### ############## ######### ####. #### #### ### vipw ### ####### *-Benutzername* ### ### ######## ###### ### ############## ## ### #### ### /etc/master.passwd ####### ######, ##### *Benutzername* ### ## ############ ############ ###. ### ##### ### ### ########## ######## #### ##### ### ### + #####, ### ########## ######## ######. ## ###### ######## #### ### ######### ### ### ######## bill ## ####### basie #########:

```
basie# cat /etc/master.passwd
root:[password]:0:0::0:0:The super-user:/root:/bin/csh
toor:[password]:0:0::0:0:The other super-user:/root:/bin/sh
daemon:*:1:1::0:0:Owner of many system processes:/root:/usr/sbin/nologin
operator:*:2:5::0:0:System &:/:/usr/sbin/nologin
bin:*:3:7::0:0:Binaries Commands and Source,,,:/:/usr/sbin/nologin
tty:*:4:65533::0:0:Tty Sandbox:/:/usr/sbin/nologin
kmem:*:5:65533::0:0:KMem Sandbox:/:/usr/sbin/nologin
games:*:7:13::0:0:Games pseudo-user:/usr/games:/usr/sbin/nologin
news:*:8:8::0:0:News Subsystem:/:/usr/sbin/nologin
man:*:9:9::0:0:Mister Man Pages:/usr/share/man:/usr/sbin/nologin
bind:*:53:53::0:0:Bind Sandbox:/:/usr/sbin/nologin
uucp:*:66:66::0:0:UUCP pseudo-user:/var/spool/uucppublic:/usr/libexec/uucp/uucico
xten:*:67:67::0:0:X-10 daemon:/usr/local/xten:/usr/sbin/nologin
pop:*:68:6::0:0:Post Office Owner:/nonexistent:/usr/sbin/nologin
nobody:*:65534:65534::0:0:Unprivileged user:/nonexistent:/usr/sbin/nologin
-bill:::::::::
+:::::::::

basie#
```

29.4.8. ###########

########## ######### ### ######### ## ######### ######## ## ##########, #### ## ###### ########## ####### ############### ######. ######## ######### ### ### ############ ### ###: ### *zentrale* ######–####.

############ ###### ##########, ## #####, ######## ######### ### ######### ######### ### ######## ## #########. #### ######## ### ############ ### ####® #######. ### ################## #### ### ###### ##### ############ ## ##### ### ###########, ############ ## ##########, ### ###### ######## ### #### ###### ############ #########.

############, #### ### ########## ## ########### ######## ### ####–### #########:

####### 29.2. ########### ########

############(#)	############
alpha, beta	########### ### ############

############(#)	############
charlie, delta	######### ### ############
echo, foxtrott, golf, ...	###########
able, baker, ...	############

####### 29.3. ########### #######

############(#)	############
war, death, famine, pollution	### ########### ### ############ ###### #### ## ###### ######## ########.
pride, greed, envy, wrath, lust, sloth	### ########### ### ######### ### ############ ###### #### ### ###### ######## ########.
one, two, three, four, ...	########### ############## ### ###########.
trashcan	### #### ##### ####### #### ######### #####. ##### ############ ###### ###### ####### #########.

########. #### ### ##### ####### #######–#### ####, ###### ### ###################### ### ### ### ########### ########## ######. #### ### ##### ######## ########, #### ## ##### #### ######## ########### ########## ######. #### ### ########### ### ### ########## ####### #####, #### ### #### #### ######## ################## ########## ######, ## ### ####### ### ######### ####### ## ######## #### ## #########.

###########: ##############, ############, ####### ########### ##### ############:

```
IT_EMP  (,alpha,test-domain)    (,beta,test-domain)
IT_APP  (,charlie,test-domain)  (,delta,test-domain)
USERS   (,echo,test-domain)     (,foxtrott,test-domain) \
      (,golf,test-domain)
INTERNS (,able,test-domain)     (,baker,test-domain)
```

##########. ### ##### ###### ### ##### ########## ### ##### ### ####–######. ### ######## ## ### ######## ###### ######## ### #### ###### ### ##### #### ######## #########, #### ### ### ##### ##### ######## ##########. #### ### ######## ######### ####, ##### ### #### ###### ## ### ####### ######## #########:

1. ### #### ### #######(#), ### ### ### ######## ###### ### ### ######## ###### ####. #### #### ####–####### ##########, ### ### ####### ### ##### ######## ######.

2. ### #### ### ##############, ### ## ###### ########## ######.

3. ### ########## ### ### ##############. ############## ###### ### ####### ########## ## #### ####–###### ########## ######.

#######, ###### ##### ##### ########## ######## ######. ####### ###### #### ##### #### ######### #########. ####### ############ ###### ### ## ########(5).

################ ####### ##### ###### ### 8 ####### ####. ## #### ######## ##### ### ##########–#### ##############. ### ########## ### ############## ### ################ ########## #### ####### ############## ######## #########, ######## ### ###########.

(#### #### ##### ### #######) ###### ##### ########### ### #### ### 15 ######### #########. ##### ###### #### ######## ######, ##### ####### ############## ### ####### ### ######## ######### ######## ###### ### ##### ############## ######## ## ##### ########## ################ ####, ### ## ###### ######## ## #####:

```
BIGGRP1  (,joe1,domain)  (,joe2,domain)  (,joe3,domain) [...-]
BIGGRP2  (,joe16,domain)  (,joe17,domain) [...-]
BIGGRP3  (,joe31,domain)  (,joe32,domain)
BIGGROUP  BIGGRP1 BIGGRP2 BIGGRP3
```

########## ### ###### #######, #### #### ### 225 (15#15) ######## ## ##### ######## ########## ####–######.

#########:

```
ellington# cd /var/yp
ellington# make
```

####### ###### ### ######## netgroup, netgroup.byhost ### netgroup.byuser #######. ###### ### ### ############# ### ##### ######## ### #####(1):

```
ellington% ypcat -k netgroup
ellington% ypcat -k netgroup.byhost
ellington% ypcat -k netgroup.byuser
```

/var/yp/netgroup ######. ### ###### ###### ####### ### #### #### #######, #### ################## ########## ####### ######. ### ###### ###### #### ### ########## #### ######### ######## ###.

##########, ######### ### ####(8) ## ### ##### ### ########## #########. ######## ### ############## ### ### ###### ###### war ### ######## #####:

```
+::::::::::
```

#####

```
+@IT_EMP::::::::::
```

####### ######.

####, #### ### #### ######## ### ########## IT_EMP ## ### ################## ###### ####### ########## ######. ### ##### ######## ###### #### ## ###### ###### ########.

~######### ### ##### ### ### #### ########, ### ### ############## ### ########## ############ #########. #### ###### ##########, cd *~Benutzer* ### ##### #######, ls -l ##### ### ########## ############ ##### ### ############## ### find . -user joe -print ####### ### ############## ## #### ####. ## ###### ####### ## #######, ###### #### ################ ########## ######, #### ##### ###### ## ########, #### ## ###### ##########. #### #### ##### ### ########## ##### ############ ##### ######## ######:

```
+::::::::::/usr/sbin/nologin
```

##, #### ######## ## ###########, #### ### ##### ## ###### ######### ##### /usr/sbin/nologin ## ########.

####### ### ######, #### ### ########## ##### *nach* ### ##### +@IT_EMP::::::::: ########### ###. ######–##### ##### #### ### ### ############ ############## /usr/sbin/nologin ### ########## ### ####### #### #### #### ## ###### ######## ######.

##############, ######## ### ### ##### ####### +::::::::: ### ### ####### ### ###### ######:

```
+@IT_EMP::::::::::
+@IT_APP::::::::::
+::::::::::/usr/sbin/nologin
```

######:

```
+@IT_EMP:::::::::
+@USERS:::::::::
+:::::::::/usr/sbin/nologin
```

####, ########### ### ####### ########### ## ######. #### #### ######## ####, #### #### ### ############# ######. #### ########### ### ### ######### ############### ###########. ### ####–### #### ########## BIGSRV ########, ## ### ###### ## ### ########### ####### ## ###########, #### ####### ###### SMALLSRV ### ### ####### ######### ###### ### #### ###### ########## USERBOX ### ### ###################. #### ###### ########### ####### ### ###########, ### #### ### ###### ######## ######## ######. ### ######## ### ########### ## ### ####### ####### ####### ### ######### ########:

```
BIGSRV    IT_EMP  IT_APP
SMALLSRV  IT_EMP  IT_APP  ITINTERN
USERBOX   IT_EMP  ITINTERN USERS
```

###, #### ####### ## ####### ### ########### ############## ########## ###### ######. ################## ### #### ### ######## ### ##### ### #####. ######## #### ### ########### ### ################ ################## ########.

################## ########### #### #### ####### ###########, ## ### ### #### ############ ####–###### #########. ## ###### ######## ####### /etc/master.passwd ### ##### ####### #### ### #+# ########## ######. ### ##### ##### #### ### ########## ### ### ######### ####, ### #### ### ###### ####### #####–### ######. ### ###### ##### ##### ##### ####### ######### /usr/sbin/nologin ### ##### ##. ######### ### #### #### (###### ## ### ###########) ############## ### ### ############:

```
+@BOXNAME:::::::::
+:::::::::/usr/sbin/nologin
```

###, ###### ### ####### ######### ### /etc/master.passwd ### #### ######### ######. #### ######## ########## ######### #### ### ########. ########### ### ######## ### #### ######## ###############:

```
# Define groups of users first
IT_EMP    (,alpha,test-domain)    (,beta,test-domain)
IT_APP    (,charlie,test-domain)  (,delta,test-domain)
DEPT1     (,echo,test-domain)     (,foxtrott,test-domain)
DEPT2     (,golf,test-domain)     (,hotel,test-domain)
DEPT3     (,india,test-domain)    (,juliet,test-domain)
ITINTERN  (,kilo,test-domain)     (,lima,test-domain)
D_INTERNS (,able,test-domain)     (,baker,test-domain)
#
# Now, define some groups based on roles
USERS     DEPT1   DEPT2     DEPT3
BIGSRV    IT_EMP  IT_APP
SMALLSRV  IT_EMP  IT_APP    ITINTERN
USERBOX   IT_EMP  ITINTERN  USERS
#
# And a groups for a special tasks
# Allow echo and golf to access our anti-virus-machine
SECURITY  IT_EMP  (,echo,test-domain)  (,golf,test-domain)
#
# machine-based netgroups
# Our main servers
WAR       BIGSRV
FAMINE    BIGSRV
# User india needs access to this server
POLLUTION  BIGSRV  (,india,test-domain)
#
# This one is really important and needs more access restrictions
DEATH     IT_EMP
#
# The anti-virus-machine mentioned above
ONE       SECURITY
#
```

```
# Restrict a machine to a single user
TWO      (,hotel,test-domain)
# [...more groups to follow]
```

######, ############### ########## ## #########. #### ######## #### ######## ####–###### ####### ############ ###### ######, ####### ############## ########## ######### ######, ### ### ##### ### ######## ## ####### ## ######.

29.4.9.

########. #### ######## ############### ### ### ################# ### ##### ########## #####, ##### #### ############## ## ##### ####### ###############. ## ##### ########## ######## #### ### ########## ###### ### ##### ################ ########## ######, ##### ### ### ######## ########## ######## ###.

####### ###### ### ###### ### ####### #########, ##### ## /etc/login.conf:

```
default:\
 :passwd_format=des:\
 :copyright=/etc/COPYRIGHT:\
 [weitere Einträge]
```

###. ####### ######## ##### #### ##### ####### blf ### md5 (### ######## ### ##5 ############## ##########).

########, #### ############ ### ###–############ ######### ### ######## ######:

```
# cap_mkdb /etc/login.conf
```

#########

############, #### ### ######## #### ######## ######, *nachdem* ### ######### ### ######## #####.

29.5. ########### ###### ######### ######## (####)

Ursprünglich beigetragen von Tom Rhodes.
Aktualisiert von Rocky Hotas.
Übersetzt von Björn Heidotting.

(####) ### ### ######### ### #################, ### ###–###### #### ## ####### ######## ##### ########## ################### #########, ## ######### ### ## ################. ########## ### ## ### ### ###########, ### ######## ############ ## ######## ####–########## ###### #########. ## #### ## ###### ######### ### ################### ##########, ## ##### ######## ##### ########## ##### ######## ###### ### ####### ####### ############ #########. ###–########### #### ########################, ####### ### ################### ### ################–######### #### ### ######### ############ ### ### ######### ### ############ ########.

#########, ## ##### ########## ### ##### ############## ## ##############. ## #### ##############, #### ### ############# ####### ##### #### ########## ###, ### ############ ###### #######, ##### ####### ### ### ### ## ############ ############, ### ### ### ############# ######### ######, ###### ######## ####### ### ### ############# ##### ### ### ### ############# ### ########## ####### ######### ######.

29.5.1. #### ############ ###

########. #### ################### ######## ### ##### ###### ### *Attributen*. #### ############## ######## ###### ###–######## ##########, ### ### *distinguished name* (##) ######## ###. ###### ###### #### ############ ### ######## ######## ##########, ### ### *Relative Distinguished Name* (###) ########. ### ### ############## #### ## #### #### ######## ### ######## #####. ########## ### ## ### ######### #### ### ### ### ####–##### ####.

############## ###### ### ############ ### ##### ########. ###### ######## ##### #### ### ######## ### ### ########## ############ (uid), ################### (ou ### ############ (o):

```
% ldapsearch -xb "uid=trhodes,ou=users,o=example.com"
# extended LDIF

#
# LDAPv3
# base <uid=trhodes,ou=users,o=example.com> with scope subtree
# filter: (objectclass=*)
# requesting: ALL
#


# trhodes, users, example.com
dn: uid=trhodes,ou=users,o=example.com
mail: trhodes@example.com
cn: Tom Rhodes
uid: trhodes
telephoneNumber: (123) 456-7890

# search result
search: 2
result: 0 Success

# numResponses: 2
# numEntries:1
```

dn, mail, cn, uid ### telephoneNumber. ### ######## cn ### ### ###.

####### ############ #### #### ### ###### ########### ###### ### ##### ####://###.########.###/###/#####24/#####.####.

29.5.2. ############## #####

####### ########## ###### ###########. ######## ### ### ############ ### ### ############ ### ##### #### ###### ###/################:

```
# pkg install openldap-server
```

#########. ### ### ###### pkg info openldap-server ###### ##### ######### ######. ##### ### ######## ##### ########### #### (#### ####. ################ ######## ####), ####### ### ## ######## ######, ### #### ### ### ############## ######### ### ## ##########.

####### ### ############ #### ### ### ##### ### ########### /var/db/openldap-data ########. ### ########### ### ### ###### ### ########### #### ####### ######## ######:

```
# mkdir /usr/local/etc/openldap/private
```

############. ### ######### ####### ###### ## /usr/local/etc/openldap/private ########## ######. #### ### #######, ## ### ################### ##########

########. ######## ############# #### ########## ### ##### ######### ###### ### ## ######### 13.6, #########. ##### ### ######### ###### ###, ## ### ###################### ## ######### ### ###### ### ### ##########:

```
# openssl req -days 365 -nodes -new -x509 -keyout ca.key -out ../ca.crt
```

#######, *mit Ausnahme* ### *Common Name*. #### #### ##### ######## ### ### ####–#### ### ######## ########## ######. #### ### ################ ########## ######### ####, ######## ### ### ######### ######## ### ###### CA ### ### ###################### #####.

#####, ##### ##################################### (###) ##### ##### ###–##### ######### ## #########. ##### ### ######### ###### ### ### ###### ### ### ##########:

```
# openssl req -days 365 -nodes -new -keyout server.key -out server.csr
```

######## ### ######## ######, #### Common Name ######## ########## ####. ### ########################–########## #### ### ### ######### ### ################### ############## ######, ## ### ######## ########## ######### ## ######:

```
# openssl x509 -req -days 365 -in server.csr -out ../server.crt -CA ../ca.crt -CAkey ca.key -CAcreateserial
```

#####, ### ################## ## ######### ### ## #########:

```
# openssl req -days 365 -nodes -new -keyout client.key -out client.csr
# openssl x509 -req -days 3650 -in client.csr -out ../client.crt -CAkey ca.key
```

Common name. ######## ### ######## ######, #### ### ###### ######### #### (8) #### ######## ######## ###### ####.

######, ### ### ### ############### #####, ##### slapd. ### ############# ######## #### slapd.ldif. ### #### slapd.conf #### ### ######## ##### #### #########.

######################## ### slapd.ldif ###### #### #### ## /usr/local/etc/openldap/slapd.ldif.sample. ######## #### ## ############(5) ############. ##### ######### ## slapd.ldif ####, ### #### ######## ####################, ##### ##### ## ######### ##############. ###### ### ######, #### ##### ########## ######## ### #####–#### dn: ### ### ############ #### ### ########## ##########. ## ######### ######## #### ### #########, ## ##### ######## ##### ## ###############. ### ##### ######### ###### ### ######## ############# ###:

```
#
# See slapd-config(5) for details on configuration options.
# This file should NOT be world readable.
#
dn: cn=config
objectClass: olcGlobal
cn: config
#
#
# Define global ACLs to disable default read access.
#
olcArgsFile: /var/run/openldap/slapd.args
olcPidFile: /var/run/openldap/slapd.pid
olcTLSCertificateFile: /usr/local/etc/openldap/server.crt
olcTLSCertificateKeyFile: /usr/local/etc/openldap/private/server.key
olcTLSCACertificateFile: /usr/local/etc/openldap/ca.crt
#olcTLSCipherSuite: HIGH
olcTLSProtocolMin: 3.1
olcTLSVerifyClient: never
```

####################, ### ################ ### ### ######## ######### ### ######## ######### ######. ## #### #########, ### ######## ### #### ### ################## ## ########## ### ### ###### olcTLSCipherSuite ############ (############ ### ######## ############ ### openssl). ### ###

olcTLSProtocolMin ######## ### ###### ### #### ######## ################. ##### ###### #### #########. ####### ### ############ ### ### ###### ############ ###, ### ### ## ##### ### ### ######: olcTLSVerifyClient: never.

######:

```
#
# Load dynamic backend modules:
#
dn: cn=module,cn=config
objectClass: olcModuleList
cn: module
olcModulepath: /usr/local/libexec/openldap
olcModuleload: back_mdb.la
#olcModuleload: back_bdb.la
#olcModuleload: back_hdb.la
#olcModuleload: back_ldap.la
#olcModuleload: back_passwd.la
#olcModuleload: back_shell.la
```

#############, ### ### ### ########### ###–###### ###### ######. ##### ####### #### ##########.

```
dn: cn=schema,cn=config
objectClass: olcSchemaConfig
cn: schema

include: file:///usr/local/etc/openldap/schema/core.ldif
include: file:///usr/local/etc/openldap/schema/cosine.ldif
include: file:///usr/local/etc/openldap/schema/inetorgperson.ldif
include: file:///usr/local/etc/openldap/schema/nis.ldif
```

######################:

```
# Frontend settings
#
dn: olcDatabase={-1}frontend,cn=config
objectClass: olcDatabaseConfig
objectClass: olcFrontendConfig
olcDatabase: {-1}frontend
olcAccess: to * by * read
#
# Sample global access control policy:
# Root DSE: allow anyone to read it
# Subschema (sub)entry DSE: allow anyone to read it
# Other DSEs:
#  Allow self write access
#  Allow authenticated users read access
#  Allow anonymous users to authenticate
#
#olcAccess: to dn.base="" by * read
#olcAccess: to dn.base="cn=Subschema" by * read
#olcAccess: to *
# by self write
# by users read
# by anonymous auth
#
# if no access controls are present, the default policy
# allows anyone and everyone to read anything but restricts
# updates to rootdn.  (e.g., "access to * by * read")
#
# rootdn can always read and write EVERYTHING!
#
olcPasswordHash: {SSHA}
# {SSHA} is already the default for olcPasswordHash
```

########, ### ####### ###, ###### ### ### ########################## ##########, ### ### ######## #########.

```
dn: olcDatabase={0}config,cn=config
objectClass: olcDatabaseConfig
olcDatabase: {0}config
olcAccess: to * by * none
olcRootPW: {SSHA}iae+lrQZILpiUdf16Z9KmDmSwT77Dj4U
```

cn=config. ##### ### slappasswd ## #### ##### ###, ###### ### ### ######## ### ######### ### ###### #### ## olcRootPW. #### ##### ###### ##### ##### ######### ###, #### ### ### ###### ### slapd.ldif ####### ###### ### ######### *global configuration* ######.

#################:

```
###################################################################
# LMDB database definitions
###################################################################
#
dn: olcDatabase=mdb,cn=config
objectClass: olcDatabaseConfig
objectClass: olcMdbConfig
olcDatabase: mdb
olcDbMaxSize: 1073741824
olcSuffix: dc=domain,dc=example
olcRootDN: cn=mdbadmin,dc=domain,dc=example
# Cleartext passwords, especially for the rootdn, should
# be avoided.  See slappasswd(8) and slapd-config(5) for details.
# Use of strong authentication encouraged.
olcRootPW: {SSHA}X2wHvIWDk6G76CQyCMS1vDCvtICWgn0+
# The database directory MUST exist prior to running slapd AND
# should only be accessible by the slapd and slap tools.
# Mode 700 recommended.
olcDbDirectory: /var/db/openldap-data
# Indices to maintain
olcDbIndex: objectClass eq
```

eigentlichen Inhalt ### ####################. ##### mdb #### ####### ######– ### #########. ###### #########, ##### ## ########### ### ### ########, #### #### ############: ### ############ ## olcRootDN ### ### ############ ## olcRootPW; slappasswd #### ### ##### ####### ######.

slapd.ldif. ##### ### ##### #####, ## #### ########## slapd.conf ## slapd.ldif ## ############. ######## ###, #### #### ###### ############ ######## ######### ####.

###, #### slapd.ldif ## ### ###### ########## ########## ######. ######### ### ### ########## ##############:

```
# mkdir /usr/local/etc/openldap/slapd.d/
```

########### ### ### ######################:

```
# /usr/local/sbin/slapadd -n0 -F /usr/local/etc/openldap/slapd.d/ -l /usr/local/etc/openldap/slapd.ldif
```

####### ### ### slapd#######:

```
# /usr/local/libexec/slapd -F /usr/local/etc/openldap/slapd.d/
```

-d ####, ### ## #####(8) ###########, ### ########### ####### ######. ####### ### ######, #### ### ###### ##### ### ####### ########:

```
# ldapsearch -x -b '' -s base '(objectclass=*)' namingContexts
# extended LDIF
#
```

```
# LDAPv3
# base <> with scope baseObject
# filter: (objectclass=*)
# requesting: namingContexts
#

#
dn:
namingContexts: dc=domain,dc=example

# search result
search: 2
result: 0 Success

# numResponses: 2
# numEntries: 1
```

######. #### #### #### ### ##### ######### ###, ######## ### ##### #####–######. ############ ### ### ##### #### ### #### #######:

```
# pkg install openssl
```

###########, ## ### ca.crt ########### ### (## ###### ######## /usr/local/etc/openldap), ####### ###:

```
# c_rehash .
```

#######. ## #### ## ##########, ###### ### ######### ###### ### ### ########### ### server.crt ###:

```
# openssl verify -verbose -CApath . server.crt
```

slapd ########## #####, #### ### ###### ### ######### ######. ### ## /usr/local/etc/rc.d/slapd #########, ###### ### ######### ###### ## /etc/rc.conf ######### ######, ## slapd #### ###### ############# ########–###:

```
lapd_enable="YES"
slapd_flags='-h "ldapi://%2fvar%2frun%2fopenldap%2fldapi/
ldap://0.0.0.0/"'
slapd_sockets="/var/run/openldap/ldapi"
slapd_cn_config="YES"
```

slapd ###### #### ###### ##### ########### ### ###########. ########## ### #### /var/log/debug.log, dmesg -a ### /var/log/messages.

team ### ### ######## john ### ############## domain.example #####, ### ####### #### ###. ######### ### ######## ### ##### domain.ldif:

```
# cat domain.ldif
dn: dc=domain,dc=example
objectClass: dcObject
objectClass: organization
o: domain.example
dc: domain

dn: ou=groups,dc=domain,dc=example
objectClass: top
objectClass: organizationalunit
ou: groups

dn: ou=users,dc=domain,dc=example
objectClass: top
objectClass: organizationalunit
ou: users
```

```
dn: cn=team,ou=groups,dc=domain,dc=example
objectClass: top
objectClass: posixGroup
cn: team
gidNumber: 10001

dn: uid=john,ou=users,dc=domain,dc=example
objectClass: top
objectClass: account
objectClass: posixAccount
objectClass: shadowAccount
cn: John McUser
uid: john
uidNumber: 10001
gidNumber: 10001
homeDirectory: /home/john/
loginShell: /usr/bin/bash
userPassword: secret
```

####### ############# ###### ### ## ### ######################. ######## ### slappasswd, ## ### ####–#### ##### ##### #### ## userPassword ## ########. ### ## loginShell ########## #### #### ## ##### ######## ##########, ## ##### john #### ######## ####. ######## ### ########### ### mdb###############, ## ### ######### ## ######:

```
# ldapadd -W -D "cn=mdbadmin,dc=domain,dc=example" -f domain.ldif
```

########## ## ####### *global configuration* ###### ### ### ######## ######### ########## ######. ####–###### ### ###### olcTLSCipherSuite: HIGH:MEDIUM:SSLv3 ##### ############ ######### ### #### ### ######## ######. #### ######### ### ######## #### ##### ### ######### ######:

```
# cat global_mod
dn: cn=config
changetype: modify
delete: olcTLSCipherSuite
```

########## ### #### ### ##########:

```
# ldapmodify -f global_mod -x -D "cn=config" -W
```

configuration backend ######## ######## ###. ### ########–#### ### ##### ############: #### ############## cn=config ### ## ### ## ######### ###################. ########## ###### ### ### ldapmodify #### ######## ##### ### ######### #######, ### ldapdelete ##### ###### #######.

####, ### ## ########, ### ####### ############## ## ######## ### ### ## #########:

```
# rm -rf /usr/local/etc/openldap/slapd.d/
```

slapd.ldif #### #### ########## ### ###### ########## ######. ##### ######### ### ###### ############## ###, #### ##### ###### ###### ######### ###.

########. ### ######### ######## #### #### ### ########### ### ####–###, ######### ############## ######### ######.

29.6. ####### #### ############# ######## (####)

(####) ########## ## ##### ######, #### ### ##### ######## ## ######### ### ### ### ### ############## ### ###### ######## ####### ############# ## ########. ####### ######### ### ### ####### ########## dhclient, ## ### ################### ## ########.

########## ###### ##########, #### ## ###### ###### ###### ## ### ####### ############## ## #####–####. ### ############## #### ########## ## ### 2131 ##########. #### #######, ########## #######–########## ######### ##### isc.org/downloads/dhcp/.

##########, ### ### ########## ########## ######### ####. ########### #### #######, ### ### ########## ## ########### ### ############ ###.

#########

###(4) ### ### ########## ### ### ########## ####–####. ### ##### ### ####### ## GENERIC####### #########. ########, ### ## ######–### ##### ########## ###### ## #########, ###### ###### ##### ########, #### #### ######### ####.

##########, #### bpf ## ############## ######### ########## ##### ############## ### ### ###### ##########.

29.6.1. ##### ##########

#########, ###### ### ### ############## ###### ########## ### ################## ### ######### ### ########## ######. ## ######### 2.8, ######### #### ### ############## ###### ### ######### ### #### ##################–####.

dhclient ####### ### ##### ############## ### #### ### ######## 68 ############################ #######–####. ### ###### ######### ### ### ######## 67, ##### ## ### ###### #### ########## ######## ### ### ####### ######### ############## #### ### ########, ### ##########, ###### ### ########## ########. ##### ############## ###### ### *DHCP-Lease* ########## ### #### ### ### ######### ####, ### ### ####–######### ### ########### ########## ####, ######. ######## ###### ######### ###########, ##### ###–#### ##### #### ### ### ######## ######### ####, ########### ## ### ###### ######. ############ ###### #### ##### ############## ### ##### ########### ########. #### ############ ##### ###### ### ## ##### #######(5).

bpf ### ## GENERIC####### ####### #########. ### ### ####### ### #### #### #### #### ####–####### ###### ####### ######. ## ##### ########## ######################### #### ### ##### ###–###### ####, ##### #### ############# ############.

############## ##### ### ################## ### ####### ## ########## #### #### *asynchron*. ###### ############ ###### ######, ####### #### ###### ############ ####, ### ### ########## ############.

###, #### ### ########## ####### ### ######## ### ####### ######–###. ###### #### #### #### ##### #### #########, ## ### ####### ######## ###### ## ######. ##### ####–########## ######### ######, ##### #### ### ############# ### ################ ####### ###, ###### ##### ############. ##### ### ########## ### #### ## *asynchronen* ##### #### ### ####### ##########, ## #### ### ############ ######## ######, ### ### ################## ############# ###.

/etc/rc.conf #########, ## ### ########## ##### ## ##########:

```
ifconfig_fxp0="DHCP"
```

####, #### ### ### ############ ### ####### #### ########## #####. ######## ### *fxp0* ##### ### ############# #############. ### ########## ############# ### ########–###### #### ## ######### 11.5, ########## ### ############### ##########.

#########, ### ####### ### ########### ######## ### ### ##### ############# ############# ###, ######## ### ##########:

```
ifconfig_fxp0="SYNCDHCP"
```

#########. ###### ### ## ##.####(5) #### dhclient, #### ### ## ############ ############ ####.

#######:

- /etc/dhclient.conf

  ### ################### ### dhclient. ##### ##### ####### ############ ### ##########, ## ### #####–####### ####### ########## ####. ##### ################### #### ## ########.####(5) ##########.

- /sbin/dhclient

  ####### ############ #### ###### ######## ###### ### ## ########(8).

- /sbin/dhclient-script

  ### ################### ################### ### ###########. ## #### ## ###############(8) ########## ### #### ##### ########## ########## ######.

- /var/db/dhclient.leases.*interface*

  ### ########## ####### #### #### #########, ### #### ####### ######## ###### ####### ### ### ###–##### ####### ####. ##### ##### #### ## ########.######(5) ##########.

29.6.2. ##### ########## ############ ###

##########. #### #### ### ################## ### ### (######## ####### ##########) #########. ##### ############## ### ### ############ ###### ### #### #### ##### ###/########43####### ########## ######.

###/########43####### ########## #### ############################. ######## ### /usr/local/etc/dhcpd.conf.example #### /usr/local/etc/dhcpd.conf ### ###### ### ### ########## ## ### ##### ##### ###.

#######, ### ### ########## ### ######### ######## ####. ### ######### ###### ############ #########:

```
option domain-name "example.org";❶
option domain-name-servers ns1.example.org;❷
option subnet-mask 255.255.255.0;❸

default-lease-time 600;❹
max-lease-time 72400;❺
ddns-update-style none;❻

subnet 10.254.239.0 netmask 255.255.255.224 {
  range 10.254.239.10 10.254.239.20;❼
  option routers rtr-239-0-1.example.org;❽
}

host fantasia {
  hardware ethernet 08:00:07:26:c0:a5;❾
  fixed-address fantasia.fugue.com;❿
}
```

❶ ##### ###### ########## ### ##################, ### ### ####### ########## ####. ######## #####–######## ###### ### ## ######.####(5).

❷ ##### ###### #### ####, ##### ######## ######### ##### ### ########### ####, ### ### ### ######## ######### ###### ######. ### ###### ###### #### ### ##### (####) #### ### ########## ########### ######.

❸ ### ### ####### ########### ############.

❹ ### ############## ### ### ########## ### ##### ## ########. ### ###### #### ###### #### ## ### ############# ##############.

❺ ### ######## #########, ### ### ### ###### ###### #######. ###### ### ###### #### ####### ####–###### #########, #### ####### ### ### #### max-lease-time ##########.

❻ ### ############## none ########### ########## ############. ### ### ########### interim #######–##### ### ########### ### ##########, #### ### ##### ######## #### ############# #####. ###### ### ### ############## #####, #### ### ###### ## ############ #####, ########## ########### ## ############.

❼ ##### ##### ######## ##### #### ### ########### ###########, ### ### ### ######### ### ##### ####### ########## ####. ### ####### #### ### ### ########## #### #### ####### ### ### ########## ##### ###### ####.

❽ #### ### ################ ### ### #### #### ####### ####, ### #### ### ######### ####### { ###### ###.

❾ ######## ### ################### ##### #######, ##### ### ### ########### ### ###### #######, ### #### ########### ## ### ######.

❿ ##### ####### #### ##### ### ####### ########## ########## ######. #### ### #### ### ########### ######, ## ### ########### ### ############ #######, ##### ## ### ##### #######.

########. ##### ### #####.####(5), ### ### ### ###–### ########### ####, ### ######## ### #########.

####### dhcpd.conf ############ ###, ########## ### ### ########### ## /etc/rc.conf:

```
dhcpd_enable="YES"
dhcpd_ifaces="dc0"
```

dc0 ##### ### ########### (####### ############ ###### ##### ########### ######## ######) ########, ### ### ########### ### ######## ### ############ ### ########## ####.

####### ### ### ###### ### ######### ######:

```
# service isc-dhcpd start
```

######## ########## ## ### ############# ### ####### #########, #### ### ###### dhcpd ######## ### ############ ### ########(8) ######### ####.

- /usr/local/sbin/dhcpd

  ####### ############# ## ##### ###### ### ## #####(8).

- /usr/local/etc/dhcpd.conf

  ### ################### ### ####### #### #### ############ #########, ### ## ### ####### ######–####### ###### ####. ######## #### #### ############ ### ############ ### ####### #########. ###–## ################### #### ## #####.####(5) ###########.

- /var/db/dhcpd.leases

  ### ########### ### #### #########, ### #### ########## ###### #######. ##### #### ### ######## #######. #####.######(5) ######## #### ############ ############.

- /usr/local/sbin/dhcrelay

  ###### ###### #### ## ######### ########## #########, ## ##### ### ########### #### ####### ##### ####### ## ##### ########### ## ##### ######### ######## ############. #### ### ##### ######## #########, ###### ### ###/########43###### ############. ####### ############# ## ###### ##### ###### ### ## ########(8).

29.7. ###### #### ###### (###)

#########. ## ######## #### ### ##### ### ######### ###### ### ############# ################, ### ##### ############## (###) ##### ####### ######### ########## #########, ### ############ ################## ######### ### ############# ##########. ### ######## ############ #### ### ### ####### ###### #### ########## ########.

########:

####### 29.4. ############

#######	#########
###########	############ ## ########## #########.
###### (########)	### ## ##### ########## ########## ############ ######.
########	### #############, ##### ### ### ####### ################## ### ##### ########## #########.
###########	### ########## ### ########## ## ############
#########	### ###### ### ########################. #### ##### ######## #### #####–#### ### #########. #### ### ###### ## ##### ###########, ## ### #### #### ####### ### ############# ######### ### ################### ########.
####	#### ############ ######, ###########, #### ### #### ### ###, ### ### ### ######## ######### ######### ####.

##############:

- ######### ### ############# #### ### ######### ## ### ##### ### . ##########.
- org. ### #### ### ##### ###### (###) ######### ### #########.
- example.org. ### #### #### ######### ### org.####.
- 1.168.192.in-addr.arpa. ### ### #### ### ##### ########## ### ######## 192.168.1.*.

####, ######## #### ### ############# #### ##### ############ ### ### ###### ##### ### ########. example.org. ########## ##### ####### #### ####### ### org., ####### org. ####### ### ### ######### ###. ##### #### ### ############# ### ############# ### ##### ##########, ## ### #### /dev ### ################# ############# ###.

29.7.1. ###### ### ### ########## #####

###########: ############ ########## ##### ################### (########, #### ####### ### ##########) ##########.

#########,

- ### ####### ############ ############# ######## ######.
- #### ######, ############## example.org, ########## ####, ### ### ## ###### ###### ########## ######## ########## ########## ###### ######.
- ### ############## ################### ########, ## ########## ## ############ ######## ## ###–###.

- ### ################# (#### ########## #######) #### ### ####### ########## ### ######## ######–### ####.

#########,

- ### ####### ########## ##### ################# ### ##### ######### ### ######## ######### #### ### ### ########## ######.

www.FreeBSD.org #######, ###### ### ######## ##### ####### ## ### ########## ### #### ###### ### ##### ###### ### ######## ### ####### ########. ########## ### #######, ################### #### ######, #### ###### ### ######## ### ###### #### ##### ###########. ### #### ######## ######## ### #### ##### #### #####, ## ##### ########### ### ##### ########### ###.

29.7.2. ##########

####### ### ## ########### ### ####### #########. ## ### ############## ###### ## ### ### #########–#### ### ### ####### #######. ###### ### ## ########### ########## ####### ########### ###### ####, ## ############### #### ### ####### ####### ###### ###############, ### ## ############## ### ###### ############ ####### ### ### ####### ############## ## ###########.

##########, ##### ### ######## ##### ## /etc/rc.conf ###:

```
local_unbound_enable="YES"
```

/etc/resolv.conf ###### ### ######### ## ### ##### ###################### #######.

#########

###########, #### ### ###### ############ ##### ############. ###### ### ##### ###### ### ######### ### ### ######, ### ### #### ##### ########. ### ######## ######## ##### ##### *Trust Tree* ############### ##### ###### ### ### ########## ### 192.168.1.1:

```
# drill -S FreeBSD.org @192.168.1.1
```

####### ##### ###### ### ###### ############ ###, ####### ### #######:

```
# service local_unbound onestart
```

/etc/resolv.conf, ## #### ######## ### ###### ########## ####### ##### ############. ###### ### ######### ###### ###, ## ### ###### *Trust Tree* ### ########.### ## ##########:

```
% drill -S FreeBSD.org
;; Number of trusted keys: 1
;; Chasing: freebsd.org. A

DNSSEC Trust tree:
freebsd.org. (A)
|---freebsd.org. (DNSKEY keytag: 36786 alg: 8 flags: 256)
   |---freebsd.org. (DNSKEY keytag: 32659 alg: 8 flags: 257)
   |---freebsd.org. (DS keytag: 32659 digest type: 2)
      |---org. (DNSKEY keytag: 49587 alg: 7 flags: 256)
         |---org. (DNSKEY keytag: 9795 alg: 7 flags: 257)
         |---org. (DNSKEY keytag: 21366 alg: 7 flags: 257)
         |---org. (DS keytag: 21366 digest type: 1)
         |   |---. (DNSKEY keytag: 40926 alg: 8 flags: 256)
```

```
        |      |---. (DNSKEY keytag: 19036 alg: 8 flags: 257)
        |---org. (DS keytag: 21366 digest type: 2)
           |---. (DNSKEY keytag: 40926 alg: 8 flags: 256)
              |---. (DNSKEY keytag: 19036 alg: 8 flags: 257)
;; Chase successful
```

29.8. ######

Beigetragen von Murray Stokely.

#########. ###### ######### ### ##### ## ########### ### ####### #########, #### #### ### ##### #### #### ###/######24 ########### ######.

2.*x* ### ###### ###########. ############## ############# ### ######################### ### ###### 2.# ###### ### ##### #####.######.###.

29.8.1. ###### ############# ###

/usr/local/etc/apache2*x*/httpd.conf ############, ##### ### *x* ### ############## #########. ## ###### ######### ###### ### # ##### ######### ###. ### ## ########## ########## ######## ####:

```
ServerRoot "/usr/local"
```

####. ############ ###### ## ### ############# bin ### sbin ######### ### ######################### ###########, ####### #### ###–################## ## ################ etc/apache2*x* ########.

```
ServerAdmin you@example.com
```

###############, ## ### ############ #### ############## ######### ######. ##### ####### ######### ### ### ###### ######### ######, ############## ### ############.

```
ServerName www.example.com:80
```

####### ### #############, ##### ########### ##########, ### ### ###### ## ### ####### ######. ############## ###### www ##### ### ######### ############ ######### ######. #### ### ###### ###### ############# ######### ###, #### ########## ### ########## ########## ######. ####### ### ###### ### ##### ####### ####, ######## ### ### 80 ##### #### ############# ##########.

```
DocumentRoot "/usr/local/www/apache2x/data"
```

###########, ## ### ### ######### ######## ####. ## ### ############## ######## #### #### ###### ## ###### ###########, ##### ########### ##### #### ###### ###### #### #### #### ###### #### #########.

###############, #### ############### ### ########################## #########, ##### ####–###### ############ ######. #### ### ############# ### ###### ############# ###, ######### ### ### ##### ### ########## ### ### ############# ### apachectl. ### ###### apachectl configtest ###### Syntax OK ######–#####.

#######, ##### ### ######## ##### ## /etc/rc.conf ###:

```
apache24_enable="YES"
```

######, ###### ### ##### ##### #### ########### ##### ## rc.conf #######:

```
apache24_flags=""
```

######, ####### ### httpd:

```
# service apache24 start
```

httpd####### ######, ##### ### http://*localhost* ## ##### ####### ########, ##### ### *localhost* ##### ### ################## ########## ### ######## ########, ### ### ### httpd #####. ### ######## ########, ### ######### ####, ### /usr/local/www/apache*24*/data/index.html.

###–###### httpd, ### ###### ######### ######. ##### ### #### ######### ######## ###:

```
# service apache24 configtest
```

#########

########, #### configtest #### ##(8)######### ###, ### ##### ##### ######## ### ####### ##(8)############## ############.

29.8.2. #######

Virtual Hosting ########## ##, ####### ######### ### ##### ############# ###### ## ######. ### ###–####### ##### ###### *IP-basiert* #### *namensbasiert* ####. ############ ####### ####### ######### #### ########## ### #### ########. #### ############### ####### ####### #### ### ####/1.1####### ### ###–#### #### #########, ### ############ ## #########. ####### #### ## #######, ####### ####### ##### ### ######## ########## ## #########.

####, ##### ### ### #### ######## ##### ######### VirtualHost###### ###. #### ### ######### ############## www.domain.tld ##### ### ### ######### ###### www.someotherdomain.tld ########## ###### ####, ######## ### httpd.conf ## ######## ########:

```
<VirtualHost *>
   ServerName www.domain.tld
   DocumentRoot /www/domain.tld
</VirtualHost>

<VirtualHost *>
   ServerName www.someotherdomain.tld
   DocumentRoot /www/someotherdomain.tld
</VirtualHost>
```

ServerName ### DocumentRoot.

############ ############ ### ########## ### ########## ##### ###### ### ## ### ########## ###–################## ##### http://httpd.apache.org/docs/vhosts/.

29.8.3. ###### ##########

######, ### ### ###### ## ########## ########## #########. #### ############ ###–####### ### ### ######### ######### ###### ### ###################### ###### ### ##### http://httpd.apache.org/docs/current/mod/.

###/######24 ########## ######. ##### ### ## /usr/ports/www/apache24 make config ###, ## ## #####, ###### ###### ### ######### ###### ### ###### ###### ## ### ######–######## ######### ####. #### ### ##### ##### ######## ### ### #### ########## ####, ###### ### ###### ######## ### ########### ##### ###### ## ############. ###### ######### ########## #### ### ## ###–####### ########## ######.

29.8.3.1. **mod_ssl**

mod_ssl ######### ### ##################, ## #### ### ########## ###### ####### ##### (####3) ##### ######### ##### ######## (####1) #### ###### ############### ## ###########. ### ###### ##### ###### ### ### ########## ########## ### ##### ##################### #########, ##### ### ##### ######## ######### ##### ####### ######### ######.

mod_ssl ############# ## #### ### #### ## ##### #########. ### ########## ######################### ###### ## http://httpd.apache.org/docs/current/mod/mod_ssl.html ###########.

29.8.3.2. **mod_perl**

mod_perl ##### ## #######, ########## ## #### ########### ############# ## ########. ## ### ############### ## ### ###### ########## ####, #### ##### ### ######## ########## #### #### ########## ########## ######.

mod_perl #### #### ### #### #### ### ##### ###/###_####2 ###########. ############# ### ###### ##### ###### ### ##### http://perl.apache.org/docs/2.0/index.html.

29.8.3.3. **mod_php**

Geschrieben von Tom Rhodes.

PHP: Hypertext Preprocessor (###) ### #### ########## ########## #############, ### ######### ### ### ############### ######## ###. ### #### ## #### ########## ###### ### ###### ### ### ###### ### ####–#### ### #, ####™ ### ####. ### ############# ### ### ### ##, ############### ### ###### ########## ### ######### ######### ############## ## ###########.

###5 ###########, ### #### #### ### ##### ####/###56 ########### ######. #### #### ### ###### ############ ### ############, ### ### ### ############# ### ########### #### ########## ######## ######. ### ############ #### ########## ######## ###### ## /usr/local/etc/apache24/httpd.conf ##########:

```
LoadModule php5_module        libexec/apache24/libphp5.so
```

apachectl ###, ## ### ######### ## #####:

```
# apachectl graceful
```

###/###_###56 ####### ### #### ###### ##########. ########## ########## ###### ### ### #### ####/###56########## ########## ######. ### #### ###### ### ##########, #### ### ### ########### ################ ########### ######.

########## ###### ######## ############# #### ### ########## #### ############. ## ############## ### ############# ### ################ ##### ## ### ## ##########, ############ ### ### #### databases/php56-mysql.

####### ### #### ########## ########## #####, ###### ### ### ############# ### #######, ##### ### ########## #### ####### ####:

```
# apachectl graceful
```

###########.

29.8.4. ##########

###_#### ### ###_### ###### #### ####### ######## ### ########## ### ########## ######## ### #########. #### ####### #### ###### ### #### ## #####.

29.8.4.1.

######–
######################. ## ########## ##### ################### ###### (#######
########## ### ############## ########## ###### ######) ##### #### ### ### ### ########## #####–
########## ### ##### #######, #### #### ########## ###### ######## ######### ######. ##########
######### ### ############# ###############, ####### ### ############# ### ### ################
######## ###### ####.

###_###### ### #### ############# ######. ## ####### #### ### ### ##########–
###/######### ########### mod_python ###########. ### ########### ###### ##########, #####
###########, ##### ###### ### ############## ###. #### ### ### ######### ###### #######,
/usr/ports/www/py-django make config ### ### ############ ### ### #### ###.

####### ###### ########### ###, ######## ### ######### ### ################## ### ### ##########–
##########, ## ### ############# ################## ## ######. ###### ########### #### ######### ##
########.

####, ###### ### ### ####–
######### #### ### ################## ## httpd.conf #########:

```
<Location "/">
    SetHandler python-program
    PythonPath "['/pfad/zu/den/django/paketen/'] + sys.path"
    PythonHandler django.core.handlers.modpython
    SetEnv DJANGO_SETTINGS_MODULE mysite.settings
    PythonAutoReload On
    PythonDebug On
</Location>
```

####### ############# ### ########## ### ###### ###### ### ##### https://docs.djangoproject.com/en/1.6/.

29.8.4.2. #### ##

########, ### #### ###### ########## ############. ## ###### #####
################ ### ####### ## ##############, ############ ### ######## ############ ## ######
##############. ##### ####### #### ### ######### #### ### #### #### ### ##### ###/##############
########## ######.

####### ############# ### ########## ### #### ## ##### ###### ### ##### http://rubyonrails.org/documentation.

29.9. #### ######## ######## (###)

(###) ########## ### ######## ### ### ##### ### ############## ###
##########. ### ########## #### ### ### ####### ####### ## ########## #########.

####### ######### ####### ####################, ## ### ####### ### ### ### ## #############. ######
######### ##### ##### ####### ########. ## ####(8) ###### ### ####### ############# #### ### ####–
######## ##########.

29.9.1.

#######, ###### ######## ### ### ##########
######. ### ############## ####### #### ####### ####################, ### ###### ##### ### ### ####
######. ### ##### /etc/ftpusers ####### #### ########, ### ### ##########
####. ## ### ############## #### #### #### ### ###### ######### ####################. ### ###### ####
############.

####, ### ###### ### ###### ######## ##############, #### ##### ### ######## ## #########. #### ###### ### /etc/ftpchroot, ### ## #########(5) ###########, #######–##### ##. ##### ##### ####### ######## ### ####### ##### ### ### ### ######### ############### ### ###.

##########, #### ### ######## ftp ### ### ############## ####–#### ######. ###### ###### #### ######## ### ### ############## ftp #### anonymous ## ########## #####–###. ### ######## ### ##### ########, ########## #### #### ## ### ##### #### ############## #########. ###### #### ### ######## ######## ##, ######### ### ########## ######(2), ## ### ####### ### ### ###–############## ### ######### ftp ## ###########.

###########, ##### ###### ### ########### ### ### ######### ######### ####. ### ###### ### /etc/ftpwelcome #### #########, ##### ### ########### #########. #### ##### ############ ######### #### ### ###### ### /etc/ftpmotd #########. ######## ### ####, #### ## ##### ## ##### #### ####### ### ######## ### ############# ######### #######. ### ##### ######## ######### ##### #### ### ###### ### ~ftp/etc/ftpmotd #########.

###, ###### ### ### ############# ######## ## /etc/rc.conf, ##### ### ###### #### ###### ######### ####:

```
ftpd_enable="YES"
```

####### ### ### ######:

```
# service ftpd start
```

##########, ##### ### ######### ########:

```
% ftp localhost
```

29.9.2.

######(3), ## ################ ## #########. ## ### ############## ###### #### ### ############ ########### #### /var/log/xferlog ###########. #### ##### #### #### ##### ### ######## ### ######### ##### ## /etc/syslog.conf ######:

```
ftp.info      /var/log/xferlog
```

#########

######## ###, #### ### ### ####### ##### ######## ########### ############ ################## ######### ####. ############# ### #### ### ##### ### ######–### ### ######## ###### ### #######. ####### ###### ### ###### ### #######–#### ### ######### #### ##### ############ ######## #### #### ########### ####–####### ######. #### ####### ########### ####### ############ ####, ####### ### ### ############## ## ######, #### ###### ####### #### #### ########## ##### ####–########## ### ####### ######### ############### ###### ######.

29.10. ###### ### ########### ### #########® #######®######## (#####)

#############, ### ###### ### ############ #### ### ###/##### ######### ### ######### ######. ###### ######### ### ## #########® #######®######### ######### ### #### #### ### ############ ### ######################### ## ###### ############### ########## ###–

###. ### ######### ########## ## ######## ### ############ ##### ### ######## ###########, ## ### ## ## #### ## ###### ######## ### ########### ######## #####.

###/#####48 ######–##### ######. ### ###### ########## ## ##### ############## ### ###/############## ## ##### #####–####® #######®######### ###########.

#######, #### ### ### #### #### ### ##### ###/#####48 ############. #### ######## ## ### ############# ###/############## ### ### ############## #########–###, ### ###### #### ######## ### #########® #######® #### ### ######################### ######### ######.

29.10.1. ############## ###

/usr/local/etc/smb4.conf ############. ##### ##### #### ######## ######, ##### ##### ######## ###### ####.

smb4.conf, ### #### #######, ###### ### ######## ### ############## ### ######## ### ###–####®######## ## ##### ############## (####. *Workgroup*) ### #########. ## ############## ###########–###, ## ##### #### #### ###### ######### ### ######## #####, ### ## ######### ### smb4.conf ### ### ####–#### ##########(8) ## #########.

```
[global]
workgroup = WORKGROUP
server string = Samba Server Version %v
netbios name = ExampleMachine
wins support = Yes
security = user
passdb backend = tdbsam

# Example: share /usr/src accessible only to 'developer' user
[src]
path = /usr/src
valid users = developer
writable  = yes
browsable = yes
read only = no
guest ok = no
public = no
create mask = 0666
directory mask = 0755
```

29.10.1.1. ########

############## ### ### ######## ###### ## /usr/local/etc/smb4.conf #########:

workgroup
: ### #### ### ##############.

netbios name
: ### ############## ####, ##### ### ### ############ ######## ###. ## ### ##### ######## ## #### ##### ## ### ###### #### ### ########## ### ########.

server string
: #### ### ############ ####, ### ######### ####, #### ### net view #### ######## ################## ############## #### ### ###### ########### ######.

wins support
: #### ####, ## ##### ### ########### ######### ####. ########## ### ### ############# ### #### ### ######## ##### ###### ## ########.

29.10.1.2. #####

/usr/local/etc/smb4.conf ######### ### ## ########## ################# ##### ### ######################. ### ######### ########## ####### ##### ########:

security

> ### ########## ######## #### security = share ### security = user. #### ### ####### ############# #########, ### ### ############# ### ### ############### ###########, #### ###### ### ########### user level ######### ######. #### ### ### ##################. ########## ### ## #### ############, #### #### ### ####### ### ### ####### ########, ##### ### ### ########## ########## ######### ######.
>
> ## ### ########### share level ###### #### ####### ##### ##### ########## ##### ######## ###### ### ### ####### ########, ##### ### ### ########## ########## ######### ######. ## ######## ###–############ ### #### ### ###################.

passdb backend

> ##### ####### ############ ################################. ####### ###### #### ##### ####, ###+, #### ############# #### #### ############# ################. ### ########## ##########–###############, tdbsam, ### ##### ### ######## ######### ### #### #### ###########. ### ####### #### ########## ######### #### ldapsam #########. smbpasswd ### ### ####### ######## ### #### ####–######## ### ########.

29.10.1.3. #####

#######®######## ### ### ######### ######### ######, ###### ### ###################### ## ### SambaSAMAccount########## ########## ######. ### ####### ########## ############## #### #### ####–###(8) ####### ######:

```
# pdbedit -a username
```

##############. ############# ############# ### ############# ### ##### ###### ### ## ######## ##### #####.

29.10.2. #####

####, ##### ### ### ######## ##### ## /etc/rc.conf ###:

```
samba_server_enable="YES"
```

######:

```
# service samba_server start
Performing sanity check on Samba configuration: OK
Starting nmbd.
Starting smbd.
```

########. ###### #### ### #### #### ###### ##### samba_enable #########. #### #### ############### #### *winbind* ######## ####, ###### ### ##########:

```
winbindd_enable="YES"
```

######:

```
# service samba_server stop
```

##########, ### #### ############ #########–## ### #########® #######®########### ###########. ### #### ############ ###### ################ ####### ### #### ### http://www.samba.org #######.

29.11. ### ####### ### ###

#####. #### ### #############, ## ##### ####### ###### ########## ####, #### ### ######## ## ######## ### ###### ####### ###########. ### ###### ####### ### #### ############ ## ###############, #### ### ########### ### ####### ########## #######. ### *Network Time Protocol* (###) ###### ### ###########, ### ###### ####### ## ##### ######## ### ######### ## #######.

####### ####### ####(8), ### ###### ########## ######## #### ## ### ####### ### ###### ######## ## ###############, #### ## ###### ### ####### ### ###### ######## ## ######## ###############.

#######. ########### ############# ## ########### ###### ### ## /usr/share/doc/ntp/.

29.11.1. ###

####### ####### ### #### ### ########, ### ### ############### ### ####### ######### ###### ####. ### ############# ### #### ####### #### ######### ## ##.####(5) ### /etc/ntp.conf, ### #### ## ### ######### ########### ###########.

#####. ######### ######### ######## ##### ####### ### ###### ######### ###### ## ############ ####, #### ########## ### #### 123 #### ### ######## ######.

29.11.1.1. **/etc/ntp.conf**

/etc/ntp.conf ## ##############, ###### ########## ######### ###### ######. ### ####### #####–### ########## #### #########, ##### ##### ### ###### ##### ########## ### #### #### ##### ### ### ############# #######. #### #### ######### ######, ######### ## ############ ###### ######### ####–### #############. ### ########### ###### ###### ##### ## ########, ### ##### ### ############## #### ### ##### ##### ########## ############ ########## ########## ######. #### ### ##### ############ ########## ######### ######, ###### ### ##### ########### ##### ########## ### ########## ### ###### ###–################. ### ############# pool ##### ##### #### ####### ###### ### ##### #### ### ####### ###. #### ##### ### ########## ############ ######### ### ######### #########, ######## #### ######–####### ########. ####### ###### ###### ####### ##### ### ####### ########### ####, 0.freebsd.pool.ntp.org.

29.4. ######## ### **/etc/ntp.conf**

ntp.conf######. ### ######## ###### ## ########## ###–###, ### ### ####. ### ##### ####### ### ########### ############### ### ### ####### ## ##### ########## ############ ###################.

```
# Disallow ntpq control/query access.  Allow peers to be added only
# based on pool and server statements in this file.
restrict default limited kod nomodify notrap noquery nopeer
restrict source  limited kod nomodify notrap noquery

# Allow unrestricted access from localhost for queries and control.
restrict 127.0.0.1
restrict ::1

# Add a specific server.
server ntplocal.example.com iburst

# Add FreeBSD pool servers until 3-6 good servers are available.
tos minclock 3 maxclock 6
pool 0.freebsd.pool.ntp.org iburst
```

```
# Use a local leap-seconds file.
leapfile "/var/db/ntpd.leap-seconds.list"
```

###.####(5) ###########. ### ######### ############# ##### ##### ####–##### #### ### ###############, ### ## ### ###### ######## ####### ######.

##########. ### ############## restrict #######, ###### ####### ### ### ###### ######### ######. ## ###### ####### restrict######### #####–######, ### ####### ### ########## ########## ##########. ### ## ######## ######### ##### ######## ### ####### ###### ###### ######## ### ###############, ####### ######### ######## ### ### #######–#### ####### ####, ### #### ##########. ####### ####### ###### ### ## ######### Access Control Support ### ###.####(5).

server #### ##### ######### ###### ### ####### ### #### ##. ### ##### #### ### ######–####### server ######## #########, ##### ### ##### ####### ### ###### ########## ###. ### ############## pool #### ##### #### ### ####### ##. #### #### ### ###### ##### #### ####### ###### ### ###### #### ###–##, ## ### ###### ### ### ### #### tos minclock ##### ## #########. ### ############# iburst ##### #### ##, ##### ##### ### #### ######### ####### ### ### ###### #############, #### ### ####### ### ###### ### ########## ####, ## ## ### ########## ######### ## ###############.

leapfile #### ### #### ##### ##### ##, ### ############# #### ############## #######. ### ##### #### ########## ##### ########(8) ############. ### ########## #### #### ### ### ## ### ######## ntp_db_leapfile ### /etc/rc.conf ###############.

29.11.1.2. ############ ## /etc/rc.conf

#######, ### ## /etc/rc.conf ### ####### ntpd_enable="YES" #####. ###### #### #### ###### ######### ######:

```
# service ntpd start
```

######### ntpd_enable #### ######## ## #### ######## ## ######. ### ##### ############ rc.conf########## ###### ### ###### ######### ######### ######.

ntpd_sync_on_start="YES" ############, ##### #### ### ####### #### ##########, ########## ##### ### #### ### ########## ###. ############## ############## #### #### ############# ### ####### #### ######, #### ### ### ## #### ### 1000 ######## ########. ##### ###### ### ######### ### ######## #### #####–############# ########## ########.

ntpd_oomprotect="YES", ## ########## ##### ## ########, ### ###### ####### ## ######, ### ###–#####, #### ### ##### ### ## ###### (###) ######### ## ######.

ntpd_config= ###### ### ### #### ### #### ########## ntp.conf######.

ntpd_flags= ###### ### ###### ####### ##### ######### ####. ######### ### ###### ### #####, ### ###### ### /etc/rc.d/ntpd ######### ######:

- -p (#### ### #########)
- -c (###### ### ########## ntpd_config=)

29.11.1.3. #### ### ### ##### ############# ntpd#########

######. #### #####–#### ### ##### ###_####(4). ### ########## /etc/rc.d/ntpd ########## ######## ### ### #############. #### #######, #### ## ### mac_ntpd###### ### ####### #### #### ### ##### ############## ######## ntpd (#####–

123). ## ######## ### ### ###### ### ################## ## #########, #### ### ########## #### ##### ########## ### ######## ntpd #######, ##### ### ############# ########### ############### ######## #######.

ntpd_flags ######### ###, #### #### ######## ############ ########## ######, ##### ### ###### ### ntpd######### ########## ###### ####:

- ## #### ###########
- ## #### #########
- ## #### #########
- ## #### #########
- ## #### ##########

ntp.conf ######### ###, #### #### ######## ############ ########## ######, ##### ### ###### ### ntpd######### ########## ###### ####:

- ######
- #########
- ###
- ######
- ########

#############, #### ### ###### ### ######## ntpd #####, ###### ######## ############### ####### ####:

####### ### ######, #### ### ntpd######### ####### ### #### ## ### ############ ########## ####### ### ############ ###.
####### ### ######, #### ### ##### mac_ntpd ## ### ###### ####### #### ########## ####. ###_####(4) ####### ####### #######.
ntpd_user="ntpd" ## /etc/rc.conf.

29.11.2. ### ### ##### ##############

##################. #### ### #### #### #### ############## ### ######## #########, ####### ### ##########, #### ########## #### ########## ######## #### ################ ####. #### #### ## ### filter########## ### /etc/ppp/ppp.conf ########## ######. ### ########:

```
set filter dial 0 deny udp src eq 123
# Prevent NTP traffic from initiating dial out
set filter dial 1 permit 0 0
set filter alive 0 deny udp src eq 123
# Prevent incoming NTP traffic from keeping the connection open
set filter alive 1 deny udp dst eq 123
# Prevent outgoing NTP traffic from keeping the connection open
set filter alive 2 permit 0/0 0/0
```

####### ############ ###### ### ## ######### PACKET FILTERING ### ###(8) ##### ## ### ########## ##### /usr/share/examples/ppp/.

#########

########. ## ######## ###### ############ ### ###### #####, ## ######### ##### ########## ### ######## ##### ######### ######.

29.12. ##### ######### ### ######

###########, ################## #### ### ######## ## ######. ## ######### ## ###, ### ### ################ ########, ############ ##### ### ################.

######, ### ### ############ ### ######### ######, ### *Target* ##########. ### ############ ###### #### ### ##### ########## ########## ########, #### #### ### ##### #######, ### ####### ###########, #### ### ##### ##### ##########, ##############. #### ###–########### ### ##########(#) ### ### ########## ###, #### ### #### ######## ######, ####### #### ### ############## ######### ###### ####.

#######, ### ### ### ############## #########, ###### *Initiator* #######. ##### ##### ### ########## ######## ### ####, ##### ########### ##########, ### #### ### ### ########## ####, ### #########. ### ############# ### ### ########### ########## ## /dev/ ### ###### ####### ########## ### ########### ######.

####### ####### ##### #######, ############### ##### *Target* ### *Initiator*. ###### ######### ##########, ### ### ############## ### ###### #### ######### ############ ####.

29.12.1. ### ############

#############, ######### ### ### ################### /etc/ctl.conf ### ##### ### #### ##### ## /etc/rc.conf #####, ## ###############, #### ####(8) ########### #### ###### ######### ####. ####### ### #### ### ######.

/etc/ctl.conf. #### ############ ############ ###### ##### ### ### ########### ######## ###### ### ## ###.####(5).

```
portal-group pg0 {
 discovery-auth-group no-authentication
 listen 0.0.0.0
 listen [::]
}

target iqn.2012-06.com.example:target0 {
 auth-group no-authentication
 portal-group pg0

 lun 0 {
  path /data/target0-0
  size 4G
 }
}
```

pg0. ############# ##### ####, ### ####### ####–############ ### ####(8)####### ############ ############## ####. ### ####### discovery-auth-group no-authentication ##### ##, #### ##### ######### ############ ###### ####, #### #### ############### ## ######. ### ###### ### ###### ###### ############ ####(8) ##, #### ## ### ##### ###4# (listen 0.0.0.0) ### ###6######### (listen [::]) ### ### ############# 3260 #######.

##########, ## ## ####### #### ########## ###–######### ###### default ####. ## ###### #### ### ### ########## ######## default ### pg0 ###, #### ### default #### ################# ##### ###, ####### ### pg0 ### ##### #### ####### ##### ####### ###.

######. ### ###### ### #### ######## ###########: #### ######## ### ##### ############, #### #### ###### ### ####. ###### ######## ######### ### ######## #########, ##### iqn.2012-06.com.example:target0 ### #### ### ####### ###. ###### #### ### ### ### ########## ########. ### ### ############# ######## ###### ### com.example ### ##### ######, ######### ########–##### ###########. 2012-06 ##### ### ### #### ### ### #####, ## ### ### ###### ######## #####. target0 #### ##### ########## #### ##### ### ## ### ################### #### #### ######### ###### ### ####### ######### ######.

auth-group no-authentication ####### ## ##### ########### #### ### ### ########### ###### ## ###–
portal-group pg0 ##### ### ###### #### ### ############ pg0 ##########.

###. #### ### #### ### ######### ### ######## ###### ###########.
######. #### ### #### #### #### ###### ############,
0 ############# ###. ### ##### ### ### #### path /data/target0-0 ######### ### ######### #### ##
###. ### #### #### ######### ####, ##### ####(8) ######### ####. ###
##. ### ######## ##### ### ######## ##### ## /etc/rc.conf ###,
####(8) ########### #### ###### ## #######:

```
ctld_enable="YES"
```

####(8) ##### ## #######, ##### ### ###### ######## ###:

```
# service ctld start
```

####(8)####### ##### #### ##### /etc/ctl.conf. #### ##### ##### #### ### ####### ### #######
####, ######### ### ######### ######, ##### ### ########## ###### ####### ######:

```
# service ctld reload
```

29.12.1.1.

########, ## ##### ################ ######### ####
######### ###### ####### ### #### ####### ###. ## ### ### ####### ### ### ####### ##### #############
##############, ###### ### ### ################## ### #####:

```
auth-group ag0 {
 chap username1 secretsecret
 chap username2 anothersecret
}

portal-group pg0 {
 discovery-auth-group no-authentication
 listen 0.0.0.0
 listen [::]
}

target iqn.2012-06.com.example:target0 {
 auth-group ag0
 portal-group pg0
 lun 0 {
  path /data/target0-0
  size 4G
 }
}
```

auth-group ######### ### ############# ### ##########. ## #### ### iqn.2012-06.com.example:target0
#########, #### ### ######### ###### ##### ############# ### ### ######## #######. #### ##### ####
####### #### ###### ##### #### #### ################# #########. ## #### ################# ## #####–
####, ###### ### discovery-auth-group ### #### ########## auth-group ######## ### no-autentication.

##########. ## ###### ######## ####
############ ### ### ######## ###### ## ############## ##########:

```
target iqn.2012-06.com.example:target0 {
 portal-group pg0
 chap username1 secretsecret

 lun 0 {
  path /data/target0-0
  size 4G
 }
```

```
}
```

29.12.2. ##### ###############

#########

10.0######## ###########. ##### ### #########(8), #### ### ### ############### ### ####### ###–###### ######## #######.

#########, #### ######## ### ############ ######### ####. ### ###### ### ######–#### ######## ##### ####################. ## ### ###### ########## #### ###### ## #######, ##### ### ######## ##### ## /etc/rc.conf ###:

```
iscsid_enable="YES"
```

######(8) ##### ## #######, ##### ### ###### ######## ###:

```
# service iscsid start
```

###, #### #### #### ################### /etc/iscsi.conf ############ ######. ###### ######### ########## ##### ##############.

29.12.2.1. ########## ## ##### ###### ########## # ####

#########, ##### ### ### ########## ### ####### ### ### ##### ### ##### ##:

```
# iscsictl -A -p 10.10.10.10 -t iqn.2012-06.com.example:target0
```

##########, ## ### ########## ######## ###, ##### ### iscsictl #### ######### ###. ### ####### ###### ## #### ### ##### ########:

```
Target name                    Target portal   State
iqn.2012-06.com.example:target0        10.10.10.10     Connected: da0
```

/dev/da0 ########## ##########. #### ### ###### iqn.2012-06.com.example:target0 #### ### ### #### ### ##########, ###### ####### ############# ## ### ####### #########:

```
Connected: da0 da1 da2.
```

##########. ##### ####### ###### ###–########## ###### ###, #### ### ######(8)####### ##### ########## ####:

```
Target name                    Target portal   State
iqn.2012-06.com.example:target0        10.10.10.10     Waiting for iscsid(8)
```

###, ### ######## #### ####### ########## #### ##### ######## ####:

```
Target name                    Target portal   State
iqn.2012-06.com.example:target0        10.10.10.11     Connection refused
```

########, #### ### #### ### ####### ###### ######### #####:

```
Target name                    Target portal   State
iqn.2012-06.com.example:target0        10.10.10.10     Not found
```

########, #### ### ###### #### ################# #########:

```
Target name                          Target portal   State
iqn.2012-06.com.example:target0              10.10.10.10     Authentication failed
```

######### ### ##### ######, ## ##### ################## ### ### ######## #########:

```
# iscsictl -A -p 10.10.10.10 -t iqn.2012-06.com.example:target0 -u user -s secretsecret
```

29.12.2.2. ########## ### ##### ###### ########## # ###

#######, ######### ### /etc/iscsi.conf ### #### ######### ######:

```
t0 {
 TargetAddress   = 10.10.10.10
 TargetName      = iqn.2012-06.com.example:target0
 AuthMethod      = CHAP
 chapIName       = user
 chapSecret      = secretsecret
}
```

t0 #### ### ##### ### ####### ## ### ################## ##. ##### #### #### ### ######### #######, ## ## #########, ###### ############# ######### ###### ####. ### ####### ######## ##### ### ######### ####, ### ####### ### ########## ######### ######. TargetAddress ### TargetName ###### ######### ######, ### ########## #### ########. ## ###### ######## #### ### ################# ### ### ######## #########.

#########, ##### ### ###### ##### ##:

```
# iscsictl -An t0
```

#########, ######–### ###:

```
# iscsictl -Aa
```

/etc/iscsi.conf #########, ##### ### ######### ## /etc/rc.conf #####:

```
iscsictl_enable="YES"
iscsictl_flags="-Aa"
```

30.

Beigetragen von Joseph J. Barbish.
Nach SGML konvertiert und aktualisiert von Brad Davis.
Übersetzt von Michael Bunzel, Johann Kois, Benjamin Lukas und Björn Heidotting.

30.1.

######### ########## ##, ### #### ### ########## ############### ##### ####### ## #######. #### ###–###### #### ######## #### #### ####### ####### ### ########, ## ########## ############## ## #####–###### ### ######## ############## #### ## ##########. ### ###### ##### ######## ########## ######–########## ############# ### ############, ######## ### ############, ### ###### ### ########## ##### ### ###### ### ########.

######### ###### ### ########## ##### ######## #### ##### ######### #######, ##### ### ######## ###–##### ##########:

- ### ###### ### ###########, ####### ### ####### ##### ######## ######### ### ############# #####–####### ### ### ########.

- ### ############ ### ######## ### ######## ### ######## ######### ### ####### #### ####### ### ############ #########.

- ### ####### ### ####### ####### ########## (###), ####### ## ##### ### ########## ### ######## ########## ##########, #### ####### ########## ################## ### ####### ####### ## ######. #### ######### ######## #### #### ####### ########## #### #### #### ###### ### ####### ########## ############ ############ ########.

#########: ##, #### ### ######## (#### ### ### #######). ####–### ####### ######### #### *Traffic-Shaper* ### ######### ### ##########: ####(4) ### ########(4). #### ### ############ ### ## ## ########, ####### ######## ######## ### #### ######### ####. ######### ### ##### #########, #### ### ###### #########, ## ### ######## ### #### ### ########## ############ ### ####### ## #######. ################ ### #### ### ### ### #####, ### #### ########## ####. #### ### ### ##### ###### ########## ###### ### ###############.

####### ####### ####### #########, ## ### ################ ############ ### ######### ### #####–#### ####### ## ######. ##### ######## ###### ###### ##########, ###### ######## ###### ############ ## ###### ##########.

####### ### ###### ####### ####### #####, ###### ### ######:

- ### ### ################ ########.

- ### ### ############ ######## ### ## ####### ########## ######### ####.

- ### ### ########## ############ ### ######## ####.

- ### ### ############ ############ ### ######## ####.

- ### ### ################ ############ ### ######## ####.

#####, ####### ###:

- ### ############ ######## ### ####### ### ### ######## #########.

#########

########, #### ### ### ########## ### ############## ### ############ ########–### ### ###/## ######### ####. #### #### ########## ###### ### ## ####### ###/## ######.

30.2.

######, ### ###### ######### ### ##### ###### ######## ###–####### #### ###########. ### ############## ######### ### ####### ######## #### ######## #### ### ####### (*Session*) ##########. ### ######### ########### ###### ########## ###### ### ### ########, ### #### ### ### ###### ######### ##############. ##### ###/########## ### ### ############ ######### ### ##### ############ ####. ###### ### ##### ########## ###### ####### ### ##### ############ ### ##### ################ #### ### ##### ## ##### ############ #### ### ### ###########. #### #### ######### ######### ###### ### ################### ######### ######, ## ##### ######### ## #########, ### ### ####### ### ######### ####### ####### #### #########.

########## ########### ###### ### ## /etc/services ############. ########## ###### ### ### ########### ### ##### ################ ### ####://##.#########.###/####/####_##_###_###_###_####_#######.

###########, ### #### ### ######### ####### ######.

####: ##### ### ######. ########### ##### ## ### ########## ### ###########. ### ###–######### ### ########, ## ### ########## ### ###### ######## ####. #### ############ ######### ### ### ### ### ############## #### ###### ### ##### ####://###.#########.###/#####.###.####.

(*inclusive firewall*) #### ############### (*exclusive Firewall*) ####. #### ############## ######## ##### ##### ############ #####, ### ##### ##### #### ##### ############## #####. #### ############## ######## ##### ### ###### #########. ### ##### #####–####### ### #### #########, #### ###### ##### ### ########### ###### ##########.

########, ### ### ### ######## #### ### ####### #####, ###### ####### ### ### ######## ########. ### ############ #### ### ####### ### ### ########### ######## ### ######## ########. ##### #######, ### ###### ##### ########## #### ######## ### ##############. ############## ######### #### ######## ######## ### ###–########### #########, ## ### ### ######, #### ############ ####### ######## ####, ######### ####–######.

#########

########, ######### #### ############### ### ########## ## ###–### ####### ############## #########.

(*stateful firewall*) ###### ###### ######. ###### ### ######## ######### #### ####### ########### ### ####### ### ############ ### ####### ########### ########### #### #### #### #### ########## ######### ####.

#######. #### ### ####### ### #### ######## ##### ######### ####, ########

######## ######### ######## ####### ### ##### #####, ### ######## ####### ######## ############ ####. ### ######## ### ########### ##############, ## ## #########, ## ### ##### ## ##### ######## #######. #### ######, ### ##### ## ####### ######## #######, ####### ########### #########.

####### ### ######## ######## ###, #### ### ### ### ########### ################ ########.

##, #### ### ### ######## ###. ######## ### ##### #####–### ## ##############. #### #### #### ######## ######### ####, ###### #### ############## ###### ###–### ######## ########### ######## ### ############## ####### ####### ########### #########. #### #### #### ######## ##### ######### ####, ###### #### ############## ####### ####### ######## #########. ### ################### ######### ###### ################ ########### ### ####### ### ################ ################, ### ### ########## ########## ######.

Network Address Translation. ### ############ ########## ## ##### ######## ### ###### ##### ########, #### #### ######## ### ### ########### ########## ## ######, #### #### ### ######## ######### ########## ####. ### ########## ### ################ ### ##### ######## ## ###, #### #### ### ### ### ######## ################ ######## ####.

##########, ###### ### ##### ### ### ########### ######## ### ######## ########. ########## ##### ## #### ### ########### ### ######–###### #####.

1918 #### ### ######### ################## ### ######## ######### ########## ### ###### ### ### ########### ######## ###############. ##### #### ##### ######## ### ### ######## ### ### ########:

- 10.0.0.0/8
- 172.16.0.0/12
- 192.168.0.0/16

#######

äußerst vorsichtig #### ### ### ############### ########. ##### #### ######## ############## #### ### ############## ### ######## ### ### ###### #########. ## ### ### ######## ##### ## ####, ######## ### ### ########### ############## ### ######## ### ### ######## ######## ###########, ######## #### ### #### ### ### ##### #### ### ###.

30.3.

Überarbeitet und aktualisiert von John Ferrell.

5.3 ##### ## ### ######## ## ### ########### ##########. ### ## ######## ## #### ## #### ###–######, #### ############## ########, ### ######## #### #### (############ ########) ###########. #### ###### *Quality of Service* (###) ### #########.

###. ##### ######## ######## ### #### ############## ########### ##### ####://####.####.##/######/##/.

#######

######## ### #### ######## ### ## ###, #### ### ########## ### ######## ## ###### ### ###### ######### ### ### ######## ## ######## ##########. ###### #### ##########–### ############## ###### ######## ######## ### ###### ######## ### #########.

############. ########## ### #### ######## ### ######## ### ##############, ###### ### #### ###### ########. ########## ###### ### ###### #### ###### ############.

########. ## #### ############, ### ## ### #### ######### ######. ########## #### ############, ### ########## ### ###### ############## ######## ######.

30.3.1. ##

########, #### ######## ### ########### ######## ######. ###### ######### ########## ### ###–##### ### /etc/rc.conf, ### ######### ###### ###### ## ## ## ##########.

######## ### ##### pf_enable=yes ## /etc/rc.conf #############:

```
# sysrc pf_enable=yes
```

#####(8) ########## ########### ########, ### #### ##### ## ## ######### ###### ######. ##### ### ###–### ######## ## /etc/rc.conf ##### ### ######### ### ### ########## ######## ######## ### ##############–####:

```
pf_flags=""                # additional flags for pfctl startup
```

######, #### ## ##### ################### ##### ######. ## ### ##########–#### ######### ##### ######## #### ######### ###### /etc/pf.conf. ################### ###### ### ## /usr/share/examples/pf/. #### ######## ### ######### ## ######## ###### ########### #####, ##### ### ## /etc/rc.conf ##### ######## ### ### ############## #### ### ##### ###:

```
pf_rules="/path/to/pf.conf"
```

########################## ### ## ###### ### #####(4) ### ######### ########. ##### ### pflog_enable=yes ## /etc/rc.conf ###, ## ##### ######## ## ##########:

```
# sysrc pflog_enable=yes
```

######, ## ### ########### ### ############## ## ######### ### ######## ######## #### ##### ## #####(4) ## #########:

```
pflog_logfile="/var/log/pflog"  # where pflogd should store the logfile
pflog_flags=""                 # additional flags for pflogd startup
```

######, #### #### ### ######## ####, ########## ### ### ######## ######:

```
gateway_enable="YES"           # Enable as LAN gateway
```

######## ### ########## ########### ######, #### ## ### ############## ### ############### ######### ######:

```
# service pf start
# service pflog start
```

/etc/pf.conf ### ###########, ######## #### #####–##### ###### ###### ### ############ ## ###### #####. ######## ######## ######## ############### ##### /usr/share/examples/pf/. #### ### ## ### ######## #### ############ ######### ### #########.

pfctl #########. ####### 30.1, ########## pfctl ######### ##### ###### ######–### ######## ### ###### ###### ########. #### ############ ##### ########## ######## ###### ### ## #####(8).

####### 30.1. ######### pfctl ########

########	#######
pfctl -e	## ##########
pfctl -d	## ############
pfctl -F all -f /etc/pf.conf	#### ############ ############ (###, ######, ###############) ### /etc/pf.conf ###### ########.
pfctl -s [rules | nat | states]	############### ### ############, ##########, #### ### ###############.
pfctl -vnf /etc/pf.conf	######### /etc/pf.conf ### ######, #### #### ### ###–######### ##### ###.

####

########/#### ### ######## ## ######### ### ######## ############## ###########, ### ############### pfctl. ### ######## #### ### ### ############## ########### ###–###.

########, ###### ### ### ######## ### ########/###–## ########. ###### ### ######## ########### ###, ###### ### ##### #########, ## ##### ######## ### ############# ## #####. ### ###### ### ######## ### ### ### ###(1) #### #######.

30.3.2. ##

Beigetragen von Peter N. M. Hansteen.

###########. ## #### ### ### ########### ######### ######## ### ### #### ####### ######### ######, ## ### ######## ### ########## ### ## ## ####### ######### ########## ## ##############.

#######, ### ##### ####### ######## ### ####### ### ### #####–### ##### ####. ### ###### ######### ######### #### /etc/pf.conf ### ##### ############:

```
block in all
pass out all keep state
```

############. ### ###### ##### ####### ########## ############ ### ###### #######, ######## ### ###################### ###### ############ ########### ######. ##### ###################### ###### ## ########, ### ############### ### ##### ############ ## ########. ### ######### #### ### ### ######### ###### #######:

```
# pfctl -e -; pfctl -f /etc/pf.conf
```

Listen ### *Makros*. ##### ###### ### ### ########## ### ###### ######### ######. ###### ###### ###### ######### ### ### ###### ### ##### ###### ######### ######### ####. ##### ### ############### ######## ###### ## ### ###### ### ###########:

```
tcp_services = "{ ssh, smtp, domain, www, pop3, auth, pop3s }"
udp_services = "{ domain }"
```

###########, ####### ### ##### ## /etc/services ########## ####. ###–### ######## ######## #### ######. ### ##### ### #### ##### ### ###### #############, ### ###### ##### ####### ##### #############. ###### ### ##### ######### ###, #### ## ## ### ###### ######### ######. ## ###### ######## #### ### ####### ############ ########, ### ######## ### ############ ### ### ###### ####### ######### ###### ### #### ### ##### ### ########### ########### #### ### ########## ########:

```
tcp_services = "{ ssh, smtp, domain, www, pop3, auth, pop3s }"
udp_services = "{ domain }"
block all
pass out proto tcp to any port $tcp_services keep state
pass proto udp to any port $udp_services keep state
```

####, ### ## ## ### #### ###### ###############–###### ## #########. #### ############## #### ########### ### ##### ########## ### ###### ########, #### ## #### ### ####### ######## ###### ### ### ############ ##### ######.

####### ### ######### ######### #####, #### ## ### ####### ######:

```
# pfctl -f /etc/pf.conf
```

######, #### pfctl ##### ####### ########. ### ###### #### #### ######## ######, ##### ### ######### ####### ####:

```
# pfctl -nf /etc/pf.conf
```

-n #######, #### ### ###### ### #############, ###### ##### ####### ######. #### ###### ### ###########, #### ###### ## ###########. ## #### ##### ### ###### ####### ######### #######, ### ## ######## ###########, #### ### ##### ######### ####### ####.

-v ##########, #### pfctl ### ######## ############### ######### ########. #### ### ####### ########, #### ### ######### ###### ## ######### ## ######.

30.3.2.1. ######### ####### ###

####. ### ####### #### #### ########## #### ############## ########, ### ####### ### ##### ######### ######## ######### ####. ## ###### ######## ### xl1 ### ### ######## ######### ### xl0 ### ### ### ######## ######## ###–######.

########## ### ######## ### #######, ##### ### ####### ### ############### ### ##### ############## ### ######## ############ ####. ##### ################## ##### #####, #### ###4####### ###########–### ######:

```
# sysctl net.inet.ip.forwarding=1
```

###6############ ######:

```
# sysctl net.inet6.ip6.forwarding=1
```

##########, ##### ### ### ### ##### ### #####(8) ## /etc/rc.conf ###:

```
# sysrc gateway_enable=yes
```

```
# sysrc ipv6_gateway_enable=yes
```

ifconfig, #### ##### ############## ######### ### ##### ####.

#########, ##### ### ####### ### ############ ############ ####. ### ######## ##### ####### ### ################### ####### ### ### ######## ## ### ######## ## ########:

```
pass in on xl1 from xl1:network to xl0:network port $ports keep state
```

#############. ##### ### ###### #### ###### #####, #### #### ######## ##### ########:

```
pass out on xl0 from xl1:network to xl0:network port $ports keep state
```

#############, ###### ### ## ### ###### ## ########## ###### ########. ### ######## ######### ### ### ### ######## #########. ### #### ###### ########## #####, ### ### ### ###### ## ####### ### ###### ### ####### ######. ### ######## ####### ### ###### ###### ## ##### ##### ############### ######:

```
pass from xl1:network to any port $ports keep state
```

interface:network #### ##### ### ##### ####### ######, ## ### ######### ###### ###### ## ######. ### ######## ###### ### ### ######## ## ### ######## ############# (xl0:network) ### ##### ###### $local-net ######### ######. ########## ###### ### ### ########## ### $localnet #### #### *IP-Adresse/Netzmaske* ######## ######### ######, ## ### ######## ## ##########, ############## 192.168.100.1/24 ### ### #####–### #######.

$localnet #### #### ##### ### ########## ######### ######. ######## ### ### ######–###### #### $localnet #### ### #### ######## ##### ### ##### ######### ######:

```
pass from $localnet to any port $ports keep state
```

#######, ### ### ### ######## ## ######## ######## #####–#### ####. ######## ###### #### ###### #########, ### ### ######## ### ######## 3##################
##############.

#########

tun0 ### ### ####### ############# #########. ### #################, ############ ##### ### ### #### ######## (#####) #########, ### ### ######## ####### ############# tun0 ### ##### ### ######### ################–######.

```
ext_if = "xl0" # macro for external interface - use tun0 for PPPoE
int_if = "xl1" # macro for internal interface
localnet = $int_if:network
# ext_if IP address could be dynamic, hence ($ext_if)
nat on $ext_if from $localnet to any -> ($ext_if)
block all
pass from { lo0, $localnet } to any keep state
```

###, ### ######### ####, ## ### ########## ### ################ ### ### ################ ######## ## ######## ######## ### ### ########## ### ######## ############ ## #########. ### ######## ## ####### #### ### ######### ($ext_if) ###### #########, #### ### ########–## ### ######## ############ ######### ########## ####. ##### #### ##############, #### ### ####–########## #### ############## ############### ##########, #### #### #### ### ####### ########## ######.

######## ###, #### ###### ######### ############## #### ####### ### ### ######## #######, ### ######–#### ##### ###. ### ##### ############ ###### ###### ######### ##### ######## ######:

```
client_out = "{ ftp-data, ftp, ssh, domain, pop3, auth, nntp, http, \
   https, cvspserver, 2628, 5999, 8000, 8080 }"
```

#######:

```
pass inet proto tcp from $localnet to any port $client_out \
   flags S/SA keep state
```

####### pass ###### ###### ########## #### ########. ##### ##### ######### ### ### ### ######## #############:

```
pass in inet proto tcp to $ext_if port ssh
```

#######:

```
udp_services = "{ domain, ntp }"
pass quick inet proto { tcp, udp } to any port $udp_services keep state
```

######## ### ### ############# quick ## ###### #####. ## ### ######### ### ######## ###### #######, ### ## #######, ### ########### ######## ### ######### ###### ## #########. ### ###### ###### ### #### #### ##### ###########, ## ### ########### ### ### ########### ####. ### ##### ##### #### #### #########, ### ## ###########, #### ### ###### ################ ##### ## ######### ##########. #### ###### ### ##### ### #### ##### #####, ###### ### ############# quick #######, #### ### ##### ############ ###### ##### ######### ### ### ################ #### ########. ##### ############## ### #### ########, #### #### ######## ### ### ########### ###### ############ ###.

30.3.2.2. ##### #########

####. ### ### #### #### ##### ### ######### ### ##### ### ###### ### ########. ### ########## ######### ##### #### ########## ### ### ####:

- ########## ###### ## ######## ##########.
- ### ######### ######### ### ########## ### ########## #### ################ (######### ### #####) ### ######### #####.
- #### #### ####### ######### ####, ###### ### ##### ### ######## ############ ##### ###########.

###, #### ##### ### ####### #### ############### ### ########## ################ ######### #####. ## ########## #### #### ####### ############ ### ### ################, ### ####(1) #### ###(1), ## ### ################ ### ### ################ #### #### ############## ########## #######.

###########, ## ##### ### ############ ###, #### ## ### ################ ## ### ####### #########–##### ###### #########(8) ############. ###### ######## ### ## ########## ### ####### #########. ### ####### ### ####### ### ### ########## ######## ### ######### ### ###### ## #########. #### #### ##### ### ####### ### ###### ########, ##### ### ########### ####### ########### ###### ####.

/etc/rc.conf ###, ## ### ##### ## ##########:

```
ftpproxy_enable="YES"
```

service ftp-proxy start ######### ######.

/etc/pf.conf ########### ######. ######## ###–### ### ##### ###########, ### ### ##### ### ### ############# #########:

```
nat-anchor "ftp-proxy/*"
```

```
rdr-anchor "ftp-proxy/*"
```

pass###### ########, ##### ### ################ ##### ### ##### ######## ###### ####.

######. ##### ### ##### rdr###### ########### #### ### ######### ###:

```
rdr pass on $int_if proto tcp from any to any port ftp -> 127.0.0.1 port 8021
```

######:

```
pass out proto tcp from $proxy to any port ftp
```

$poxy ####### ### #######, ## ### ### ############ ######## ###.

######### ### /etc/pf.conf ### ##### ### ### ###### ###. ###### ### ### ##### ######, ## ### ################ ##############:

```
# pfctl -f /etc/pf.conf
```

##################, ## ### ### ####### ## ####### ######## ####### ### ######### ########## #########. ##### ############# ###### ### ### ####### ########### ### ######## ### ##############. ### ######### ### #########(8) #### ##### ####### ######## ## ftpproxy_flags #####–###### ######. ###### ######## ### ###### ##### ######### ########, ### ### ### ############# ######–######## ###### ######. ## #### ### ######## ######### ####, ### ################ ### ### ##### ##### ########## ############# ##########.

#########(8) ## ########. ############## ### ##### ######### ftp-proxy ### -R ### ### ############# ### ##### ######### #### ### ##### ####### ###############.

30.3.2.3. ####

###/############# ######### #### ### ### *Internet Control Message Protocol* (####), ### ######## ### ##### ###### ########## #####.

########, #####–######## ## ############# ########### ### ### ### ### ########### ## #########. ###### ######### #### ## ########### ### ###### ###################### ## #########. ###### ####### ### #### ### *Path MTU Discovery* #######.

########–########. #### ### ### ############## #########, #### #### ########## ############# ##### ######## ######, #### #### ##### ## #### ### ######### ########, ############# #### ### ######## ## ########–###. ### ###### ####### ### ### ######## ##### ##### #######:

```
pass inet proto icmp from any to any
```

#####, ### ### ############ ### ### ####### #### ## ###########, ####### ###### ###### ### ######### ### ######### ######### ######:

```
pass inet proto icmp from $localnet to any keep state
pass inet proto icmp from any to $ext_if keep state
```

#########, ### ### ############ ### ## #############. ####### ############## #### ################ ## ########, #### ### ### ########## #######, ### ### ####(8) ### ##########(8) ######### ######. ######## ### #####, ### ##### ### ##### ### ### ########### ## ##########:

```
icmp_types = "echoreq"
```

######### ### #### #### #####, ### ### #### ######### ##### #######:

```
pass inet proto icmp all icmp-type $icmp_types keep state
```

######, #### ### ##### icmp_types ####### ######### ######. ##### ### more /usr/src/sbin/pfctl/pfctl_parser.c ###, ## #### ##### ### ### ## ############# #########–####### ## #####. ### ######## ####://###.####.###/##########/###############/###############.##### ####### #### ######### ### ##### ##############.

####® traceroute ## ### ############## ### #########, #### #### ####### ##### ########:

```
# allow out the default range for traceroute(8):
pass out on $ext_if inet proto udp from any to any port 33433 >< 33626 keep state
```

TRACERT.EXE ##### #########® #######®######### #### #### ####### ######### #########, ### ### ### ##### ##### ######### ## ###### ### ###### ####### ## ###########. ####® traceroute #### #### #### ###### ########## #########, ### ######## #### #### #######, #### ### ######## -I ####### ####. ####### ###### ### ## ##########(8).

30.3.2.3.1. #### ###

################### #### ## #########, #### ### ################ ####. #### ##### ##### ###, #### ### ######## ########## ##### ##### ########## ########### ###### ####. ### ###### ######### ### #### ### *Maximum Transmission Unit* (MTU), ###### ### ########## ### ### ########## ########. ### ### ### ### ############# ### ####### ###### ### #### ### ifconfig ######## ######.

###/## ####### ### #########, ### ### *path MTU discovery* ####### ###, ## ### ######## ########## ### #### ########## ## #########. ###### ######### ###### ###### ################ ##### ### ### #### ### ### ######### ### ######## ### ################ ### ### ##### 3, #### 4#, #### ### ########## ######## ###### ###. ### 3 ######## ##### ##### ########## ### #### 4 ### ### ######### ### ################ #####, #### ################ #### ### ########. ## *path MTU discovery* ## ######## ### ##### ############ ## ####### #### ## ############, ##### ### ### ##### icmp_types ### ### destination unreachable #####:

```
icmp_types = "{ echoreq, unreach }"
```

pass###### ####### ### ##### #########, ####### ## ##### ######## ###### ## ### ##### ######## ## ############:

```
pass inet proto icmp all icmp-type $icmp_types keep state
```

#######. #### ##### ### ########## ##### ### ##### ### ## ####(4) ### ####6(4) ############.

30.3.2.4. ########

######## #### ######### ##### ### ### ######### ### ############ ##########, ###### #### #### ####–###### ##### ####### ########## ### ##### ######### #### ## ####. ## ########## ### ########## ### ########. #### #### ########## ######, ### ######### ###### ######, #### ### ######## ######### ### ##### ## ######. ##### ###### ##### ###### #### ####### ########## ######. ############## #### ##### ## <> ############## ### ##### ### ##### ###:

```
table <clients> { 192.168.2.0/24, !192.168.2.5 }
```

192.168.2.0/24 #### ### #######. 192.168.2.5 ##### ## ### ######## ! ###–########## ### ### ##### ##### #### ### ########. ## ### #### ####### ######## ### ######## ## #####, ## ##### ####### ## ##### ######### ##### #####. ###### ######## ######### #### ### ##### /etc/clients:

```
192.168.2.0/24
!192.168.2.5
```

########, ########## ### ### ####### ### #####:

```
table <clients> persist file "/etc/clients"
```

###, #### #### ########## ##### ###### ######:

```
pass inet proto tcp from <clients> to any port $client_out flags S/SA keep state
```

pfctl ###### ######### ######. ###### ######## #### ### ######## ######## ### ####### #####:

```
# pfctl -t clients -T add 192.168.1.0/16
```

######## ###, #### ### ##### ##### ########## ########## ###### ########## ######, ###### ### ##### ######## ### ####### #### ### ##### ########## ######## #####. ## ### ########## ######### ## ####–#####, ###### ### ## ### ########## ### ####### #### ## ### #####, ### ### #### ### ####### #######, ########## ######. ### ##### ####(8) ### ### ##### ###### ### pfctl -t clients -T show >/etc/clients ###### ### #### #### ##### ### ####### ### ###### ######### ### #### ## ########## ######### ##########. #####–##### #### /etc/clients #### ### ### ##################, ### #### ####### ## ######## ########, ########### ######.

```
# pfctl -t clients -T replace -f /etc/clients
```

30.3.2.5. ########## ### ######## ### ###### ###

########, ### ### ### ##### ######## ############ #########, ##### ############## ##### ###### ###–##### ######### ## ### ################ #######:

```
Sep 26 03:12:34 skapet sshd[25771]: Failed password for root from 200.72.41.31 port 40992 ssh2
Sep 26 03:12:34 skapet sshd[5279]: Failed password for root from 200.72.41.31 port 40992 ssh2
Sep 26 03:12:35 skapet sshd[5279]: Received disconnect from 200.72.41.31: 11: Bye Bye
Sep 26 03:12:44 skapet sshd[29635]: Invalid user admin from 200.72.41.31
Sep 26 03:12:44 skapet sshd[24703]: input_userauth_request: invalid user admin
Sep 26 03:12:44 skapet sshd[24703]: Failed password for invalid user admin from 200.72.41.31 port 41484 ssh2
```

###, ### ### ### ######### #### ### ######## ########, ### ############# ### ### ######## ## #######, ## ####### ### ### ###### ## ########.

###, #### #### ######## ### ####–########## ### ### ##### ######## ###### ######. ########## ###### ## #### ########## ###### ### ###–### #######. pass######## ###### ############### ### ##### #########, ### ### ############ ####### ### ####. ### ##### ####### ##### ##### ############### #### #### ### ########## ####### ### ######## ######### #### #### ######## ######. ## ### ##### #######, #### ########## ############ ## #######, ##### ### ###### ############# ####.

#############, ######### ### ######## ####### ## #########:

```
table <bruteforce> persist
```

#####, ## ###
########:

```
block quick from <bruteforce>
pass inet proto tcp from any to $localnet port $tcp_services \
   flags S/SA keep state \
   (max-src-conn 100, max-src-conn-rate 15/5, \
   overload <bruteforce> flush global)
```

##########. ### ###### ####### ## ### ####### ############ ####–##### ######. ### ###### ###### ### ##### ############# ######:

max-src-conn ######### ### ####### ######## ###### ############## ############ ### ##### #######.

max-src-conn-rate ######### ### ####### ######## ###### ##### ############ ##### ######### ######## (*15*) ### ###### ### ######## (*5*).

overload <bruteforce> ########, #### ##### #######, ### ###### ######### #############, ### ####### bruteforce ########## ####. ##### ########## ######### ######### ############ ### ######## ### ### ####### bruteforce.

flush global ######, #### #### (global) ############ ###### ######## ######## (flush) ######, #### ### ######### ######## ####.

#########

####################, ### ### ## ####://#####.####.##/######/########2013/ ########## ####.

############. #### ### ######### #### ##### ###### ## ############ ######## ######, #### ############ ### ### ##### ############ ######## #######, ###### ### ### ##### ##### ########:

```
pass quick proto { tcp, udp } from any to any port ssh \
   flags S/SA keep state \
   (max-src-conn 15, max-src-conn-rate 5/3, \
   overload <bruteforce> flush global)
```

#########, #### ########## ####### ##

########, #### ### overlaod############ #### ########## ####### #########, ### ##### ### ### ########## ###. ######## ### ## ##### ##### #######, ############ ### ########## ######## ## ##########.

overload###### #### ############## ####### ######, ## ##### ##### #### ######–### ## ########. ### overload######## ###### #### ## ##### ##### ######### ######, ## ########## ####### ##### ############## ### ########## ########## ##########, #### ### ####### ### #### ######### ######## ##########.

overload####### ##### ###### ### ####### ##### #### ########. ######## #### #### ######### ########## ##### ####### ######### ##########, ### ########## ########## ###, ### ### ######## ## ####### ######## ## ##############.

pfctl ### ###########, ################ ######### ## ######. ###### ###–##### ##### ############## ######## ### ### ####### <bruteforce> #######, ### #### 86400 ######## ##### #### ############ ######:

```
# pfctl -t bruteforce -T expire 86400
```

########/###########, ####### ######## ########, ### ### ##### ########## ######## ##### ############ ######.

######, ## ######## ### ### ####### <bruteforce> #### ##### ########## #### ## #########. ###### ######## ######## #### ########, ### ##### #### ### 24 #######:

```
/usr/local/sbin/expiretable -v -d -t 24h bruteforce
```

30.3.2.6. ###### ###

############, #### ####/##### ######## ### ## ### #### ###### ## ### ######## ########. ###### ##### #### ## ## #### ##### #### ### ########## ###########.

####### ###### ####, #### ##### ###### ### ########## ## #########. ##### ####### ### ##########–##### ######### ### ######### #######, ###### #### ######## ####### ### ########## *Blacklists* #####–### ######.

####, ########## ##### ##### ###### ### ######## ###### ## ##### #####, ## ### ### ######### ### ### ############ ####### ### #### #### ####. ##### #######, ### ######### #### #### ### ######## ############ ####, #### *Tarpitting* #######. ### ########## ###############, ###### ### #### ############## #########, #### ### *Stuttering* ##########.

#####–######### ##########. ### ####### ############ ##### ### ##########, ### ######## ### ####/##### ########## ######.

######## 30.1. ############ ### #####

1. ############ ### ### ##### #### ### #### ####/#####. ## ####### ################### ## ######, #### #######(5) ## /dev/fd ########## ######. ##### ### ######## ##### ## /etc/fstab ###:

   ```
   fdescfs /dev/fd fdescfs rw 0 0
   ```

   ###### ###### ### ### ########## ###:

   ```
   # mount fdescfs
   ```

2. ##### ### ######## ###### ## ### ############ ###:

   ```
   table <spamd> persist
   table <spamd-white> persist
   rdr pass on $ext_if inet proto tcp from <spamd> to \
      { $ext_if, $localnet } port smtp -> 127.0.0.1 port 8025
   rdr pass on $ext_if inet proto tcp from !<spamd-white> to \
      { $ext_if, $localnet } port smtp -> 127.0.0.1 port 8025
   ```

   ### ###### ######## <spamd> ### <spam-white> #### ### ###### #########. ############ ### ##### #####–##, ### ## <spamd> #### ##### ## <spamd-white> ###, #### ## ### ############ ### #### 8025 ##########.

3. ## ######## ####### #### ##### ## /usr/local/etc/spamd.conf ############ ### ###### ######### ###### ## /etc/rc.conf ############.

   ### ############ ### ####/##### ####### #### ###################### (/usr/local/etc/spamd.conf.sample) ### #### ########## ### spamd.conf. ######## ### #### ### ########## ###################### ### ##### ##############.

   ### ################### ####### ##### #####, ## ### ### all###### ######### ###, ### ######## ###–#### ###### ############:

   ```
   all:\
      :traplist:whitelist:
   ```

   ###### ####### #### ### ########## ##########, ######## ##### ##### ########## (:), #####. ## #### #### ######### ## #########, ##### ### ### ##### ########## ###### ### ##### ### ######### ###. ### ########: :Blacklist:Whitelist:.

   ###### ##### ### ########## ### ########## #########:

   ```
   traplist:\
      :black:\
      :msg="SPAM. Your address %A has sent spam within the last 24 hours":\
      :method=http:\
      :file=www.openbsd.org/spamd/traplist.gz
   ```

##. ### #### msg ####### ### #########, ### ### ######## ####### ### ############ ######### ####. ### #### mehtod #### ####, ### ########### ### ###### #######; ############ ######## #### http, ftp, file ### ### #####–### ######## ### exec. ## ####### #### #### file ### ##### ### ##### ##, ### ##### ########.

#######. ### #### msg #### ###### ##### #########, ## #### ####### #### ##### ############ ###:

```
whitelist:\
   :white:\
   :method=file:\
   :file=/var/mail/whitelist.txt
```

########:

spamd.conf ###### ##### ##### ### ######### ########. ### ############# #### ##### ##### ##########, ## #### ######## ############ ## ########. #### ###### #### ### ####### ### ########## ########## ###, #### #####, ### ########## ### #####–############## ######.

/etc/rc.conf #####. ########## ######## #### ## ### ####–###### ##########:

```
spamd_flags="-v" # use "" and see spamd-setup(8) for flags
```

####, ####### ### ##### ##### ### ####### ### service obspamd start. ###### ### ### ####### ############# ### spamd-setup #####. ######### ### ### ####### ##### ####(8)####, ### spamd-setup ## ########### ######### #######, ## ### ###### ## #############.

##########, ###### ####### ######### ### ####### ####### ########.

Greylisting, ### ########### ### ########### ######## ############# ### *45n*###### #######. ########### ### ###### ######## ###### ### ##### ######## ####### #### ##### ############ #### #############. ########### ### ########, ### #### ### 1123 ### ### 2821 ############ ####, ###### ###### #############.

####### ############# #### ########### ###### ### ##### ###########.###. ### ############## ## ####–####### ###, ##### ### ######### #########, #### ## ##### #### ############. ####### ### ############–### ####### ## ####### ### ######, ##### ####### ## #######.

#####:

######## 30.2. ############# ### ###########

1. ####### ### ######, #### #######(5) ########## ###. #### #### ## ####### 1 ### ########## ######## ###########.

2. ## ##### ## ################## ###########, ##### ### ######## ###### ## /etc/rc.conf ###:

   ```
   spamd_grey="YES"  # use spamd greylisting if YES
   ```

   ##### ### ### ########## ### ##### ### ############## ### ############ ##########.

3. ####### ### ### #######, ## ### ############# ### ########### #############:

   ```
   # service obspamd restart
   ```

```
# service spamlogd start
```

#######–############ ###. ###### ### ### ############ ### ### ############, ### #### ### ###### ### #####–#### /var/db/spamdb #########, ########## ### ######### #########.

30.3.2.7.

block-policy, scrub ### antispoof, ### ##### ### ######### ### ########## ###### ######### ###### ####.

block-policy #### ## #### options ### ########## ########### ######, ### ### ########## ### ### ########### ############. ##### ###### #### ####, ###### ########## ## ## ##### ######### ####### ######. ## ########## #### ######## #####: drop ######## ### ##### #### ########## ### return #### #### ############, ### #### Connection refused ######.

drop. ##### ### ### ########## #### ###, ## ### block-policy########## ## ######:

```
set block-policy return
```

scrub ### ### ############## ## ##, ### ### ################### #########. ###### ####### #### ####–######### ###### ###### ######## ### ###### ########## ### ########## ################. ### ####–####### scrub ###### ##### ######## ###### ##### ########, ### ### ### ####### ########## ### #######–####### ####### ########. ## ###### ##### ######## ### #########, ###### ###### ### ########## #### ### ### ### ####### ############### ########## ####:

```
scrub in all
```

#######, ### ############## ###, ######### #### ######### ########## ### ############## ####–###. ####### ############# ###### ### ##### #####://####.####.##/######/##/##/#####.####.

########, ###### ### ### ### ############# ### ##### ### ######## ############ ### 1440 #####:

```
scrub in all fragment reassemble no-df max-mss 1440
```

antispoof############ ###### ##### ###### ##### ########## ###########. ##### ###### ############ ###### #########, ### ### ### ######## ############## ########.

######## ###### ######### ########## ########, #### ### ### ### ######## #### ### ####### ######## #######:

```
antispoof for $ext_if
antispoof for $int_if
```

30.3.2.8. ########## ### ################

###############–## ####### ######## ###########. ### ######### ###### ####### #####, ############### ######## ### ######## ## ######. ## ### ####### ### ################ ######## #### ##### ########### #### ####, ####### ### ## ######## ######, ###### ####### ######## ## ### ######## ############# ### ######### ## ##########.

########, ### ### ################ ######## #######. ############ ### ### ## ###### ######## #### #### ## ### ######## ############# ### ######## #########.

```
martians = "{ 127.0.0.0/8, 192.168.0.0/16, 172.16.0.0/12, \
      10.0.0.0/8, 169.254.0.0/16, 192.0.2.0/24, \
      0.0.0.0/8, 240.0.0.0/4 }"

block drop in quick on $ext_if from $martians to any
block drop out quick on $ext_if from any to $martians
```

30.3.3. ####

######, ## ####### ## ####### (###) ###############. ###### #### ######### ###, ###### ############## ######### ######, ### ##### ### ### ######### ### ########## ###### ######### ######.

##########, ####### ### ####(4) ##### ### #############, ### ### ####### ### ########–##### ##### ######## ###########.

#########. #### ### ############# ### ####### #### ##########, ######### ### #### ### ########## ## ####### 8, *Konfiguration des FreeBSD-Kernels* ##### ########## ######. ### ###### #### #### ######### ######. ##### ### ########## #### ####### ###### #####, ## ### ########## ### ### ############# ## #########:

```
options     ALTQ
options     ALTQ_CBQ     # Class Based Queuing (CBQ)
options     ALTQ_RED     # Random Early Detection (RED)
options     ALTQ_RIO     # RED In/Out
options     ALTQ_HFSC    # Hierarchical Packet Schedule (HFSC)
options     ALTQ_PRIQ    # Priority Queuing (PRIQ)
```

#########:

###
(###) ####### ##, ### ########## ##### ########## ## ########### ####### #### ############## ## ###########, ## ### ######### ### ########### ######### ### ########### ## ############.

###
(###) #### ##########, ## #### ########## ### ######### ## #########. #### ######### ### ### ##### ### ############# ### ########## ###### #### ### ### ######### ### ####–##### ########## ### ##############. ### ### ############# ###### ### ### ######## #######, ###–### #### ##### ###### #### ### ############## #########.

###
(###). ###### ##### ######### ####### ############## #####–############ ##### ### ######## ############, #### ### ##### #########.

####
########## #### ####### ##### ###### ######### (####) #### ## ####://####2.##.###.###/#######/####/####.#### ##########.

####
######## ####### (####) ##### ### ####### ##### ############ ### ####### ######### ###### #####.

####### ############ #### ##### ########## ### ######### ### ########## ###### ### ## ### OpenBSD Archiven.

30.4.

Stateful-Firewall ### #######, ### ###### ###4 ### #### ###6 ##########. ### ######## ##### #### ### ######## ########## ########: ### ###### ######## ################ ### ########### ###### ##########, ####################, ###, ### ########(4) *Traffic-Shaper*, ##### ################, ####### ### ####################.

####### ####### ### /etc/rc.firewall ### #################, ####### ####### ############## ### ########–##### ######### ######### ### ########### ######## ##### ############ ####, ### ########## #####–

#########. #### ####### #### ############### ######, ### ### ######### ######## #### ####### ###### ########## ######, ## ### ######################### ### ########## ######## ####### ## ######.

##########, ### #### ######### #### ### ###### ##### ######### #### ### ##########. ##### ###### ####### ########## ### ############# ###################### ##########.

30.4.1. ####

##########, ### ########, #### #### ########## ###### ######## ####, ## #### ## ########.

######, ##### ### ######### 30.4.6, ##### ###############.

##########, ##### ### firewall_enable="YES" ## /etc/rc.conf ###:

```
# sysrc firewall_enable="YES"
```

#######, ##### ### #### ####### ##### #####, ## ### ### ### ###### #########:

```
# sysrc firewall_type="open"
```

######## ####### ###### ### #########:

- open: ######### ######### ############.
- client: ####### ######### ###### #######.
- simple: ####### ### ####### ########.
- closed: ######### ### ######## ###############, ### ######## ### ######## #### ### ################–######.
- workstation: ####### ######### ###### ####### ### ######### ################### ######.
- UNKNOWN: ########### ### ##### ### ###############.
- *filename*: ######### #### ## ##### #####, ## ### ### ############## ######### ####.

firewall_type ### client #### simple ######, ###### ### ### ################ ###### ## /etc/rc.firewall #####–###, ##### ### ### ############# ### ####### ###########.

######## ###, #### ### ###### filename ######### ####, ## ### ################### ######### ## #####.

###########, ## ### ################### ######### ## #####, ###### ### ######## firewall_script. ###### ### ### ######## ### ### ######### #### ##### *ausführbaren Skripts*, ####### ### #####–## ### #### #######. ### ######### ## ###### ######### ##### ##### ###, #### firewall_script ### /etc/ipfw.rules ####### ###.

```
# sysrc firewall_script="/etc/ipfw.rules"
```

#########:

```
# sysrc firewall_logging="YES"
```

#######

log #############. ### #############–### ###### ######### ##### ###### ##### ### ###### ####### ########### ######. ##### ### ## ######, ##### ###### ## ##########. ############ #### ########

########## ######### ####, #### ### ########## ## ##### ######### ##### ######–
######.

/etc/rc.conf, ## ### ############### ## #########. ## ### ###### ### ###–
################## ### ################## ## #########, ##### ### ### ###### ### ######## ## /etc/sysctl.conf ####:

```
# echo "net.inet.ip.fw.verbose_limit=5" >> /etc/sysctl.conf
```

ipfw0 ## ##########, ##### ###
######## ##### ## /etc/rc.conf #####:

```
# sysrc firewall_logif="YES"
```

######## ### #### #######, ## ## #####, ### ############# ####:

```
# tcpdump -t -n -i ipfw0
```


#######, ## ### ####, ####### #### ##
############# ##########.

####### ### ### ########## ########### #####, ###### ### ### ######## #######. ## #### ### ###### ###
#################### ## ############, ###### ### ### sysctl ### ########### ####:

```
# service firewall start
# sysctl net.inet.ip.fw.verbose_limit=5
```

30.4.2. ####

#########, #### ### ### ######## ####### ### ########### ####, ####
#########. ### ##### ##### #### ## ############ #########–
#########. ##### ### ################### #####
#########, #### ### ########### ### ##### ########## ### ### ####### ### ###### ####–
###, ############ ###### ###### #### ##### #### ########. ##### ########### #### ### ####### #######
######## ##########. ##### ##### ##### ### ### ########### ##### ########, #### ### ##############
################## ### ### ###### 65535 ########## ### ### ##### #### #### ########### #########.
count, skipto #### tee ##########, #### ###
###########. ######## ######## ########, ### ##### ############### ### #############–
############, ###### ### ## ####(8).

########–
######. ###### ############### ###### ######## ######### ######, ######## ###### ######## ####.
###
######### ############# ######. ### ######## # #### ########, ## ##### ######### ########## ### ####
######. ########## ###### #########.

CMD RULE_NUMBER set SET_NUMBER ACTION log LOG_AMOUNT PROTO from SRC SRC_PORT to DST DST_PORT OPTIONS

########. ## ###
############ ##### ##### ########### ########. #### ############ ############ ### ############, ###
#########, ###### ### ## ####(8).

###

ipfw add ########.

####_######

1 ### 65534. ### ###### #### #########, ## ### ########## ### ################# ## ############. ## ### #######, #### ####### ###### ######## ###### #####. ## ###### #### ###### ### ############ ### ########## ##########, ## ### ### ########## ######.

###_######

Set####### ######## 0 ### 31 ##########. #### ###### ####### ######### #### ########## ######. #### ##### ## #######, #### ##### ### ###### ####### ############ #### ## #######. #### SET_NUMBER ##### ######### ###, #### ### ##### ## ### 0 ###########.

######

######. ### ########## ###### #### ##########, #### ### ##### ### ################## ### ##### ##########.

allow|*accept*|*pass*|*permit*: ### ##### ######## #### ############### ### ######## ######, ### ### ### ##### ##############.

check-state: ##### ###### ######### ### ##### ## ### ########## ###############. ### ##### #######–######## #### ### ### ### ########## ##### ########## ###### ##########, ########## #### ### ### ####### ##### ### ####### ##### ###########. ### ##### check-state ### ###### #### ##########–#########. ###### ##### check-state###### ## ######### ######### ####, #### ### ########## ########–####### #### ###### ######### ##### keep-state# #### limit###### #########.

count: ############ ### ###### ### #### ######, ### ### ###### ##### ##############. ### ####### #### ### ### ######## ##### ###########.

deny|*drop*: ##### ######## #### ############### ### ######### ######, ### ### ###### ##### #######–#######.

#########. ############ ###### ### ## ####(8).

###_######

####### ### ##### ### ################## ### ### ############ log, #### #### ### #######(8) ### ### ########## SECURITY ############. #### ####### ########## ###, #### ### ###### ### ########–####### ###### ### ############ ##### ### ########## LOG_AMOUNT####### ##### ##########. #### LOG_AMOUNT ##### ######### ###, #### ### ###### ### ### #### ### net.inet.ip.fw.verbose_limit #######. ### #### ### 0 ######## #### ########## ###############. #### #### ########## ###### ########, #### ### ############### ### ##### ##### ###########. ## ### ############### ## ############, ###### ### ### ########## #### ########### ### ipfw resetlog ############.

#########

#####, ####### #### ################## ####### ### ##### ### ########## ###### ### ### ##### ########## ####. ### ##########–### ###########, ###### ##### ############ ###### ####.

#####

#########, ## ##### ########## ############## #### ####### ### /etc/protocols ##### ### ##### ## ######.

###

############from #### ### ############ ######, #### ### ############, ### ### #####–####### #########. #### ####### #### ########### #### any, me (#### ####### ###### #######), me6 (#### ###6######## ###### #######), #### table ####### ### ### ###### ### #######, ###### ### #####–### #######. ########### ###### ## ############ ########## ######. ############### 1.2.3.4/25 #### 1.2.3.4:255.255.255.128.

###_####

######## #### ### ######### #### #### ###### #### ##### ##### ### /etc/services ############ ######.

###

to #### ### ########### ######, #### ### ##############, ### ### ########### #########. ## ###### ### ######## ############### ### ######## ######, ### ####### ## #### ######### ########### ######.

###_####

######## #### ### ######## #### #### ###### #### ##### ##### ### /etc/services ############ ######.

#######

######. ### ### #### ####### ####, #### OPTIONS ########. ###### ########## ######## #### in #### out, ### ##### ### ####–### ### ###### ######## ####, icmptypes ####### ### ### ### ##############, ##### keep-state.

keep-state###### ########, #### ### ######## #### ########## ##### ######–###, ### ### ############### ############ ######## ### ######## ###### ### ############ ### ### ######## ######### ##########.

########## ###### #### ### ##### ########### *SYN-flood*######## ########, ### ### #### ####### ###### ## ########### ###### ####### ####. ######### ### ### ###### limit, ## ##### ####### ####### ################. ##### ###### ######## ### ###### ### ############ ######### #########. ## ###–#### #### ##### ## ##### ######, ### ### ###### ### ########### ###### ## ########### ### ### ############ ########. ########## ### ###### ### ##### limit ########### ####, #### ### ##### ###–######.

#########. ####(8) ####### #### ############ ### ###–###### ########.

30.4.3. ######## ### #####

/etc/ipfw.rules ### ################### (*stateful* ######. #### ###### ## ###### ######## ######### ### ######## in ### out, ## ### ######## ### ###### ## #############. ########## #### via *interface-name* #######, ## ### ############# ### ### ##### ## ######.

#########

###–##### ########## #########:

```
net.inet.ip.fw.default_to_accept="1"
```

####(8) ##### ########### ####, ### ### ########–####### default deny ip from any to any. ####### ##### ### ######, #### #### ##### ######## ### ####### ############.

#######, #### ## #### ## ### ###### ############ #######. ###### ###### #### ########### ############ ########. ############ #### ### ######## cmd ########, ###### ipfw add ##### ##### ### ### #### ########## ###### ####. ### ######## pif ############# ### ### ### #####–### ########## #############.

```
#!/bin/sh
# Flush out the list before we begin.
ipfw -q -f flush
```

```
# Set rules command prefix
cmd="ipfw -q add"
pif="dc0"     # interface name of NIC attached to Internet
```

############. ##### ###### ###### ###### ######## ### ############ ### ### ######## ######## ### #### ### ######################:

```
# Change xl0 to LAN NIC interface name
$cmd 00005 allow all from any to any via xl0

# No restrictions on Loopback Interface
$cmd 00010 allow all from any to any via lo0
```

######, ### ### ### ####### ## ### ########## ############### #########:

```
$cmd 00101 check-state
```

##########, ###### ######## ####### ############ ## ####### ######## ## ######## ######## ######. #### ###### ###### ################## ###### #########:

```
# Allow access to public DNS
# Replace x.x.x.x with the IP address of a public DNS server
# and repeat for each DNS server in /etc/resolv.conf
$cmd 00110 allow tcp from any to x.x.x.x 53 out via $pif setup keep-state
$cmd 00111 allow udp from any to x.x.x.x 53 out via $pif keep-state

# Allow access to ISP's DHCP server for cable/DSL configurations.
# Use the first rule and check log for IP address.
# Then, uncomment the second rule, input the IP address, and delete the first rule
$cmd 00120 allow log udp from any to any 67 out via $pif keep-state
#$cmd 00120 allow udp from any to x.x.x.x 67 out via $pif keep-state

# Allow outbound HTTP and HTTPS connections
$cmd 00200 allow tcp from any to any 80 out via $pif setup keep-state
$cmd 00220 allow tcp from any to any 443 out via $pif setup keep-state

# Allow outbound email connections
$cmd 00230 allow tcp from any to any 25 out via $pif setup keep-state
$cmd 00231 allow tcp from any to any 110 out via $pif setup keep-state

# Allow outbound ping
$cmd 00250 allow icmp from any to any out via $pif keep-state

# Allow outbound NTP
$cmd 00260 allow udp from any to any 123 out via $pif keep-state

# Allow outbound SSH
$cmd 00280 allow tcp from any to any 22 out via $pif setup keep-state

# deny and log all other outbound connections
$cmd 00299 deny log all from any to any out via $pif
```

########. ###### ###### ###### #########, ### ############## ## ############ ### ######### ######. ###### ###–### ######### ##### ### ############ #######. #### ####### ### ### ############ ######## ########## ### ###### limit, ## *Flooding* ## ###########.

```
# Deny all inbound traffic from non-routable reserved address spaces
$cmd 00300 deny all from 192.168.0.0/16 to any in via $pif     #RFC 1918 private IP
$cmd 00301 deny all from 172.16.0.0/12 to any in via $pif      #RFC 1918 private IP
$cmd 00302 deny all from 10.0.0.0/8 to any in via $pif         #RFC 1918 private IP
$cmd 00303 deny all from 127.0.0.0/8 to any in via $pif        #loopback
$cmd 00304 deny all from 0.0.0.0/8 to any in via $pif          #loopback
$cmd 00305 deny all from 169.254.0.0/16 to any in via $pif     #DHCP auto-config
$cmd 00306 deny all from 192.0.2.0/24 to any in via $pif       #reserved for docs
```

```
$cmd 00307 deny all from 204.152.64.0/23 to any in via $pif    #Sun cluster interconnect
$cmd 00308 deny all from 224.0.0.0/3 to any in via $pif        #Class D & E multicast

# Deny public pings$
$cmd 00310 deny icmp from any to any in via $pif$
$
# Deny ident$
$cmd 00315 deny tcp from any to any 113 in via $pif$
$
# Deny all Netbios services.$
$cmd 00320 deny tcp from any to any 137 in via $pif$
$cmd 00321 deny tcp from any to any 138 in via $pif$
$cmd 00322 deny tcp from any to any 139 in via $pif$
$cmd 00323 deny tcp from any to any 81 in via $pif$

# Deny fragments
$cmd 00330 deny all from any to any frag in via $pif

# Deny ACK packets that did not match the dynamic rule table
$cmd 00332 deny tcp from any to any established in via $pif

# Allow traffic from ISP's DHCP server.
# Replace x.x.x.x with the same IP address used in rule 00120.
#$cmd 00360 allow udp from any to x.x.x.x 67 in via $pif keep-state

# Allow HTTP connections to internal web server
$cmd 00400 allow tcp from any to me 80 in via $pif setup limit src-addr 2

# Allow inbound SSH connections
$cmd 00410 allow tcp from any to me 22 in via $pif setup limit src-addr 2

# Reject and log all other incoming connections
$cmd 00499 deny log all from any to any in via $pif
```

######, ### ### ###### ##### ## ######### ##############:

```
# Everything else is denied and logged
$cmd 00999 deny log all from any to any
```

30.4.4. ###

Beigetragen von Chern Lee.

######## ############ ##########, ####(8), ######## ## ########## ### ####, ## *Network Address Translation* ###############. ### #### #########, ## ######## ######## ########, #### #### ####### ##########, #### ######### ########## ### ######## ## ###########.

###, #### ### ### ### ######## ########## ############### ### ####### ############ ####. ### ###### #### #### #### ###################### ########, ##### #### ############ ### ### ######## ######### ### ### ### ###### ### ### ######## ########. ##### ####### ## ######## ######## ###### #### ### 1918 ######## ####### ########## ########. ##### #### ### ################ ### ####### ### ### ####### ########## ### ####(8)######## ####### ######.

#####, ## ### ############ ### #### ## ##########. #### ### ###### ##### ########## ###### ###, #### ### ######################### ### ##### option IPDIVERT ##### ###–#### IPFIREWALL#########, ### ## ######### 30.4.1, ##### ########## ########## ####, #########.

##########, ###### ######## ######## ## /etc/rc.conf ######### ####:

```
gateway_enable="YES"  # enables the gateway
natd_enable="YES"  # enables NAT
natd_interface="rl0"  # specify interface name of NIC attached to Internet
natd_flags="-dynamic -m" # -m = preserve port numbers; additional options are listed in natd(8)
```

#########

#########, ###### ### ######## #######, ### ## ####(8) ######### ######:

```
natd_flags="-f /etc/natd.conf"
```

#########, #### ###### ### #####. ### ########:

```
redirect_port tcp 192.168.0.2:6667 6667
redirect_port tcp 192.168.0.3:80 80
```

####### ############# ## ###### ################## ###### ### ## ####(8).

###########. #### ### ###### ################## ####, ### ### ####–####### ### ########## #### ####### ### ### skipto####### #### #########. #### #########, #### #### ##### #### #### ########## ###### #######, ## ########## ########## ## ########.

###. ## ###### ###### #### ######## ########### ### ########## ###### ###########, ## ### ## ############. ######## ###### ###### ######### ###########, ######## ############, ### keep-state####### ### #### ###–## ### ######### ## ### ###### ### ###### ## ##########:

```
#!/bin/sh
ipfw -q -f flush
cmd="ipfw -q add"
skip="skipto 500"
pif=dc0
ks="keep-state"
good_tcpo="22,25,37,53,80,443,110"
```

nach ### ###### ######, ### ### ####### ######## ### ### ###################### ######## ### *vor* ### check-state###### #########. ## ### #######, #### ### ###### ### ######### (## ###### ######## 100) ##### ###, ### ### ###### ########## ###### ### #########, ### ### check-state######:

```
$cmd 005 allow all from any to any via xl0  # exclude LAN traffic
$cmd 010 allow all from any to any via lo0  # exclude loopback traffic
$cmd 100 divert natd ip from any to any in via $pif # NAT any inbound packets
# Allow the packet through if it has an existing entry in the dynamic rules table
$cmd 101 check-state
```

###########, ## ######## ### ### $skipto######–### ## ######## ### ##########, #### ### ####### ### ### ##### 500 ########### ####. ### ###### ###### ### ### ###### ##### ### ##### 125 #######, ## ### ###### ######### ########### ##### ## ### ######## $good_tcp0 ######### ####.

```
# Authorized outbound packets
$cmd 120 $skip udp from any to x.x.x.x 53 out via $pif $ks
$cmd 121 $skip udp from any to x.x.x.x 67 out via $pif $ks
$cmd 125 $skip tcp from any to any $good_tcpo out via $pif setup $ks
$cmd 130 $skip icmp from any to any out via $pif $ks
```

###########, ### ######## ### ####### #####, ## ### ### via $pif ######## ####, ## #### ### ########## ###### ###### ## ######. #### ### ####### ##### ### ########## ###### #### ### ######### ######. ### ##### #### #### ###### ###### ### ### ###### ##### ##### ### ### ###### #### #### ### skipto####### ############ ######. ## ###### ######### ###### ### ##### ### ### ###### 500

########## ###### ### ################## ## ####(8) ######. ### ###### ######## ##### ##### #### ### ### ############# ###### #########.

```
$cmd 499 deny log all from any to any
$cmd 500 divert natd ip from any to any out via $pif # skipto location for outbound stateful rules
$cmd 510 allow ip from any to any
```

100, 101, 125, 500 ### 510 ### ################## ### #### ### #####–##### ######, ## #### ##### ### ####### ### ########## ## ### ########## ############### ########## ######.

##########, ### #### ############## #### #### 80 #######. #### ### ### ##### ########## ##### ### ### ######## ####### ####, ###### ## ##### ### ##### 100 ##, ## ### ##### #### ##### ######## #### ### ##### #### #####. ### ##### ###### #### ##### ### ##### 101 ##, ## ## ### ##### ### ### ##### #### ##### ## ### ########## ############### ######### ###. ### ##### ########## ########## ##### 125, ## ## ######### ### ##### ######### #### ######## #### ### ### ##### ########–## ### ### ######## ### ######. ### ######, ### ### ##### ##### #########, ###### #### ######## #####–#####. ###### #### ##### ### ###### keep-state ### ########## ####### ## ### ############ ######## ### ### ########## ###### skipto 500 ##########. ### ######## ########## ### ##### ### ### #### #### ## ### ######## ########. ####### ###### ##### ## ######### ########## ###, #### #### #### ####### ####### ### ###############. ###### ##### #### ###### ### #### #### ##### ##### ### ######### #######. ###### ### ###### ##### 100 ### ### ##### ## ### ### ########## #### ### ### ########## (######) ########## ##########. ###### #### ### ##### ### ### ##### check-state ##########. ### ############### #######, #### #### ########## ###### ####### ######## ### ### ##### #### ########## ### ## ### ### ########.

##########. ### #####, ### ### ##### ##### ### ### ########## ########### ############, #### ## ### ########## ############### ########## ### #### ## ### ### ##########. ### ########### #### ### ### ##### check-state ### ##### ##### ####### ####### #######. ### ##### #### #### ### ##### 500 ### ### ##########, ##### ## #### ### ####### ############ ######### ####.

30.4.4.1. ############# ###

####(8) ###, #### ### ####### ## ### ##### ### ### ######## ########## ####. ##### ####### ###### #### ########## ########### ### ######### ########, ###### ##### ########## ###–######### #########. #### ###### ### ####### ###, #### ### ### ##### ####### ## ### ####### ######## #######, ### ### ### ######## ########## #### ######. ## ###### #### ###### ### ### #####, ###### #### ### ######## ########## #### ######, #### ### ####(8)######### ## ### ####### ## ### ############.

########## ## #### ##### ########## ### ####### A ### ##### ######### ### ####### B. ##### #### ####–########, ###### ### ############ ### ### ##### 6667 (###) ### 80 (####) ## ### ########## ####### ###–########## ######.

-redirect_port ######:

```
-redirect_port proto targetIP:targetPORT[-targetPORT]
        [aliasIP:]aliasPORT[-aliasPORT]
        [remoteIP[:remotePORT[-remotePORT]]]
```

########:

```
-redirect_port tcp 192.168.0.2:6667 6667
-redirect_port tcp 192.168.0.3:80 80
```

##############.

############ ###### #### -redirect_port ########## ######. ### ######## ##### *tcp 192.168.0.2:2000-3000 2000-3000* #### ############ ### ### ##### 2000 ### 3000 ## ### ##### 2000 ### 3000 ## ####### A ############.

natd_flags="" ## /etc/rc.conf ###### #### ##### ## ####(8) ######### ######. #####–##### ###### ### ######## ## #### ################### ########## ######.

####### ############################ #### ## ####(8) ###########.

30.4.4.2. ############ ###

########, #### #### ### #### ########## ### ######### #####. ##### ####### ## ### #### #### ####(8) ##### ###### ####### ########## ########## ########. ####(8) #### #### ### ########### ############ ### ####### ### ### ### ### ### ############## ######## ########## ###########. #### ### ########### ############ #### ### ####### ########## #### ## ### ###########–### ####### ## ### ##############. ##### ####### ### #### ### ########## ### #######. #### ##### ###–########## ### ########### 128.1.1.1, 128.1.1.2 ### 128.1.1.3 ### ######### ######, #### 128.1.1.1 ### ####### ####### ### ####(8)######### ######### ######, ####### 128.1.1.2 ### 128.1.1.3 ## ####### A ### ####### B ## ### ############## ######.

-redirect_address ######:

```
-redirect_address localIP publicIP
```

#######	### ####### ########## ### ######## ## ###.
########	### ####### ########## ### ### ############## ####### ## ###.

########:

```
-redirect_address 192.168.0.2 128.1.1.2
-redirect_address 192.168.0.3 128.1.1.3
```

-redirect_port, ###### ##### ######### ######### ### /etc/rc.conf####### natd_flags="" #########, ##### ########## #### #### ####################. ########## ###### #### ############ ### ######## ##### ##### ########## ######, ## ### ####### ########## ############ ##### ######### ########## ######–######## ####.

####(8)######### #### ### ### ######## ############# ##### ### ### ##### ##### ######## ####. ####### ############ #### ## ####(8) ###########.

30.4.5. ### ####

ipfw #### ####### ######, ## ######## ###### ## ######### ####### ############ #### ## #########. ###–########## ### ######, #### ##### ########## ### ##### ######## ### ####### ######## #####. ##### ### ## ###############, ###### ###### ## ##### ##### ## ########## ### ##### ## #####, ## ### ###### ### ######## ## ######### ####### ##########.

ipfw ### #### #########, ## ### ######### ###### ### ### ### ####### ##########. #### ####### ######### ##### ######, ### ##### #####, ### ### #### ##### ########, #####. ####### ### ## #######, ### ######## ##### ##### ## ##########.

###:

```
# ipfw list
```

###:

```
# ipfw -t list
```

######, ### ### ##### ##### ######### ###### ##### ### ##### ######. ### ##### ###### ##### ### ###### ### #####, ######## ### ### ###### ### ########## ###### ### ### ###### ### ###### ## #####. ### ####### ##### ### ##### ######:

```
# ipfw -a list
```

##:

```
# ipfw -d list
```

#########, ##### ### ######### ######## ###:

```
# ipfw -d -e list
```

####### ###### #### ###### ### #### #############:

```
# ipfw zero
```

#######, ##### ############ ###### ##############:

```
# ipfw zero NUM
```

30.4.5.1. ############### ###

##############. ### #######–###### #### ###########, ###### ###### ### ### ######### ############ ###### ######. ## ###### ###### #### #### ### ############## log ########### ######. ############## ###### ### ######### ###### ###–##########. ## ### ######, ### ##### ####### #### ################## ## #### ### ########## ### ### ############## log ## ###########. ####### ### ## #######, #### ###### ## #####, ### ### ##### ##### ######.

############### ### ########## ### ############### #######. ### ########## ######## #### ##### #### ####### #### ### ########## ### ##### ####### #### ### ############## ########. ##################–### ###### ##### ### ## #######(8) #########, ####### #### ### ### ####### #########, ### #### ####### ###### ###### ####.

IPFIREWALL_VERBOSE_LIMIT=5 ######## ### ###### ########## ########## ## ###–####(8) ### #### ######## ##### ### #### ###########. ### ##### ###### ## ###### #########, #### #### ######### ### ############ ###### ### ############### ### ################### ########## ### ### ############ #### ########, ## ############## ### ########## ### 200 ######## ##################–### ####### ###. ##### ###### ##### ##### ###### ### #### ############ ########## ############. #### ######## ########## ###### ### ####### ### ##### ########## #### ########## ### #######(8) ### ##### ##########:

```
Last message repeated 45 times
```

/var/log/security ###########. #### #### ## /etc/syslog.conf #########.

30.4.5.2. ### ###################

#####, ###### ### ###### ### ### ######## #######, ## ##### ### ###### ######### ## ######. ### ####### ##### ########## ############# ####### #####, #### ####### ####### ###### ############ ######## ### ######### ###### ######, #### #### #### ### ###### ### ######### ###### ####. #### ### ##### #### ###### ### ############### #### #########. #### ## #### ### ### ##### ## ### ###### #######, ### ## #### #######, ###### ########## ####### ##### ###### ## ######## ### ##### #### ## ######## ###### ## ######.

##(1), ###(1) ##### ####(1). ######, ### ###–####### ############ ######, ##### ### ###### # (##############). ########### ###### ##### ### #####–### #####. ### ####, ### ### ### ########### #### ###### ####, #### ## ######### ################## (##) ######.

####:

```
############### start of example ipfw rules script #############
#
ipfw -q -f flush       # Delete all rules
# Set defaults
oif="tun0"             # out interface
```

```
odns="192.0.2.11"      # ISP's DNS server IP address
cmd="ipfw -q add "     # build rule prefix
ks="keep-state"        # just too lazy to key this each time
$cmd 00500 check-state
$cmd 00502 deny all from any to any frag
$cmd 00501 deny tcp from any to any established
$cmd 00600 allow tcp from any to any 80 out via $oif setup $ks
$cmd 00610 allow tcp from any to $odns 53 out via $oif setup $ks
$cmd 00611 allow udp from any to $odns 53 out via $oif $ks
################## End of example ipfw rules script ############
```

#######. ####### ### ##, ## ######, ### ### ########### ###–######### ######### ### ###### ######### ####.

etc/ipfw.rules ########### #####, ## ####### #### ###### ##### ### ########## ### ######### ######### ### ####### ######:

```
# sh /etc/ipfw.rules
```

######## ### /etc/ipfw.rules #### ### ######## ####### #### #### ########### ######### ######.

########## ###### ### ######### ####### ###### ####### #### ### #### ########## ######:

```
# ipfw -q -f flush
# ipfw -q add check-state
# ipfw -q add deny all from any to any frag
# ipfw -q add deny tcp from any to any established
# ipfw -q add allow tcp from any to any 80 out via tun0 setup keep-state
# ipfw -q add allow tcp from any to 192.0.2.11 53 out via tun0 setup keep-state
# ipfw -q add 00611 allow udp from any to 192.0.2.11 53 out via tun0 keep-state
```

30.4.6. ####

###########, ##### ### ### ########### ## ####### 8, *Konfiguration des FreeBSD-Kernels*. ### ######### ######## ###### ## ### ################–######## ######### ######:

```
options    IPFIREWALL   # enables IPFW
options    IPFIREWALL_VERBOSE  # enables logging for rules with log keyword to syslogd(8)
options    IPFIREWALL_VERBOSE_LIMIT=5 # limits number of logged packets per-entry
options    IPFIREWALL_DEFAULT_TO_ACCEPT # sets default policy to pass what is not explicitly denied
options    IPFIREWALL_NAT  # enables in-kernel NAT support
options    IPFIREWALL_NAT64  # enables in-kernel NAT64 support
options    IPFIREWALL_NPTV6  # enables in-kernel IPv6 NPT support
options    IPFIREWALL_PMOD  # enables protocols modification module support
options    IPDIVERT   # enables NAT through natd(8)
```

#########

######: ### #### ######### ######## ###### ############# ### ###### ########, #### ###### ### ######## #### ######### ####–###### ######.

30.5. ######## (###)

########, #### ### ### #######, ### #### ###################### #### ###### ########, ### ### ####### ############### ######## #####, ############## #######, ######, ####### ### #######™.

######## ######## ### ###### ############### ######## ### ###### ################, ### ###### ########–
######### ######### ### ######### ####### #####. ############### ####### ### ### ######## ##### ########.
########. ### ######## ####### ###################
############## ######## ### ######### ############. ### ###### ####### ### ######### ### ######### ## ###–
############ ########## #######.

########–
########. ########## ###### ### ############
########## ### ##### ### ######### quick ### keep state.

######### ### ######## ####### ####### ### ###### http://www.phildev.net/ipf/index.html. ### ####### ### ######### ###–
######### ###### ###### http://marc.info/?l=ipfilter ### #########.

####### ######### ### ######### ############ ##### ### ### ###### ########. ## ####### ##### ##############
quick ### keep state ############.

30.5.1. ###

#########. ### ########, ##### ### ####### ########## ###–
##########.

########, ### ### ###### ######### ## ### ###### ##########, ######## ### ########## ## ######## 8, *Konfiguration des FreeBSD-Kernels* ######. ### ######### ############## ###### ### #########:

```
options IPFILTER
options IPFILTER_LOG
options IPFILTER_LOOKUP
options IPFILTER_DEFAULT_BLOCK
```

options IPFILTER ######### ### ############## ### ########. options IPFILTER_LOG ######### ### ########–
######## ##### ### ##################### ipl ### ##############, ### ### ############## log #########.
IPFILTER_LOOKUP ######### ########, ## ### ###### ##### ########### ## ##############. IPFILTER_DEFAUL-
T_BLOCK ###### ### ######### ### ######### ###########, ##### ###### ######, ### ###### ######## ### #####
pass###### ###### ######, ######## ####.

##########, ###### ######## ######## ## /etc/rc.conf ########### ######. ###–
default pass all. ## ###### ##########–
######, ##### ###### ###### ###### ## ##########, ###### ### ## ##### ### ############### ##### block
all ###### ##########.

```
ipfilter_enable="YES"           # Start ipf firewall
ipfilter_rules="/etc/ipf.rules"   # loads rules definition text file
ipmon_enable="YES"              # Start IP monitor log
ipmon_flags="-Ds"               # D = start as daemon
                                # s = log to syslog
                                # v = log tcp window, ack, seq
                                # n = map IP & port to names
```

####, ###### ##### ###### ###### ########### ######:

```
gateway_enable="YES"            # Enable as LAN gateway
ipnat_enable="YES"              # Start ipnat function
ipnat_rules="/etc/ipnat.rules"    # rules definition file for ipnat
```

########:

```
# service ipfilter start
```

######, ######### ### ### ###### ### ########## ## ipf. ### ### #########
######## ### ##### ######## ######### ######:

```
# ipf -Fa -f /etc/ipf.rules
```

-Fa ###### ######## #### ######## ###### ### ### -f #### ### ##### #########, ###### ### ## ####### ###### #######.

###########, ########## ## ### ######### ######## ## ######, #### #### ### ###–### ### ######### ###### ####. ## ###### ####### ######## ### ########## ###### ####, ### ## ### #### ######## ### #### ###### ## ######.

###(8) ###########.

30.5.2. ###

######. #### ######### ### ###### ### ## ########, #### ###### #### ### ############# quick ### ##### #### ####### ###### ### #### ###### ########## ###### ########## ####. ### ########, #### ###### ####, #### ### ##### ########## ##### #### pass###### ###, ### ##### ####### ######## ####, ##### ###### #### block# ##### ########. ################## ###### ### ## /usr/share/examples/ipfilter.

#########, ## ##### ######### ### ### #### ### ##### ###–########. ##### ###### ###### #########.

###############, ### ## ### ###### ######### ######, ###### ## ##### ########## ########### ########### ######, ### ##### #### ######. ###### ############### #### ###########, ###### #### ########. ###### ############### ##### ##############, ### ######## ###### ############### #### ### ######### ####### ############# ############ ######. ### ########### ### ############### ### ### #####, ##### ### ###### ## ############## #### ######## ########## ### ### ###### ## ############### ### ######## ############# ###### ######:

ACTION DIRECTION OPTIONS proto PROTO_TYPE from SRC_ADDR SRC_PORT to DST_ADDR DST_PORT TCP_FLAG|ICMP_TYPE keep state STATE

########. ## ### ###### ##### ####–######## ##### ##### ######### ########. ###(5) ####### #### ############ ############ ### ###### ### ###### ######### ### ########## ### ##########.

######

########, ### ### ### ##### ## ### ###, #### ## ### #### ##### ########. #### ##### *muss* ###### ############# #########. ### ######### ######## ###### #######:

block: ### ##### #### #########.

pass: ### ##### #### #############.

log: ### ##### #### #############.

count: ##### ### ###### ### ###### ### ### #####. ### #### ##### ####### ###### #####, ### ### ###### ### ##### ##### #########.

auth: ### ##### #### ## #### ############# ### ################## ##### ### ####### ########.

call: ########## ### ####### ### ########## ##############, ### ########## ######## ###########.

decapsulate: ######## #### ######, ## ### ###### ### ###### ## ###########.

#########

######:

in: ### ##### #### ### ### ########## ##### ##########.

out: ### ##### #### ### ### ########## ##### ##########.

all: ### ##### #### ### ##### ##########.

########, #### ### ############# ######## ### ### ######## ######### ######. ### ######## #### in on fxp0.

#######

######## ###### ##### ######## ######### ######. ##### ###### ####### ######## ######### ######, ###### ### ## ### #### ######### ########## ######### ######.

log: #### ### ######## ### ########## ###### ##########, ###### ### ######### ### ###### ### ### ##################### ###(4) #############.

quick: #### ### ##### ### ###### ##### #############, #### ### ###### ### ##### ##### ########## ### ### ############ ###### ## ###### ######.

on: ### ###### ############# #### ### #### ### ############# ######. ### ##### ###### ### #### ##, #### ### ##### ### ### ########## ############# ## ### ########## ######## ####.

log ######### ####, ###### ### ######### ######### ## ###### ########## ####### ######:

body: ### ###### 128 ##### ### ############# ###### ########## ## ### ######### #############.

first: ###### ### ##, #### ### ############# log ######## ### keep-state ######### ####. ## ########, #### ### ### ########## ##### ############# #### ### ##### ##### ####### #####, #### ### ### ######–####### ############ ######### ###.

#########. ############ ####### ###–### ### ## ###(5).

#####_####

########. ## ### ###### ######## ############, ##### ### ##### ##### ###_#### #### ###_#### ####### #### ## ## ### ### ### ########## ########. #### ### ### ######### #######, ######### ### ### ############# proto, ####### ### ### ############### #### ### ##### ### /etc/protocols. ### ######## tcp, udp, #### icmp. #### #####_#### ######### #### ### ###_#### #### ###_#### #####–###### ######, ######## #### ########### ### ###### ######### ### ###### ##### #######.

###_####

from ### ############# ### ###### ##### ### #############, ### ### ###### ### ###### #########. ### ###### #### ### ###########, #### ########## ####### ### ### ##########, ### ########## #### ### ############# all ####. ###(5) ####### ###### #########.

########## ###### ### ## ### ############# ######### ######. ### #### #### ### ##### ########/###### ##### ### ### ########## ### ######### ##########. ############## ############# ###### ### ### ### ######## http://jodies.de/ipcalc.

###_####

########. #### ### ###### ######### ####, #### ## ### ##### ###### #####_#### ######### ######. ### ########## #### #### ### ### ############# proto ######.

###########: = (######), != (##### ######), < (####### ###), > (###### ###), <= (######## ### #### ######) >= (####### ### #### ######).

#########, ######### ### #### ########## ######## <> (####### ### ### ###### ###), >< (###### ### ### ######## ###), #### : (###### ### #### ###### ### ####### ### #### ######).

###_####

to ### ############# ### ###### ##### ### #############, ####### ### #### ### ###### #########. ###### #### #### ### ##########, #### ########## ####### ### ### ##########, ### ########## #### ### ############# all ####.

###_####

########. #### ### ###### ######### ####, #### ## ### ##### ###### #####_#### ######### ######. ### ########## #### #### ### ### ############## proto ######.

###_####|####_####

tcp ### #####_#### ######### ####, ###### ######### ######### ######### ######, ### ### ####### ##### ########## #########. ######## ##### ####: S (###), A (###), P (###), F (###), U (###), R (###), C (###) ### E (###).

icmp ### #####_#### ######### ####, #### ### ######## ### ######### ######. ###(5) ####### #### ########## ### ########## #####.

#####

pass###### ### ############## keep state #######, #### ### ##### ####### ## ### ########### ############### ##########, ##### ############ ###### ###### ########## ######### ##########–### ######. ### #### ### ####### ### ###, ### ### ############## #########. ### #### ##### #####, ### ## ##### ####### ####### ######, ###########, #### #### ### ####### ######### ######### ####.

######, ### #### ### ############## ### ############ ######## #### #####, ###### ### ### ###### ##### ### ########## ############### #######. #### ### ####### ##### ###### ####### ####### ### ### ########## ##### #############, ######## ###### ##### ### ######## ### ### ###### #### ## ### ########### ############### ############. ######, ### ##### ## ##### ####### ####### ####–###, ###### ##### ########## ###### #######. ########## ###### ### ### ############## ### ######–###### ######## ###### ##### ### ########## ############### #######. #### ### ####### ##### ### ### ####### ####### ##############, ######## ###### ##### ### ######## ### ### ###### #### ## ### ########### ############### ############. ######, ### ##### ## ##### ####### ####### #######, ###### ##### ########## ###### #######.

####### ############### ###### ## keep state ######## ######. ### ### ########## ###### #########–###### ###### ############ ######## #######, ## ### ################### ######### ## #######. ###(5) ####### #### ##### ### ########### ######## ### ##### ##############.

30.5.3.

###########, ####### ### ############# ####### ####### ### #### ####### ############ #########.

####### ######### ### ####################### (lo0) ### ### ########## 127.0.0.1 ### ######## #########–####. ### ######### #### ###### #########, ### ###### ### ###### ######## ####### ###########:

```
# no restrictions on the loopback interface
pass in quick on lo0 all
pass out quick on lo0 all
```

#########. #### #### #### ####### ############## ### ######## #######–### ######### ####, ###### ###### ##########, ### ### ############ ### ### ### ######## ### ######## ########## #### ### ######## ########. ### ######### ###### ## #### ######## ########## ######: ###–############## ####### ##############, ########## ############ #### ### ########### ##########–### ### ########## ############ #### ### ########### #############.

##########–###### ###### xl0:

```
# no restrictions on inside LAN interface for private network
pass out quick on xl0 all
pass in quick on xl0 all
```

######. ###### ######, ### ######## ##############, ###### ######,

##############. ### ###### ##### ######### ### ############# #### ###### ### ### #############.

dc0. ### ###### ###### ### ######## ### ############## ######### #######, ### ### ### ######## ######## ######–### ######. #### ###### ######### ### ############# quick ### ##### ### ######### ########### ### ###. #### ### ############ ##.

```
# interface facing Internet (outbound)
# Matches session start requests originating from or behind the
# firewall, destined for the Internet.

# Allow outbound access to public DNS servers.
# Replace x.x.x. with address listed in /etc/resolv.conf.
# Repeat for each DNS server.
pass out quick on dc0 proto tcp from any to x.x.x. port = 53 flags S keep state
pass out quick on dc0 proto udp from any to xxx port = 53 keep state

# Allow access to ISP's specified DHCP server for cable or DSL networks.
# Use the first rule, then check log for the IP address of DHCP server.
# Then, uncomment the second rule, replace z.z.z.z with the IP address,
# and comment out the first rule
pass out log quick on dc0 proto udp from any to any port = 67 keep state
#pass out quick on dc0 proto udp from any to z.z.z.z port = 67 keep state

# Allow HTTP and HTTPS
pass out quick on dc0 proto tcp from any to any port = 80 flags S keep state
pass out quick on dc0 proto tcp from any to any port = 443 flags S keep state

# Allow email
pass out quick on dc0 proto tcp from any to any port = 110 flags S keep state
pass out quick on dc0 proto tcp from any to any port = 25 flags S keep state

# Allow NTP
pass out quick on dc0 proto tcp from any to any port = 37 flags S keep state

# Allow FTP
pass out quick on dc0 proto tcp from any to any port = 21 flags S keep state

# Allow SSH
pass out quick on dc0 proto tcp from any to any port = 22 flags S keep state

# Allow ping
pass out quick on dc0 proto icmp from any to any icmp-type 8 keep state

# Block and log everything else
block out log first quick on dc0 all
```

###–####### ###### #### ############# ######. #### ######### ### ###### ### ######, ### ##### ### ###### ##### ############# ######.

```
# interface facing Internet (inbound)
# Block all inbound traffic from non-routable or reserved address spaces
block in quick on dc0 from 192.168.0.0/16 to any    #RFC 1918 private IP
block in quick on dc0 from 172.16.0.0/12 to any     #RFC 1918 private IP
block in quick on dc0 from 10.0.0.0/8 to any        #RFC 1918 private IP
block in quick on dc0 from 127.0.0.0/8 to any       #loopback
block in quick on dc0 from 0.0.0.0/8 to any         #loopback
block in quick on dc0 from 169.254.0.0/16 to any    #DHCP auto-config
block in quick on dc0 from 192.0.2.0/24 to any      #reserved for docs
block in quick on dc0 from 204.152.64.0/23 to any   #Sun cluster interconnect
block in quick on dc0 from 224.0.0.0/3 to any       #Class D & E multicast

# Block fragments and too short tcp packets
```

```
block in quick on dc0 all with frags
block in quick on dc0 proto tcp all with short

# block source routed packets
block in quick on dc0 all with opt lsrr
block in quick on dc0 all with opt ssrr

# Block OS fingerprint attempts and log first occurrence
block in log first quick on dc0 proto tcp from any to any flags FUP

# Block anything with special options
block in quick on dc0 all with ipopts

# Block public pings and ident
block in quick on dc0 proto icmp all icmp-type 8
block in quick on dc0 proto tcp from any to any port = 113

# Block incoming Netbios services
block in log first quick on dc0 proto tcp/udp from any to any port = 137
block in log first quick on dc0 proto tcp/udp from any to any port = 138
block in log first quick on dc0 proto tcp/udp from any to any port = 139
block in log first quick on dc0 proto tcp/udp from any to any port = 81
```

log first ############# ####, ###### ### ### ipfstat -hio ######, ### ##### ####–############# ## ### ##### ##### ####. #### ##### ###### ### ################# #### ###### #########, #### ### ###### ########### ####.

##########, ###### ############ ### ### ######## ####### ########### ###–### ######. ### ###### ##### ######### #### ############, ### ##### ############ ### ############### ###### ####### ######.

```
# Allow traffic in from ISP's DHCP server. Replace z.z.z.z with
# the same IP address used in the outbound section.
pass in quick on dc0 proto udp from z.z.z.z to any port = 68 keep state

# Allow public connections to specified internal web server
pass in quick on dc0 proto tcp from any to x.x.x.x port = 80 flags S keep state

# Block and log only first occurrence of all remaining traffic.
block in log first quick on dc0 all
```

30.5.4. ###

##########, ##### ### ######## ###### ## /etc/rc.conf #####. ##### ### ### ##### ### ##### ##, ###### ### ########## #######:

```
gateway_enable="YES"
ipnat_enable="YES"
ipnat_rules="/etc/ipnat.rules"
```

########## #### #### ########, ## ### ############ ### ############# ######### ### ############## ####### ## ######. ### #### ############ ########## ##### ###########, ## ### ########## ####### ## ##############. #### ############ ############ ### ###### ###### ### ## #####(5).

#####. map ###### ### ##### ### ### IF ###### ##### ### ##### ### ######## ############# ####### ######:

```
map IF LAN_IP_RANGE -> PUBLIC_ADDRESS
```

LAN_IP_RANGE ### ### ####### ### ###########, ### ### ### ######## ######## ######### ####. ## ### ##### ### #### ### ######## #######, ############## 192.168.1.0/24. *PUBLIC_ADDRESS* #### ######## #### ######### ####### ########## ####, #### ### ############# 0/32, ####### ### ############ ########## ### *IF* ###–#######.

#######, ###### ######## ### ###### ### ### ########### ####### #######. ###### #### ### ##### ## ### ############ ########, ## ## ### #### #### ##### ####### ### ####### ####, ##### ### ##### ################ ##### #######. ### ###### #### ######### ##### ### ############ ### ### ################ ### ######. #### ### #######–########### ### ###### ### ##### ######### ############, #### #######, ## ### ################ ### ###### ### ### ####### ## *LAN_IP_RANGE* #####. #### #### ### #### ###, #### ### ################ ### ###### ### ### ####### ### *PUBLIC_ADDRESS* ##############. ### ######### ### ######## ## ###### ########### ##########, ## #### #### ### ##### ### ### ######## ###########, ## ### ############## ######## ### ####### ########## ###### ####, ##### ## ### ### ######## ############## ####### ####.

#########, ######## #### ### ###–################ ### ### ########### ### ###########. ## ########## #### ########, ## ###### ####### ## #######.

#########, ### ### ### ########### ######### ####. ##### ### ########## ### ############### portmap #### ### ########## ######, ### ########### ### ### ######–##### ####### ## ########:

```
map dc0 192.168.1.0/24 -> 0/32 portmap tcp/udp 20000:60000
```

########## #### ### ############## auto ######### ######. ####### ######### ### ############## ### ### ######### ######### #####:

```
map dc0 192.168.1.0/24 -> 0/32 portmap tcp/udp auto
```

#########. #### ### ########, #### ## ##### ####### ## ######## #### ### ### ##### ############ ########## ######### ###. ### ###### #### #### ### #### ########### ### ### ########### ###### #########.

######. ### ######### ###### #### #########:

```
map dc0 192.168.1.0/24 -> 204.134.75.0/255.255.255.0
map dc0 192.168.1.0/24 -> 204.134.75.0/24
```

######, ########## ########## #### #### ########## ######## ### ### ######## ####–############## ## #########. ### ####### ### ###### ####### #### ####### ### ### ########## ###### ### ### ############## ### ############, ## ### ########## ############ ## ### ######### ###### ## ######. ######### ### ############## ######## #####, ## ### ########## ####### ### ### ############ ########## 20.20.20.5 ### ######## ###### ### ### ####### 10.0.10.25 ##########:

```
rdr dc0 20.20.20.5/32 port 80 -> 10.0.10.25 port 80
```

###, ##### #### ######## ##### ##############, ### #### ##### ######## ## 10.0.10.25 ########:

```
rdr dc0 0.0.0.0/0 port 80 -> 10.0.10.25 port 80
```

#########, ### ######## ### ### ####### ###### ####. ###### ##### ######### ### ###–######## ############ ### ###### ### ####### ################### ### ######## ######### ########–####, ###### ### ########## ### ########## ############## #########. ######## ######## ### ######–#######, ##### ##### ### ################ ## ######.

#####–### ###. ### ###### ##### ######## ### ################ ### ### ######## ## ### ######## ### ### ###### ##### ######## ### ########## ############ ### ### ######## ###:

```
map dc0 10.0.10.0/29 -> 0/32 proxy port 21 ftp/tcp
map dc0 0.0.0.0/0 -> 0/32 proxy port 21 ftp/tcp
map dc0 10.0.10.0/29 -> 0/32
```

map####### ###### ### ### ##########. #### ### ##### ### ### ######### ############, ######## ### ######### #### ######### ###########, ##### ### ###### ############# ### ### ### ########## ###### ######. #### ##### ### ### ###, ### ##### ### ### ######## ####, ###### ### ### ###########, #### ### ### ### ####### ##### ###############.

########. ######## ###, #### #### ### ##### #### ##### ######## ### 1024 ########## ###### ######:

```
# Allow out LAN PC client FTP to public Internet
# Active and passive modes
pass out quick on rl0 proto tcp from any to any port = 21 flags S keep state

# Allow out passive mode data channel high order port numbers
pass out quick on rl0 proto tcp from any to any port > 1024 flags S keep state$
# Active mode let data channel in from FTP server
pass in quick on rl0 proto tcp from any to any port = 20 flags S keep state
```

####### ### ##### ### ### ########## ########## #####, ###### ### ipnat ### -CF ###, ## ### ######### ########## ### ### ###### ### ########## ################# ## #######. ##### ### -f ######## ### ### ############# ##:

```
# ipnat -CF -f /etc/ipnat.rules
```

########## ## ### ###### #### ### ##### ########:

```
# ipnat -s
```

###:

```
# ipnat -l
```

########## ############# ######## ### ###:

```
# ipnat -v
```

30.5.5. ###

#######(8) ### ########, ### ### ########## ######### ### ######### ###### ######. ### ###### ######## #### ### ### #########, ## ### ### ######## ####### ######### #####, ############### ### ######### ### ipf -Z ############# #####.

ifstat ##### ## #### ### ##### ###:

```
input packets: blocked 99286 passed 1255609 nomatch 14686 counted 0
output packets: blocked 4200 passed 1284345 nomatch 14687 counted 0
input packets logged: blocked 99286 passed 0
output packets logged: blocked 0 passed 0
packets logged: input 0 output 0
log failures: input 3898 output 0
fragment state(in): kept 0 lost 0
fragment state(out): kept 0 lost 0
packet state(in): kept 169364 lost 0
packet state(out): kept 431395 lost 0
ICMP replies: 0 TCP RSTs sent: 0
Result cache hits(in): 1215208 (out): 1098963
IN Pullups succeeded: 2 failed: 0
OUT Pullups succeeded: 0 failed: 0
Fastroute successes: 0 failures: 0
TCP cksum fails(in): 0 (out): 0
Packet log flags set: (0)
```

#########. #### ######## -i (#########) #### -o (#########) #########, #### ### ###### ### ############# ##### ### ### ####### ### ###### ######### ############ ########.

#####, #### -n ######### ######. ### ######## ##### ipfstat -on ### ####### ### ########## ###### ### ### ############ ##:

```
@1 pass out on xl0 from any to any
@2 block out on dc0 from any to any
@3 pass out quick on dc0 proto tcp/udp from any to any keep state
```

-h ############, #### ### ###### ### ### ######### ##### ##########. ### ######## #### ipfstat -oh ### ########## ###### ######### ### ###### ###:

```
2451423 pass out on xl0 from any to any
354727 block out on dc0 from any to any
430918 pass out quick on dc0 proto tcp/udp from any to any keep state
```

######## ### ipfstat -t ## ### ############### ## ##### ###(1) ######### ###### ##########. ########## ### ######## ##### #######, ###### ##### ###### ### ###########, ### ############## ###### ## ####–##########. ### ### ########## ##### ###### ###########, ##### #### ########## ## ######## ######### ######. ##### ### #######(8) ### ####### #############.

30.5.6. ###

ipmon ### ########, ### ### ### ########## ### ######## ## ################ #### ########### ###### ######. #### ######### ######, #### options IPFILTER_LOG ## ### ###################–##### ########### ####. ###### ### #### ### ########### ## ####### 8, *Konfiguration des FreeBSD-Kernels*.

###############, ##### ###### ######## ############ ## ###–#########, ##### #### ###### ########## ############ ###### ######. ## ######## ### #######(8) ### ######## #######, ### ########### ################ #######, #### ## ### ############## ### ipmon_flags -Ds ## rc.conf #########:

```
ipmon_flags="-Ds" # D = start as daemon
                  # s = log to syslog
                  # v = log tcp window, ack, seq
                  # n = map IP & port to names
```

############### ###### ### ## ########## ### ########### ############, ###### ###### ######### ###–###, ### ######## ######## ##### ###### ##### ### ##### ### ##### ########. ##### ############ #### ######### #### ######### ### ##########.

######## ### ############### ## /etc/rc.conf ######### ### ### service ipmon start ######### #####, #### ### ###### ###########, ###### ### ############ log #########. ### ################### ###########, ###### ###### ############ ######. ## ### ##### ###### ### ######### ###### ############. ## ### ######, ### ############ log ## ### ######## ##### ### ########### ### ###########. #### ##### ## ########, #### ###### ## #####, ### ### ###### ##### ### ########### ###############.

ipmon -Ds local0 ### ##################. ### ######### ##### ###### ###–###### ######, ## ### ######### ##### ###### ############:

```
LOG_INFO - packets logged using the "log" keyword as the action rather than pass or block.
LOG_NOTICE - packets logged which are also passed
LOG_WARNING - packets logged which are also blocked
LOG_ERR - packets which have been logged and which can be considered short due to an incomplete header
```

############, ##### ### ######## #### #### ##### /var/log/ipfilter.log ##:

```
# touch /var/log/ipfilter.log
```

##############, ##### ### ### ######### ######## ## /etc/syslog.conf ###:

```
local0.* /var/log/ipfilter.log
```

service syslogd reload ###, ##### #######(8) /etc/syslog.conf ### ########, ## ### ########## ## #######–###.

#####, #### /etc/newsyslog.conf ##########, ##### ### #### ######### ####### ####.

ipmon ########## ########## ######## ### #####, ###### ##### ########## ######## ####. #### ########## ######### ### ######### ######:

1. ### #####, ## ### ### ##### ######### #####.

2. ### #######, #### ### ##### ######### #####. ### ###### ### ##:##:##.# (#######, #######, ######## ### ##################).

3. ### #### ### #############, ### ### ##### ########## ###.

4. ### ######## ### ########## ## ###### @0:17.

5. ### ######: p ### ############## ######, b ### ########## ######, S ### ##### ######, n ### ###### ### ### ##### ##### ###### ### L ### ###### ### ############# ######.

6. ### ######## ###### ## #### ###### ##########: ### ############ ### ### #### ######## ##### #####, ### ####### #>, ##### ### ########## ### ####. ### ######## 209.53.17.22,80 -> 198.72.220.17,1722.

7. PR, ####### ### ##### #### ###### ### ##########. ### ######## PR tcp.

8. len, ####### ### ### ##### ### ####### ### ### ########## ### ######. ### ######## len 20 40.

#######, #### ## ### ############ ####, ### ### ##### ########## ####### ### ### ########## ### ############## ##### #######. #### ##### ### ##### ### ##### ########## ###### ### ## ###(5).

#######, #### ## #### ########## ######: ### ##### #### ### ##### ###### ### ### ###### #### ####### ### ############## ### ### ################, ######## ##### ##### ############. ############## icmp 3/3 ### ### ######### *Port unreachable*.

31. ################

Übersetzt von Johann Kois.
Überarbeitet von Björn Heidotting.

31.1.

##############.

####### ### ###### ####### ####### #####, ###### ###

- ### ########## ### ######## ### ###### ######.
- ######, ### ### ### ######### ##########.
- #########®# ##### #########, ### #### ####® 802.11 ##############, ###### ### ####### ######### ######.
- #### ###### ##### ####### ########## ######.
- ######, ### ### ######## ### ### #### ### ######## ### ##### ### ################ ######.
- ###6 ### ##### ############### ########## ######.
- ### ###### ####### ########## ######## (####) ##### ####### ######### ######.
- ######, ### ##### ##### ####### ############ ######.
- ######, ### ################### ############ ######.

#####, #######

- ### ########## ### /etc/rc######## ########## #####.
- ### ### ############# ################### ######## ####.
- ##### ##### ############## ############# ### ############ ###### (####### 8, *Konfiguration des FreeBSD-Kernels*).
- ######, ### ### ########## ######## ### ################ ########### (####### 4, *Installieren von Anwendungen: Pakete und Ports*).

31.2. ######## ###

Beigetragen von Coranth Gryphon.

####, #### ### *Routing* ##########. #### ####### ####### ### ##### ########## ##########: ##### ###### ### ##### #########. ### ##### ##### ##, #### ###### #### ### *Gateway* ### *Ziel* ######## ######. ## #### #### ##### ### ###–###: ######## ####### (#####), ######## ### ### ##############. ### ############### #### #########, #### ##### ###### ##### ########. ######## #### ## #### ##### ### ########: ######## ####### (#####), ############## (##########, #### ### ####### ##########), ##### ######## ################ (###). ######## ######## ###### ## ##### ############## ###########.

########. ## ############, ### ### ############## ### ###### ############ ###### #### ### ###### ###### ##### ### ##############.

31.2.1. ########## ###

#######(1) ##### ### ############### ##### ############### ##:

```
% netstat -r
Routing tables

Internet:
Destination      Gateway           Flags     Refs     Use     Netif Expire
default          outside-gw        UGS       37     418      em0
localhost        localhost         UH         0     181      lo0
test0          0:e0:b5:36:cf:4f    UHLW       5   63288      re0     77
10.20.30.255     link#1            UHLW       1    2421
example.com      link#1            UC         0       0
host1          0:e0:a8:37:8:1e     UHLW       3    4601      lo0
host2          0:e0:a8:37:8:1e     UHLW       0       5      lo0 =>
host2.example.com link#1           UC         0       0
224              link#1            UC         0       0
```

#####:

#######

(default) ##. #### #### ### ###### ####### ### ##### ########## ####### ######### ####, #### ### ############## #########, ## ############, ## ####### ### ######### #### ######### ###. #### ### ### ########## ####### ### ####### ## ### ###–########## ########, ## ##### ### ###### ## ## #### #### ### ########## ############ ######### ####.

############, #### #### #### ######### ###### #########–###, ######### ### ###### ### ##############. ### ### ######## ## ####### ######## ### ### #### Gateway ### ### ###### #######, ####### ###### ### ### ######## ######### ###. UG ## ### ###### Flags ##### ##, #### ### ####### ############# ###.

#######, ### ###### ### ####### ### ######### ########, ### ### ####–########## ### ################# (###).

#########

localhost #####. ### ########## ############# ## ### Netif####### ### localhost ### lo0, ### #### ### ############## ####### ###. ### ########, #### ### ####### ############ ### ###### #### ###### ######, ######## ### #### ### ######## ## #########.

###########

0:e0: ########### ######## ######## ## #### ## ############. ######## ############# ####–### ## ######## ####, ## ######## test0, ########### ### #### #### ######## ##### #### ### #####–################## re0 ## ###### ######## #####. ######## ######### ## ### ###### Expire ### #######, ### ######### ####, #### ###### ######## ## ##### ########### ######## ##### ########. #### #### ########, #### ### ##### ## ###### ######## ########### ########. ######## ## ######## #### ###### #### ### ######## ########### ######## (###) ##############, ######## ### ######### ### ## ### #####–##### ######## #########.

#######

######## #### ########### ############# ### ### ###### ######## ###########. ## ###### ######## ### 10.20.30.255 ### ################## ### ### ######## 10.20.30, ### example.com ### ### ## ###### ######## ######## ###########. ### #### link#1 ######## #### ### ### ##### ############### ## ########.

######(8) ###### ############. ### ###### ##### #########, ########## ### ######### ######, ### ### ####–######### ######### ######.

####

host1 ####### #### ### ### #######, ### ##### ##### ############### ####### ###. ## ## #### ## ### ######### ####### #######, ######### ####### ########## ### ############### (lo0), ####### ### ############ #### ### ###################### ## ######.

host2 ###### ############## ######, ### ### ########(8) ######## ######. ### ###### => #### ### lo0############## #### ###, #### ########## ### ################ #### ### ##### ########## ###. ###### ###### #### ### ### ######## #########, ### ### ##### ##############. #### ####### ####–### ## ####### #### ##### ### ###### ###### ### #### link#1 #####.

224

(########## 224) ######### ############.

########## #### ## ### ###### #### ########### #########, ### #### ## ### ###### Flags ########. ####### 31.1, ########## ######### ## ################ ##### ###### ###### ##### ### ##### ######### ########:

####### 31.1. ########## ######### ## ###############

########	#########
#	### ##### ### ##### (##).
#	### #### ### ##### ### ### ######### ####### (####).
#	#### #####, ### ## ###### #### ######## ######, ###### ### ### ####### ## ### ########## #### ###–########## .
#	##### ##### ##### ######## ############.
#	####### #### #### #####, ######### ### ### ##### ### ### #######, ### ### ### ### #########. ##### ######### #### ############## ### ###### #######–## #########.
#	#### #####, ### ########## ############ #####. ### ####### ### ##### ####### ############## (###–##).
#	### ##### ########## ##### ####### ### #### ############## (####).

/etc/rc.conf ######### ######:

```
defaultrouter="10.20.30.1"
```

route #### ####### ####### ######:

```
# route add default 10.20.30.1
```

######## ###, #### ####### ############ ###### ### ##### ######## ### ####### ######## #####. ####### ############## ### ########## ### ######################### ###### ### ## #####(8).

31.2.2. ######### ######

Beigetragen von Al Hoang.

###. ###### ### ### ######## ############ ######, #### ## #### ## ##### ############### #######. ### ############### ### ### #######, ### #### ## ########## #### ############## ########## ########. ############### ### ##### ######## #### #### ######## ####–

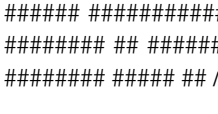
################## #########. ### ## ######## ###### ####### ########, ### ####### ## ##### ###### ####### #######, ## #### ############# ############# ######## ######.

######, #### ### ############## ### ###### ############ ######. ################## ### #### ################ ####### #####, #### ##### ######## ## ####### ## ### ############## ########### ###. ### #### ###### ######### ######, ##### ######## ##### ## /etc/rc.conf ########### ####:

```
gateway_enable="YES"          # Auf YES setzen, wenn der Rechner als Gateway arbeiten soll
```

##########, ###### ### ### ######(8)######### net.inet.ip.forwarding ### 1. ## ### ####### ## #######, #### ### ######## ###### ### 0 ####### ######.

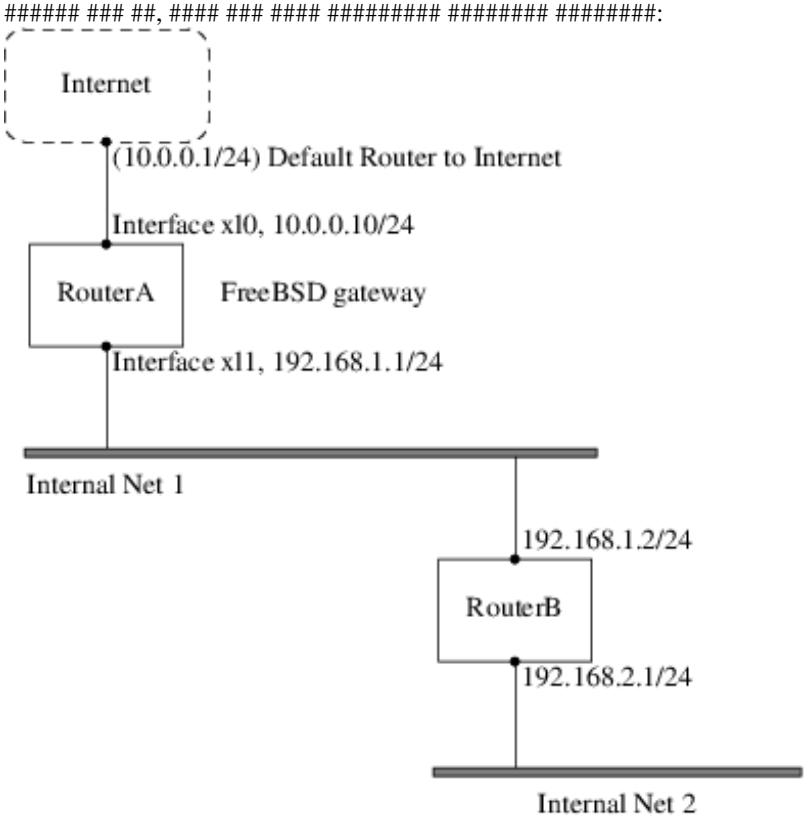
######, ##### ## ####, ### ## ###### ######### ######### ####. ### ###### ###### ######## ####### ### ######### ###### ########### ######, #### #### ### ###### ##### ########### ### ###### ###### ### ##################. ######### ###### ###### #### ### ###### ######### ### ###### ######### ##########, ### ### #### ######### ##### ### ### ####### ######## ##########.



#########

##########. ####### #######–### ### ################## ######(8), ### ### ########## ### (######## 1 ### ####### 2) ##### #### ###########. ### ################## ### ### #### ###### #### ### #### #### ### ##### ###/##### ########### ######.

##, #### ### #### ######### ######## ########:



RouterA, ### ###############, ##### ### ###### ### ### ####### ### ### ########. ### ############ ### ### 10.0.0.1 #######, ##### ### ####### ### ### ######## ####### ####. RouterB ### ####### ############, ## ## 192.168.1.1 ### ################ #######.

######, ##### ### ############## ### RouterA ## #### ## ###:

```
% netstat -nr
Routing tables

Internet:
Destination       Gateway           Flags    Refs      Use  Netif  Expire
default           10.0.0.1          UGS         0    49378    xl0
127.0.0.1         127.0.0.1         UH          0        6    lo0
10.0.0/24         link#1            UC          0        0    xl0
192.168.1/24      link#2            UC          0        0    xl1
```

RouterA ##### ##### ### ######## 192.168.2.0/24. ### ######## ###### #### ### ####### #### 2 ## ### ############## ### RouterA ######### ### ##### 192.168.1.2 ### ######## ########–####### (*Hop*) #########:

```
# route add -net 192.168.2.0/24 192.168.1.2
```

RouterA #### ####### ### ######### 192.168.2.0/24 #########. ########## ##### ### ###–################## ########, #### ### ############## ### ######### ####. ## ######### ###### #####–#### ############, ###### ##### ## /etc/rc.conf ########## ######:

```
# Add Internal Net 2 as a persistent static route
static_routes="internalnet2"
route_internalnet2="-net 192.168.2.0/24 192.168.1.2"
```

static_routes ####### #### ##### ### #######, ### ##### ########## ######## ####. ##### ###### ####### #### ### ### ##### ##### #####. ### ######## route_*internalnet2* ####### ### ######### #####.

static_routes #### ### #### ######## #########, ## ###### #### ####### ###### ####–####. ## ######### ######## ###### ######### ###### ## ### ########## 192.168.0.0/24 ### 192.168.1.0/24 ####–####.

```
static_routes="net1 net2"
route_net1="-net 192.168.0.0/24 192.168.0.1"
route_net2="-net 192.168.1.0/24 192.168.1.1"
```

31.2.3.

####, ############ ### ############## ##### ###–##############, ## #### ### ####### ####### ### ### ######## #### ### ########## ## ### ##### ######## ####. #### ##### ###### ####### #########, #### ### ### ##### ## ### ######## ### ### ###### ######?

######, ### #### ############ ########## ######### ### ### ########## ### ############–#### #########. ### ########## ### ### #### ### ##################, ### ### ############### ## ### ###### #### ############## ### #########. ##### ################ ####### #### #### ##### ### ###–############, ### ### ####### ### ### ########## ######## ############ ### ######## #### #### ##### ### ############### ### ### ## ##### ########## ######## ######.

###############, ### ############### ###########, #### ### ### ##### ##### ######### ######. ###### ####### #### ### *Bekanntmachung von Routen* (*routing propagation*) ##########.

######## ##### ## ## ######### ### ### ############## ### ######, ### ###### ###### #### ##### ## ### ####, #### ## #########. ### ########## ########## ######, ## ############# ## ### ####### ##### ############, ### traceroute. ### ######## ### ########, ##### ping ##########.

traceroute ### ### ##### ### ########## ######## ###, ### ### #### ########## ######### ###### ####. ### ####### ##### ### ############### ####### ### ################## ##. ########### ####

########## ######## #### ## ##### ## ##### ##################. ####### ############ ###### ### ## ##########(8).

31.2.4.

####### ########## ###### ################### ### #### #################. ##################–### ######### ##### ######### ############, ## ### ####### ######### ## ####. ##### ############–#### ########## ####, #### ### ######## ###### ## ### ################### ######### ######:

```
options MROUTING
```

###/###### ########## ######. ###–### ###### ############ ### ##### ############################. ## ### ###### ### ##### #########–###, #### /usr/local/etc/mrouted.conf ########## ######. ### ### ############ ### ####### #### #### ######### ### ###### ##### ### ########## ########## ##########, ## ##### ### #### ######################## ###### ######.

#########

#########–#### #######. ####### ############ ###### ### ## ###(4).

31.3. #########

Loader, Marc Fonvieille und Murray Stokely.

31.3.1.

####® 802.11. ### ######### ########## ######## ####### ### #########, ### ## 2,4 #### #### ## 5 ######## ########### ##############. ## ### #### #### #######, #### ######## ###### ##########, ############### ## 2,3 #### #### 4,9 ########, ###–###### ######.

802.11########## ###### ### #### ############ ##### ######### ####: ## *Infrastruktur-Modus* ###### #### ####### ### ######, ### ### #### #### ####### ######### #########. ### ##### ##### ######### #### ### ##### ####### ### (###), ### ############### ######## ### ###### ##### (##) ##########. ## ##### ### ##### ####### ############# #### ### ###### #####. ### ###### #### ########## ######### #### ### ####–####### *Ad-hoc-Netzwerke* (#### ### #### ##########), ## ##### ## ###### ###### ##### #### ### ## ##### ### ######### ###### ########## #############.

802.11########## ########## ## 2,4 ######## ### ####### #### ########## ### ####®#####–##### 802.11 ##### 802.11#. ##### ######### ##### ##### ####### ################## ##### ######## ### ########## (### ###### ### ##################) ####. ###### ### ### ######## 802.11# #####, ### ## 5 ########, ## ######### ## ### ###### ###### ######### #### ### ################ ################ ### ####### ################## ########. ### ####### ######## 802.11# ############ ### ####### ### ######################## ### 802.11# ## 2,4 ########, ### ##### #### ################ ## 802.11## ##########.

########## ### ### ################ ################### ######## 802.11########## #### #####–## ######################. ### ############ 802.11######### ########## ######### ### ######### ################### ###### ###. ###### ######### ######### ##### #####, ######### ########## ######### ##### ### ##4####################, ## ##### ############ #### ### ######### ######## ## ######. #### ######### ### ######### ###### #### ### ### ######## ##### ######### #######, ## ######–

######. ###### ###### ### #### ###### ## ####### ### #### ####### ##### #### #### ##########. ######## ###################### ##### ### ### ######## ####® 802.11# ###, ### #### ################ ######### (########), ### ##### ######### ### ### ######### ### ######### ## ##### ###### #####, ##### ########## ### ######### ### ########## ### ########### ### ############ ###–##### ############ ####### ########. ############### ######### ###### ## ############ ######### ###########. ######## #### ## ########## ### ########### ### ########## ### ##################. ### ######## ###### ########## ################### ### ###. ##### ####### ## #### ## ##### ###–###### ### 802.11#, ### ### ##### ################### ### ############## ### ### ########## #####–######### ### 802.11# ########## #####. ### ######### #### ########## ### ############ ### 802.11## ######### ### ### ### ### ####### ## ####### ######## ##########. ### ######## ### ### ############, ####### ### ### ############## ######## ########. 802.11# ####### #### #### ### ########## ### ####, ######## #### ########## #### ######## ####### (#######) ### ### ####################. ### ### ### ### ##### ##########, #### ### ## ### ## ############## ### ### ####### ## ####### ####### #####.

802.11#. ###### ######### ########## ### ########## ### ####################, ### ### ######### ### ########### #### ############ (####) ## ##### 802.11# ########. ###### ## 802.11# ####### #### 802.11# #### #### ########## ############ ###### ### (############ ###), ### ### ##### ################### ### ########## ### 802.11# ########### #####, ## ###################### ####### ### ### ########## ############## ### 802.11########## #####–######### ## ######. 802.11# ##### ###/### ######## #### ################## #### ############ ## ##### ########## ########. ####### #### #### ##### ### ####### ### ####### ## ################–### (###) ### ########## ########################. ###### ##### ########## ####### ############, ######## ### #### ###################### ### ##### ############ ##########.

####### ########## ### ######### 802.11#, 802.11# ### 802.11#. ######### ########## ###### ### ##### ### ###################### ##### 802.11# (###### ### 11#, 11# ### #### 11#). ### ### ################–####, ### ### ### ###/################ ######## ######, ###### ### ##### ########## #### ### ########## ####### ##########.

31.3.2.

######. ##### ######## ##### ### #### ############## ########.

1. ######## ### #### ### ###################### ### #### (*Service Set Identifier*) ### ### ### (*Pre Shared Key*) ### ### ################.

2. ######### ### ### ########## #######. ### GENERIC####### ### ####### ####### ####### ### ##### ####### #######. #### ### ######### ####### ##### ###### ####### ###, #### ### ## ### ####### ### ########(8) #########:

   ```
   % ifconfig | grep -B3 -i wireless
   ```

   ## ######## 11 ### ######## ######### ######### ### ########## ###### ######:

   ```
   % sysctl net.wlan.devices
   ```

   #### ### ######### ######## ##### ########## ####, ###### ### ############ ########## ########–#### ####. ## ######## ###### #### ### ###########, #### ### ####### ### ####### ##### ########## ####.

   ###### ######## ######### ##### ########## ################ ath0.

3. ##### ### ## /etc/wpa_supplicant.conf ##### ######## ### ### ######## #####. #### ### ##### ##### #########, ###### ### ##### #########. ######### ### *myssid* ### *psk* ##### ### #### ### ### ###. ##### ##########–### ###### ### ###################### ### ######### ########.

   ```
   network={
    ssid="myssid"
   ```

```
psk="mypsk"
}
```

4. ##### ### ### ############## ######## ## /etc/rc.conf ###, ## ### ######## #### ##### ## #############:

```
wlans_ath0="wlan0"
ifconfig_wlan0="WPA SYNCDHCP"
```

5. ####### ### ### ######## #### ### ############## ###, ## #### ### ### ######## ## #########:

```
# service netif restart
```

31.3.3.

31.3.3.1.

######, #### #### ######### ############# ######## ### ### ######, ### ######### ######### ###########. ### ###### ########### ### ####### ### #############. ##### #### ### ### ############# ### ### ########### ###### ######### ######.

###(4)######## ###########. ## ###### ####### ## #########, #### ### ######## ##### ## /boot/loader.conf ########### ######:

```
if_ath_load="YES"
```

######: ### ####### ###### (###(4)), ### ####################–## ### ### ################# ########## (###_###(4)) ##### ##### ########### ### ####### ### ###### ################ (###_####_######). #### ##### ############# ### ########### ####### ####, ####### #### ### ##### ########### ## ##############. ## ### ############# ### ### ####### ########## ##### ## #####, ##### ### ### ############# ##### ### ###### ##### ##. ###### ######## ##### ### ########## ### #######, ### ### ######### ### ######## ##### ######## ### ### ####### ##(4) #########:

```
if_wi_load="YES"
```

#########

###(4)########. ######### ### ### ####### #####, #### ### ########## ## ### ############# ######### ######. #### ##### ##### ########### ####### ### ############# ########## ###### ###### #### ## ### ####### ######## ##### ##### ####### ########### ### ####### ########. #### ## ###### ####### ############### ### ### ######### #####, #### ############## ### #### ### #######®######## ######### ######.

########## ###### ### ###### ### ############### ### ########## ######### ####### ######. ##### ###–### ############# ######### ### ####(4)###### #######. ## ######### ######## ####### ########## #### ######## #############. ######## ###### #### #########: ####_###(4), ####_####(4) ### ####_####(4). ###### ####_####(4) ### #### ####_####(4) ###### ### ########, #### ### ###/#### ### ##############–####### ### 802.11# ######### ######. #### ### ######## ##### ############### #########, #### ### ####_###(4)############## ##### ########. ## ##### ###### #### ########### ## #####, ##### ### ###–##### ###### ## /boot/loader.conf ###:

```
wlan_wep_load="YES"
wlan_ccmp_load="YES"
wlan_tkip_load="YES"
```

/boot/loader.conf ######### ####, #### ### ############## ### ######### ######. ########## ###### ### ############ #### ####### ### #######(8) ####### ######.

#########

########, ### ##### ############ ######### ######, ###### ### ########## ####### #### ## ### ###### ############. #### ###### ### ######### ###### ## ### #########–################ ############ ######:

```
device wlan             # 802.11 support
device wlan_wep         # 802.11 WEP support
device wlan_ccmp        # 802.11 CCMP support
device wlan_tkip        # 802.11 TKIP support
device wlan_amrr        # AMRR transmit rate control algorithm
device ath              # Atheros pci/cardbus NIC's
device ath_hal          # pci/cardbus chip support
options AH_SUPPORT_AR5416 # enable AR5416 tx/rx descriptors
device ath_rate_sample   # SampleRate tx rate control for ath
```

######, ### ### ############## ############ ### ######### ######.

############## #### ### ######### ##### ####### ## ### ############## ############## ######### ###–###:

```
ath0: <Atheros 5212> mem 0x88000000-0x8800ffff irq 11 at device 0.0 on cardbus1
ath0: [ITHREAD]
ath0: AR2413 mac 7.9 RF2413 phy 4.5
```

31.3.3.2. ############## ### ##############

###, ### ## #########, ### ### #### ###### ######### ######## ######## ############, ## ### ######### ############## ######## ########, ###### ###### ######## ###### ######.

/etc/regdomain.xml. ## ### ##### ### ######## ###–#########, ######## ### ifconfig:

```
# ifconfig wlan0 regdomain ETSI country AT
```

#############, ##### ### ######## ##### ## /etc/rc.conf #####:

```
# sysrc create_args_wlan0="country AT regdomain ETSI"
```

31.3.4.

######### ######### ###### ## ### ##### ## ################### (###) #########. #### ###### ######## ######### ###### ###### ## ##### ########### ########## ######## #########. ##### ###### ########–### ######### ### ##### ######## #####, ### ### >####> ########## ####. #### ######## ##### ########## ######### ######### #### ## ###### ##### ### ##### ###### #####.

31.3.4.1.

31.3.4.1.1. ##### ###### #####

########(8). ###### ########### #### ##### ###### ######, ## #### ########## ######## ### ########## ###### ###### ### ######### ###–### ####. ### ### ########## #### ##### ########### ########:

```
# ifconfig wlan0 create wlandev ath0
# ifconfig wlan0 up scan
SSID/MESH ID    BSSID              CHAN RATE   S:N     INT CAPS
```

```
dlinkap      00:13:46:49:41:76   11   54M -90:96   100 EPS  WPA WME
freebsdap    00:11:95:c3:0d:ac    1   54M -83:96   100 EPS  WPA
```

#########

up ######## ######, ##### ### ##### #######–#### ######### ###### ####. ### ####### ##### ### #### #### ##### #### ########–####.

###/################. ########## ### ##### ### #########, ### SSID, #### #### ### BSSID ##########. ##### ####### ## #### ## ### ########### ### ###### ######. ### #### CAPS #### ### ### ### ######### ##### ### ########### ### ######### ######### ### ######### ##:

####### 31.2. ####### ######### #####

########## ####	#########
E	######## ####### ### (###). ##### ##, #### ### ###–#### #### ##### ######################## ###, ### ##### ##### ####/################.
I	####/################. ### ####### ### #### ##### ############### ### ##### ##### #############.
P	#######. #### ###########, ### ######### ### ### ########### ######, #### #############. ###### ### ######### #### ################ ######### ### ###, #### #### ########.
S	##### ########. ### ######## ######### #### ##### ######## (######### ## 802.11# #### ####/#### ###). #### ##### ######## ######### ### 56 ### ###### #########, ## ######### ## ##### ###### ########, ### ### 128 ### ###### ######### #########.
s	##### #### ####. ### 802.11########## ######### #### ##### ########, ## ## ## ###### ######## ###–## ########## (802.11#) ###### ####.

##########, ######### ### ### ######### ######:

```
# ifconfig wlan0 list scan
```

scan#######–###### ############ ######. ######### ############# ###### ##### ########### ########.

31.3.4.1.2.

##########, ### ### #### ######### ############# #### ############### ##### ####### ##########. ####### ### #### ### ### ############# ###### ########## ######## ####### #####, ####### ### ### ######### ######## ### ### #############.

#########: ### ####### ##### ###### ######, ### ######### ### ####### ##### ### ############# ### ##########.

31.3.4.1.2.1. ##### ###### #####

#########. #### #### ######### ### ######### ##### #########, #### ## /etc/rc.conf ########### ####:

```
wlans_ath0="wlan0"
ifconfig_wlan0="DHCP"
```

#########, #### ### ############ ##### ###### ### #### ####### ###–###:

```
wlans_ath0="wlan0"
ifconfig_wlan0="ssid Ihre_SSID DHCP"
```

####, ### ### ####### ##########, #### ## ######### ####, #### ### ########## ##### ######### ###### ####. #### #### ######### ### ##### ### ###### ###### ####### ######. ### ###### ### #### ### ####### ##### ######## #########:

```
wlans_ath0="wlan0"
ifconfig_wlan0="ssid Ihre_SSID bssid xx:xx:xx:xx:xx:xx DHCP"
```

#############, ### ####### ### ######### ###### ##### ## ###########, #########–##### ##### ### ########## ### ##########, ### ##### #### ####### #### ##### ###### ##### #####. ####–#### ### ### ######## ######## ##############, #### ### ######### ##### ## ############# ##########–####### ######## ####, ## ## ###### #### ### ###### ##### ########## #### ############ #### ####. ## ### ######### ##### ########## ################ #### ##### ###### ##### ## ######, ######### ### ### ###### mode:

```
wlans_ath0="wlan0"
ifconfig_wlan0="mode 11g ssid Ihre_SSID DHCP"
```

2,4 ######## (802.11#), #### ##### ######### ### 5 ########## #### ##### ###### #####. ### ### ###### channel #### #### ######### ######## ########## ######, ### ### ####### ###### ####. ### ###### chanlist ####### ### ###### ######## ######### ##########. #### ########## ############ ###### ######## ###### ### ## ########(8).

31.3.4.1.2.2. #################

#####, #### #### ### ####### ## ###### ##### ################, ##### ##### ########## ###### ######. #### #### ## ############ #############. ## ########## #### ### ####–###### *offene Authentifizierung* #########. ##### #### ## ##### ####### #######, #### ### ##### ######## ## ######### ### ##### ## ##########. ### ################## ###### ##### ####### ########## ### ## ########### ### ### ########## ########## ##### ######### ######### ######### ######. ###### ############################## ######### ### ######### ################ ############, ##### ### ### ########### ### ##### ########. #### ####### ### ######### ##### (###### ############) ######### #### ##########, ##### ### ####### ########## ######### ### ################ ### ######. ### ####–## ################ ### ### ##############. ## ############### ##### ### ## ######### 31.3.4.1.3.1, ######### ############ ####### ### #######, ####### #### ### ### ######## ########## ####.

#########

#####® #######® ################### ### ###### ##### ### #######, #### ###### ### ############################ ### #### ### ############# ###–######### ######. ### ############# ############# ####### ######## ## /etc/rc.conf #### #### ### ######## ###_##########(8). ### #### ######## #######®##########–## #### ### ####### ### ##### ############ ######:

```
wlans_ath0="wlan0"
ifconfig_wlan0="authmode shared wepmode on weptxkey 1 wepkey 01234567 DHCP"
```

############# ###### ############################ ##### ######### ######, ##### ### ########## ### ############# #### ###### ##########. #### ### ### ###–########## ### ####### ####### ######### ###### ####, ### ## ######, ### ### ####–

> ### ################# ## #########. ######## ############# ## ### ###### ### ## ######### 31.3.4.1.4, #####.

31.3.4.1.2.3. #### ########## #### ####

####, #### #### ########## ########. ## ### ##### #### ### ########## #### #### #######. ## #### ## #########, ########## ### /etc/rc.conf ### ##### ### DHCP ### ### ######### ##### ## ### ############# #####:

```
wlans_ath0="wlan0"
ifconfig_wlan0="DHCP"
```

######:

```
# service netif start
```

######## ### ##### ######### #####, #### ### ########(8) ### ###### ### ###### ath0 ######### ######:

```
# ifconfig wlan0
wlan0: flags=8843<UP,BROADCAST,RUNNING,SIMPLEX,MULTICAST> mtu 1500
        ether 00:11:95:d5:43:62
        inet 192.168.1.100 netmask 0xffffff00 broadcast 192.168.1.255
        media: IEEE 802.11 Wireless Ethernet OFDM/54Mbps mode 11g
        status: associated
        ssid dlinkap channel 11 (2462 Mhz 11g) bssid 00:13:46:49:41:76
        country US ecm authmode OPEN privacy OFF txpower 21.5 bmiss 7
        scanvalid 60 bgscan bgscanintvl 300 bgscanidle 250 roam:rssi 7
        roam:rate 5 protmode CTS wme burst
```

status: associated ######, #### #### ### ##### ### ### ########## ######## ######### ###. bssid 00:13:46:49:41:76 ### ### ########### ### ###### ###### ### authmode OPEN ##### ##, #### ### ############# ##### ############# ####.

31.3.4.1.2.4. #########

####, ######## ### #### ######### ### ########. ######### ### #### ### #### ######## ############# DHCP ##### ### ############# ##########. ######## ### #####, #### ### ### ######## ######################## ##### ############# #########:

```
wlans_ath0="wlan0"
ifconfig_wlan0="inet 192.168.1.100 netmask 255.255.255.0 ssid your_ssid_here"
```

31.3.4.1.3.

Wi-Fi Protected Access (###) ### ### ####################, ### ## 802.11########## ######### ####, ## ### ######## ################# ### ######### ### ### ## #########. ### ###### ### ######## 802.1## ########################## ### ### ######### #### ### ######## ########, ## ### ############### ## #############. ### ######## ########, ### ### ### ######## ####, ### *Temporary Key Integrity Protocol* (####). #### ### #### ########, ### ### ### ### ########## ##4######## ## ########## ### ######## ### ########–######## ### ### ######### ### ########## ### ################## #########. #### ### ##### ########–############## #### ##### ########## ######## #########. ## ######### ## ### ### ### #### #### #### ########, ## ### #### ######## ##### ###### ##### ##### ########. ### ######### ### ######## #### #### ######## ######## ### ########### ## ####. ########, ######## ###### ### ###2 #### ### ########## ####, ###### ######### ########## ######.

##########################. ### ################# ######## ## ### ##### #### #### ### ######### #########: 802.1# ######### ### ##### ##########################–###### ### ######, #### ##### ##### ################# ######## ### ######## ### ### ###### ##### ### ##### ###### ############ ########## #########. ### ##### ######## #### ### ### ##########, ### ####–## ######## ### ### ######## ##########. ## #### ### ######## ### ### ######### #####

####### ### ### ####### ########## ######### ##### #####, #### ### ## ### ##### ### ####### #######–#####.

#########, #### ### ############–#### ### ##### ######, ####### #### ###_##########(8). ###### ######## ######## #### ##############–#####, /etc/wpa_supplicant.conf. ####### ############# ###### ### ## ###_##########.####(5).

31.3.4.1.3.1. #######

#######, ### #### ### ############ ####### ###, ####### ### ##### ###########, ###### ############ ######### (###), ### ### ##### ######## ######### ### ###### ### ########## ### ########## ######### ######### ####. ##### ######## ### ########## ######### ######### ##### *den gleichen* #########. #### ### ###### ### ## ####### ########## ########## ######, ## ##### ### ############# ##### ##########–############### ##### ####### #### ######### ###.

#######

######, ##### ###### ########## ## #########, ### ########### #### #### ### #### ############# #########, ##### ##### ##### ###### ####### #### ######## ###### ######.

######–#### ### ######### ## /etc/wpa_supplicant.conf:

```
network={
  ssid="freebsdap"
  psk="freebsdmall"
}
```

/etc/rc.conf #########, #### ### ### ############### ########## ###### #### ### #### ### ########## #### #### ####### ####:

```
wlans_ath0="wlan0"
ifconfig_wlan0="WPA DHCP"
```

######:

```
# service netif start
Starting wpa_supplicant.
DHCPDISCOVER on wlan0 to 255.255.255.255 port 67 interval 5
DHCPDISCOVER on wlan0 to 255.255.255.255 port 67 interval 6
DHCPOFFER from 192.168.0.1
DHCPREQUEST on wlan0 to 255.255.255.255 port 67
DHCPACK from 192.168.0.1
bound to 192.168.0.254 -- renewal in 300 seconds.
wlan0: flags=8843<UP,BROADCAST,RUNNING,SIMPLEX,MULTICAST> mtu 1500
    ether 00:11:95:d5:43:62
    inet 192.168.0.254 netmask 0xffffff00 broadcast 192.168.0.255
    media: IEEE 802.11 Wireless Ethernet OFDM/36Mbps mode 11g
    status: associated
    ssid freebsdap channel 1 (2412 MHz 11g) bssid 00:11:95:c3:0d:ac
    country US ecm authmode WPA2/802.11i privacy ON deftxkey UNDEF
    AES-CCM 3:128-bit txpower 21.5 bmiss 7 scanvalid 450 bgscan
    bgscanintvl 300 bgscanidle 250 roam:rssi 7 roam:rate 5 protmode CTS
    wme burst roaming MANUAL
```

########## #### ### ######### ##### #######, ### ##### ### ############# ### /etc/wpa_supplicant.conf #####–####### ######:

```
# wpa_supplicant -i wlan0 -c /etc/wpa_supplicant.conf
```

```
Trying to associate with 00:11:95:c3:0d:ac (SSID='freebsdap' freq=2412 MHz)
Associated with 00:11:95:c3:0d:ac
WPA: Key negotiation completed with 00:11:95:c3:0d:ac [PTK=CCMP GTK=CCMP]
CTRL-EVENT-CONNECTED - Connection to 00:11:95:c3:0d:ac completed (auth) [id=0 id_str=]
```

########(8), ## #### ########## ### ########## ## ########:

```
# dhclient wlan0
DHCPREQUEST on wlan0 to 255.255.255.255 port 67
DHCPACK from 192.168.0.1
bound to 192.168.0.254 -- renewal in 300 seconds.
# ifconfig wlan0
wlan0: flags=8843<UP,BROADCAST,RUNNING,SIMPLEX,MULTICAST> mtu 1500
    ether 00:11:95:d5:43:62
    inet 192.168.0.254 netmask 0xffffff00 broadcast 192.168.0.255
    media: IEEE 802.11 Wireless Ethernet OFDM/36Mbps mode 11g
    status: associated
    ssid freebsdap channel 1 (2412 MHz 11g) bssid 00:11:95:c3:0d:ac
    country US ecm authmode WPA2/802.11i privacy ON deftxkey UNDEF
    AES-CCM 3:128-bit txpower 21.5 bmiss 7 scanvalid 450 bgscan
    bgscanintvl 300 bgscanidle 250 roam:rssi 7 roam:rate 5 protmode CTS
    wme burst roaming MANUAL
```

#########

####### /etc/rc.conf ####### ### ##### ifconfig_wlan0="DHCP", #### ########(8) ########## #########, ####### ###_##########(8) #### ### ### ###### ##### ######### ###.

####, ############# ### #### ######### ##########, ####### ###_##########(8) ### ####### ############### ###:

```
# ifconfig wlan0 inet 192.168.0.100 netmask 255.255.255.0
# ifconfig wlan0
wlan0: flags=8843<UP,BROADCAST,RUNNING,SIMPLEX,MULTICAST> mtu 1500
    ether 00:11:95:d5:43:62
    inet 192.168.0.100 netmask 0xffffff00 broadcast 192.168.0.255
    media: IEEE 802.11 Wireless Ethernet OFDM/36Mbps mode 11g
    status: associated
    ssid freebsdap channel 1 (2412 MHz 11g) bssid 00:11:95:c3:0d:ac
    country US ecm authmode WPA2/802.11i privacy ON deftxkey UNDEF
    AES-CCM 3:128-bit txpower 21.5 bmiss 7 scanvalid 450 bgscan
    bgscanintvl 300 bgscanidle 250 roam:rssi 7 roam:rate 5 protmode CTS
    wme burst roaming MANUAL
```

####, ###### ########## #### ### ################ ##### ### ########## ####### ########## ######:

```
# route add default your_default_router
# echo "nameserver your_DNS_server" >> /etc/resolv.conf
```

31.3.4.1.3.2. ### ### #######

###########, ### ###########, ### ### ########## ##### 802.1#######################–############. ##### ######## #### ### ############## ##########, ## ### ### ####### ######## #### ######## ###########. ### ### ############## ########## ################ ####### ### ### *Extensible Authentication Protocol* (###).

###############, ####### ######## ## ##### ############### ######. ## #### ############ ### ### ########## ##########################, ######## #######, ######## ### #### ####.

Transport Layers Security (#######) ### ### #### ### ############ ##########################, ## ## #### ##### ## ### ##### ########## #######, ### ### ### ##### ######## ############ #####. #### ### ######### #### ##########: ### ### ##### ######## ########### ############, ### ###########–##### ### ########################, ##### ### ################ ### ##### ######### ######. ###### ### ######################### ### #### ### ######### ####### ################ #### ########## #### ##########, ##### ### ##########, ## ##### ########## #### ### ### ########################## (##) ### ########## ########### ######## ######.

(###### ## #######) #### /etc/wpa_supplicant.conf:

```
network={
  ssid="freebsdap" ❶
  proto=RSN ❷
  key_mgmt=WPA-EAP ❸
  eap=TLS ❹
  identity="loader" ❺
  ca_cert="/etc/certs/cacert.pem" ❻
  client_cert="/etc/certs/clientcert.pem" ❼
  private_key="/etc/certs/clientkey.pem" ❽
  private_key_passwd="freebsdmallclient" ❾
}
```

❶ ### #### ### ######### (####).
❷ ### ### ###2 ######## ### ####® 802.11# ######### #### #########.
❸ ### key_mgmt###### ####### #### ### ### ########## ########################. ## ###### ######## #### ### ######### ### ### ###################### #########.
❹ ### ### ### ########## ########## ###########.
❺ ### identity##### ####### ### ### ### ########### ######################.
❻ ### #### ca_cert #### ### #### ### ############# ##. ##### ##### #### ### ############# ### ###–############## ########.
❼ ### client_cert###### #### ### #### ### ################# ##. ##### ###### ### ### #######, ######### ### ######### ###########, ##########.
❽ ### #### private_key #### ### #### ### ######## ######### ### ################# ##.
❾ ### #### private_key_passwd ####### ### ########## ### ### ######## #########.

/etc/rc.conf ###:

```
wlans_ath0="wlan0"
ifconfig_wlan0="WPA DHCP"
```

##########:

```
# service netif start
Starting wpa_supplicant.
DHCPREQUEST on wlan0 to 255.255.255.255 port 67 interval 7
DHCPREQUEST on wlan0 to 255.255.255.255 port 67 interval 15
DHCPACK from 192.168.0.20
bound to 192.168.0.254 -- renewal in 300 seconds.
wlan0: flags=8843<UP,BROADCAST,RUNNING,SIMPLEX,MULTICAST> mtu 1500
    ether 00:11:95:d5:43:62
    inet 192.168.0.254 netmask 0xffffff00 broadcast 192.168.0.255
    media: IEEE 802.11 Wireless Ethernet DS/11Mbps mode 11g
    status: associated
    ssid freebsdap channel 1 (2412 MHz 11g) bssid 00:11:95:c3:0d:ac
    country US ecm authmode WPA2/802.11i privacy ON deftxkey UNDEF
    AES-CCM 3:128-bit txpower 21.5 bmiss 7 scanvalid 450 bgscan
    bgscanintvl 300 bgscanidle 250 roam:rssi 7 roam:rate 5 protmode CTS
    wme burst roaming MANUAL
```

########## #### ### ######### ##### ####### ### ###_##########(8) ### ########(8) ######### ######.

31.3.4.1.3.3. ### ### ########

###–####### #########. ### ######## ### ### ################# ########. ######## #### ##### ### ### ### #########, ### ##### ######## ########## ######## ####, #### #### ### ######## ##### #### ### ######–######## ########## ######## ####. ######## ######### ##### ############### ########## ### ######## ######### ### #######################.

/etc/wpa_supplicant.conf:

```
network={
  ssid="freebsdap"
  proto=RSN
  key_mgmt=WPA-EAP
  eap=TTLS ❶
  identity="test" ❷
  password="test" ❸
  ca_cert="/etc/certs/cacert.pem" ❹
  phase2="auth=MD5" ❺
}
```

❶ ### ### ### ########## ########## ###########.

❷ ### identity##### ####### ### ######################### ### ### ###################### ######### ### ############### ###########.

❸ ### password##### ####### ### ########## ### ### ######################.

❹ ### #### ca_cert #### ### #### ### ############# ##. ##### ##### #### ### ############# ### ###–############### ########.

❻ ### ######### ### ############### ########### ########## ########################. ## #### ### #### ### #### auth=MSCHAPV2.

######## ###### ###### ## /etc/rc.conf ########### ######:

```
wlans_ath0="wlan0"
ifconfig_wlan0="WPA DHCP"
```

######:

```
# service netif start
Starting wpa_supplicant.
DHCPREQUEST on wlan0 to 255.255.255.255 port 67 interval 7
DHCPREQUEST on wlan0 to 255.255.255.255 port 67 interval 15
DHCPREQUEST on wlan0 to 255.255.255.255 port 67 interval 21
DHCPACK from 192.168.0.20
bound to 192.168.0.254 -- renewal in 300 seconds.
wlan0: flags=8843<UP,BROADCAST,RUNNING,SIMPLEX,MULTICAST> mtu 1500
    ether 00:11:95:d5:43:62
    inet 192.168.0.254 netmask 0xffffff00 broadcast 192.168.0.255
    media: IEEE 802.11 Wireless Ethernet DS/11Mbps mode 11g
    status: associated
    ssid freebsdap channel 1 (2412 MHz 11g) bssid 00:11:95:c3:0d:ac
    country US ecm authmode WPA2/802.11i privacy ON deftxkey UNDEF
    AES-CCM 3:128-bit txpower 21.5 bmiss 7 scanvalid 450 bgscan
    bgscanintvl 300 bgscanidle 250 roam:rssi 7 roam:rate 5 protmode CTS
    wme burst roaming MANUAL
```

31.3.4.1.3.4. ### ### ########

#########

#####0/###########2 ### ### ######### ############. ## ###### ####### #### ### ####### #### ############### ### ##### ####### #########.

Protected EAP (####) ##### ### ########### ## ######## ########## ### ### #### ####### ### ##### ######## ############. ## ##### ######## ### ############# ################ ###### #### ### ## ###–### ############ ######## #### ####### ####.

########. ## ######### ### ############## ##########, ## ##### #########–###### ##########, #### ### ### ####### ################ ######## ### ####### ### ### ##########–############## #######. ## ###### ########## ############ #### ######## ### #### ##########: #### ######### ### ############ ## ######## ### ############ ### ### ########, ####### ######## ###### ### ############, ### #### ### ######## #### ### ########## #########.

############, ##### ### ### ######### ###### ## /etc/wpa_supplicant.conf ###:

```
network={
  ssid="freebsdap"
  proto=RSN
  key_mgmt=WPA-EAP
  eap=PEAP ❶
  identity="test" ❷
  password="test" ❸
  ca_cert="/etc/certs/cacert.pem" ❹
  phase1="peaplabel=0" ❺
  phase2="auth=MSCHAPV2" ❻
}
```

❶ ### ### ### ########## ########## ###########.

❷ ### identity##### ####### ### ###################### ### ### ######### ### ############### ##### ####### ########## ######################.

❸ ### #### password ####### ### ########## ### ### ######################.

❹ ### #### ca_cert #### ### #### ### ############# ##. ##### ##### #### ### ############# ### ###–############### ########.

❺ ###### #### ####### ### ######### ### ### ##### ##### ### ################, ### ##########. ## #######, ####### ######################### ####### ####, #### ### ############ ##### ### ### ################ ######### ######. ######## ###### ### ##### ####### ### ###########, #### ##### peaplabel=0 ####### ####. ####### ############# ###### ### ## ###_##########.####(5).

❻ ### ######### ### ############### ########### ########## ##########################. ## ####### ######## ####### ## #### ##### ## auth=MSCHAPV2.

/etc/rc.conf ###:

```
ifconfig_ath0="WPA DHCP"
```

######.

```
# service netif start
Starting wpa_supplicant.
DHCPREQUEST on wlan0 to 255.255.255.255 port 67 interval 7
DHCPREQUEST on wlan0 to 255.255.255.255 port 67 interval 15
DHCPREQUEST on wlan0 to 255.255.255.255 port 67 interval 21
DHCPACK from 192.168.0.20
bound to 192.168.0.254 -- renewal in 300 seconds.
wlan0: flags=8843<UP,BROADCAST,RUNNING,SIMPLEX,MULTICAST> mtu 1500
```

```
    ether 00:11:95:d5:43:62
    inet 192.168.0.254 netmask 0xffffff00 broadcast 192.168.0.255
    media: IEEE 802.11 Wireless Ethernet DS/11Mbps mode 11g
    status: associated
    ssid freebsdap channel 1 (2412 MHz 11g) bssid 00:11:95:c3:0d:ac
    country US ecm authmode WPA2/802.11i privacy ON deftxkey UNDEF
    AES-CCM 3:128-bit txpower 21.5 bmiss 7 scanvalid 450 bgscan
    bgscanintvl 300 bgscanidle 250 roam:rssi 7 roam:rate 5 protmode CTS
    wme burst roaming MANUAL
```

31.3.4.1.4.

Wired Equivalent Privacy (###) ### #### ### ############## 802.11##########. ## ####### ###### ######–###################### ### ####### ######### #### #### ######## #################, ### #### ###### ######## ###### ####.

########(8) ######### ######:

```
# ifconfig wlan0 create wlandev ath0
# ifconfig wlan0 inet 192.168.1.100 netmask 255.255.255.0 \
      ssidmy_net wepmode on weptxkey 3 wepkey 3:0x3456789012
```

- weptxkey ######### ### #############, ### ### ### ################ ######### ####. ###### ######## ######### ### ####### #########. ### ####### ######### #### #### ## ###### ##### ########## ####. ###### ### ### ### ###### ##### ########## ######### #####, ####### ### ###### ### #### 1 (### ###### #########) ### ##### ######## #########.

- wepkey #### ### ## ############ ############# ## ### #### *Nummer:Schlüssel* ####. ######### 1 #### ####–######### #########. ### ######## #### ### ######### ######, #### ### ####### ### ### ##### ######–### ######### ###### ####.

> **Note**
>
> **#########**
>
> ######## ### 0x3456789012 ##### ### ## ###### ##### ############## #########.

####### ############# ###### ### ## ########(8).

###_##########(8) ###### #### ######### ####, ### ### ######### ###### ## ##########. ##### ############# ##### #### ##### ##### ### ######## ### ######### ###### ## /etc/wpa_supplicant.conf ###–########:

```
network={
  ssid="my_net"
  key_mgmt=NONE
  wep_key3=3456789012
  wep_tx_keyidx=3
}
```

########:

```
# wpa_supplicant -i wlan0 -c /etc/wpa_supplicant.conf
Trying to associate with 00:13:46:49:41:76 (SSID='dlinkap' freq=2437 MHz)
Associated with 00:13:46:49:41:76
```

31.3.5.

##########, ### #### ### ############ ########## ####, ### ### ########################## ###–#######. ## ############## #### ################# ######## ### ######## A ### B ##########, ###### ######### #### ########### ### #### #### ########.

A:

```
# ifconfig wlan0 create wlandev ath0 wlanmode adhoc
# ifconfig wlan0 inet 192.168.0.1 netmask 255.255.255.0 ssid freebsdap
# ifconfig wlan0
  wlan0: flags=8843<UP,BROADCAST,RUNNING,SIMPLEX,MULTICAST> metric 0 mtu 1500
     ether 00:11:95:c3:0d:ac
     inet 192.168.0.1 netmask 0xffffff00 broadcast 192.168.0.255
     media: IEEE 802.11 Wireless Ethernet autoselect mode 11g <adhoc>
     status: running
     ssid freebsdap channel 2 (2417 Mhz 11g) bssid 02:11:95:c3:0d:ac
     country US ecm authmode OPEN privacy OFF txpower 21.5 scanvalid 60
     protmode CTS wme burst
```

adhoc########## ##### ##, #### ### ############ ## ########## #####.

####### B ###### ### ## ### #### ####, ####### A ## ######:

```
# ifconfig wlan0 create wlandev ath0 wlanmode adhoc
# ifconfig wlan0 up scan
  SSID/MESH ID    BSSID             CHAN RATE   S:N     INT CAPS
  freebsdap       02:11:95:c3:0d:ac    2   54M -64:-96  100 IS   WME
```

I (###### ####) ## ###### ####### #########, #### #### ####### A ## ############ ########. ### ###### ### #### ####### B #### ###### ########## ########:

```
# ifconfig wlan0 inet 192.168.0.2 netmask 255.255.255.0 ssid freebsdap
# ifconfig wlan0
  wlan0: flags=8843<UP,BROADCAST,RUNNING,SIMPLEX,MULTICAST> metric 0 mtu 1500
     ether 00:11:95:d5:43:62
     inet 192.168.0.2 netmask 0xffffff00 broadcast 192.168.0.255
     media: IEEE 802.11 Wireless Ethernet autoselect mode 11g <adhoc>
     status: running
     ssid freebsdap channel 2 (2417 Mhz 11g) bssid 02:11:95:c3:0d:ac
     country US ecm authmode OPEN privacy OFF txpower 21.5 scanvalid 60
     protmode CTS wme burst
```

A ### B ###### ### ###### ############## ##### ############.

31.3.6. ####### #### ######

####### #### ### ###### ##### (##) #######. #### ##########, #### ### #### ##### ######## ## ###### #### ### ###### ######## ###### ###### ####. #### #### ######## ####, ##### ### ################ ### ####### ## ##### ####### ########, ### ### ########, ########.

31.3.6.1.

#############, #### ### ###### ### ### ############## ####–################ ### ### ######### #####, ##### ### ################### ########### ######. ###–#### ############ ###### ### ## ######### 31.3.3, ####################.

#########

#######® ######## ### #### ###### ########. ### ### ####### ######################### ############ ### ########.

####### ### ##################### ####### ###, ########## ###, ## ### ############## ### #########–###### ############ #####, ### #### ### ############ ####### ###, ############:

```
# ifconfig wlan0 create wlandev ath0
```

```
# ifconfig wlan0 list caps
drivercaps=6f85edc1<STA,FF,TURBOP,IBSS,HOSTAP,AHDEMO,TXPMGT,SHSLOT,SHPREAMBLE,MONITOR,MBSS,WPA1,WPA2,BURST,WME,WDS
cryptocaps=1f<WEP,TKIP,AES,AES_CCM,TKIPMIC>
```

#####. ### #### HOSTAP #########, #### ##### ############## ### ## ####### ####. ### ############# ############ ########## ###### ######### #########: ###, #### ### ###. ##### ############ ###### ##, ###### ################### ### ### ## ####### ####.

###–###. ##### ######### ############ ###### #### ###### ######## ######:

```
# ifconfig wlan0 destroy
```

######, ##### ### ########## ################# ############ ###### ######:

```
# ifconfig wlan0 create wlandev ath0 wlanmode hostap
# ifconfig wlan0 inet 192.168.0.1 netmask 255.255.255.0 ssid freebsdap mode 11g channel 1
```

######## ### ###### ###### ########(8), ## ### ###### ### wlan0############## ##########:

```
# ifconfig wlan0
  wlan0: flags=8843<UP,BROADCAST,RUNNING,SIMPLEX,MULTICAST> metric 0 mtu 1500
      ether 00:11:95:c3:0d:ac
      inet 192.168.0.1 netmask 0xffffff00 broadcast 192.168.0.255
      media: IEEE 802.11 Wireless Ethernet autoselect mode 11g <hostap>
      status: running
      ssid freebsdap channel 1 (2412 Mhz 11g) bssid 00:11:95:c3:0d:ac
      country US ecm authmode OPEN privacy OFF txpower 21.5 scanvalid 60
      protmode CTS wme burst dtimperiod 1 -dfs
```

hostap########## ##### ### ############# ##, ### ## ############### ###### ##### ##### #####.

/etc/rc.conf ########## ####### ### ############# ########:

```
wlans_ath0="wlan0"
create_args_wlan0="wlanmode hostap"
ifconfig_wlan0="inet 192.168.0.1 netmask 255.255.255.0 ssid freebsdap mode 11g channel 1"
```

31.3.6.2. ############### ###### ##### #### ################# ####

####, ##### ## #### ######## ################# #### ############### ###### ## ######, ### ## #### ######## ### ## ######, ## ### ## ############. ##### ############# ### #### ####### ### ### ########## ### ################.

####### ### ## ############ #####, ### ## ####### ### ##### ####### ########## ######## #### ##### #### ### ## ## #######:

```
# ifconfig wlan0 create wlandev ath0
# ifconfig wlan0 up scan
SSID/MESH ID    BSSID             CHAN RATE   S:N     INT CAPS
freebsdap       00:11:95:c3:0d:ac    1   54M -66:-96  100 ES   WME
```

########:

```
# ifconfig wlan0 inet 192.168.0.2 netmask 255.255.255.0 ssid freebsdap
# ifconfig wlan0
  wlan0: flags=8843<UP,BROADCAST,RUNNING,SIMPLEX,MULTICAST> metric 0 mtu 1500
      ether 00:11:95:d5:43:62
      inet 192.168.0.2 netmask 0xffffff00 broadcast 192.168.0.255
      media: IEEE 802.11 Wireless Ethernet OFDM/54Mbps mode 11g
      status: associated
      ssid freebsdap channel 1 (2412 Mhz 11g) bssid 00:11:95:c3:0d:ac
      country US ecm authmode OPEN privacy OFF txpower 21.5 bmiss 7
```

```
    scanvalid 60 bgscan bgscanintvl 300 bgscanidle 250 roam:rssi 7
    roam:rate 5 protmode CTS wme burst
```

31.3.6.3. ###2############## ######

###2# ####################. ####### ############ ## ### ### ### ############# ### ####### ### ### ###### ### ## ######### 31.3.4.1.3, #####.

#######(8)####### #### #######, ## ### ######################## ### ### ################### ### ### ## ### ########### ###2 ## ######.

##########, ### ### ## ######. ####### ### ## ####### ########, ###### #######(8) ########### #### ###### ##### ######## ##### ## /etc/rc.conf ######### ######:

```
hostapd_enable="YES"
```

#######(8) ## #############, ############# ### ######## ### ##################, ### ## ######### 31.3.6.1, ################### ###########.

31.3.6.3.1. ###2####

###2#### ### ### ###### ######### #######, ## ##### ### ########## ##### ############################ ###### ##### ####### #### ##### ######### ###.

/etc/hostapd.conf ############:

```
interface=wlan0                 ❶
debug=1                         ❷
ctrl_interface=/var/run/hostapd ❸
ctrl_interface_group=wheel      ❹
ssid=freebsdap                  ❺
wpa=2                           ❻
wpa_passphrase=freebsdmall      ❼
wpa_key_mgmt=WPA-PSK            ❽
wpa_pairwise=CCMP               ❾
```

❶ ### ######################, ### ### ### ###### ##### ######### #### ##.

❷ ### ########## ### #######(8) ######## ### ##########. ### #### ### 1 ### ### ######## ######### ####.

❸ ### ######## ### ##############, ### ### #######(8) ######## ####, ## ### ###################### ######### ### ### ### ############# ### ######## ##########, ### #.#. #######_###(8), ######## ######. ## ###### ######## #### ### ############ #########.

❹ ### ###### ### ######## ### ### ###################### ###.

❺ ### #### ### ########## ######### (####).

❻ ######### ### ### #### ## ######## ################################ ######## ####. ### #### ### 2 ############ ### ## ### ###2. ###### ### ### #### ### ### 1, #### ### ### ######### ### #########.

❼ ### ############## ### ### ####################.

> ######
>
> ###### ### ######, ##### ###### ########## ## #########, ### ########## 8 ###–#### #### #### ### #### ############# #########, ##### ##### ##### ###### ######## #### ######## ###### ######.

❽ ### ########## ##############################. ###### ######## ##### ########.

9 ### ########## ######################### ### #############. ## ###### ######## #### ### #### (###) ##########. #### ### #### ########## ## #### ### ###### #### ####### ########## ######. #### ###### ### ## ########## ######, ## #### #### ####### ###.

#########:

```
# service hostapd forcestart
```

```
# ifconfig wlan0
wlan0: flags=8943<UP,BROADCAST,RUNNING,PROMISC,SIMPLEX,MULTICAST> metric 0 mtu 1500
 ether 04:f0:21:16:8e:10
 inet6 fe80::6f0:21ff:fe16:8e10%wlan0 prefixlen 64 scopeid 0x9
 nd6 options=21<PERFORMNUD,AUTO_LINKLOCAL>
 media: IEEE 802.11 Wireless Ethernet autoselect mode 11na <hostap>
 status: running
 ssid No5ignal channel 36 (5180 MHz 11a ht/40+) bssid 04:f0:21:16:8e:10
 country US ecm authmode WPA2/802.11i privacy MIXED deftxkey 2
 AES-CCM 2:128-bit AES-CCM 3:128-bit txpower 17 mcastrate 6 mgmtrate 6
 scanvalid 60 ampdulimit 64k ampdudensity 8 shortgi wme burst
 dtimperiod 1 -dfs
 groups: wlan
```

#####, ###### #### ### ####### ### ### #########. ####### ############ ###### ### ## ######### 31.3.4.1.3, #####. ## ### ####### ## #####, ###### ######### ### ### ## ######### ####. ##### ### #### ifconfig *wlan0* list sta ###.

31.3.6.4. ################## ######

##############, ##### ## ### ### ## #############, ## ## ##### ######################–###### #### ### ### ###### ## ######## ###. ###### ###### ######### ###### ############ ### ### ### ####################. ##### ###### ###### ### ### ##### ## #### ################ #### ##########–#### ####### ######.

######:

```
# ifconfig wlan0 create wlandev ath0 wlanmode hostap
# ifconfig wlan0 inet 192.168.0.1 netmask 255.255.255.0 \
  ssid freebsdap wepmode on weptxkey 3 wepkey 3:0x3456789012 mode 11g
```

- ### weptxkey ##### ##, ####### ############## ### ### ########### ####### ####. ## ###### ######## #### ### ###### ######### #######, ## ### ############ ### 1 #######. ###### ######### #### ######### ######, ##### ### ##### ############## ######.

- ### wepkey #### ### ######### ############## ##. ## ###### ## ######### ###### *index:key* #########. #### #### ##### ######### ###, #### ### ######### 1 #######. ######### #### ### ##### ####### ########## ######.

######## ### ########(8) ## ### ###### ### wlan0############## ###### ##########:

```
# ifconfig wlan0
  wlan0: flags=8843<UP,BROADCAST,RUNNING,SIMPLEX,MULTICAST> metric 0 mtu 1500
     ether 00:11:95:c3:0d:ac
     inet 192.168.0.1 netmask 0xffffff00 broadcast 192.168.0.255
     media: IEEE 802.11 Wireless Ethernet autoselect mode 11g <hostap>
     status: running
     ssid freebsdap channel 4 (2427 Mhz 11g) bssid 00:11:95:c3:0d:ac
     country US ecm authmode OPEN privacy ON deftxkey 3 wepkey 3:40-bit
     txpower 21.5 scanvalid 60 protmode CTS wme burst dtimperiod 1 -dfs
```

#######, ### ##### ####### ########## ######## #### ##### #### ### ## ## #######:

```
# ifconfig wlan0 create wlandev ath0
```

```
# ifconfig wlan0 up scan
SSID          BSSID             CHAN RATE  S:N   INT CAPS
freebsdap     00:11:95:c3:0d:ac    1   54M 22:1   100 EPS
```

########. ####### ############# ###### ### ## ######### 31.3.4.1.4, #####.

31.3.7. ######### ### ############### ### ##########

###############, ####### ### ################### #### ###### ############ ### ######### ######. ######## ### ####### ###### ###–########## ###### ###### ### ######## ###### ############ ### ### ### ########.

###–########. ##### ############## ##### ### ##### ########## ########## ### ##### ###### ### ########–############. ###### #### ### ########## ######, ######## ### ############## ########### ### #### ###### ##########.

################ ### ######## ###### ## ######### 31.7, ################# ### ######### #########. ### ######## ### ### ########## ### ############### ### ########## ############ #### ## ## ###–##### 31.3, ######### ##### ######## ######### ### ########################.

31.3.8.

##################.

- #### ### ###### ##### ### ### ##### ##### ########, ########## ###, #### ### ############ ### #####–##### ###### ##### ### ###### ### ###### ##########.

- #### #### ### ##### ##### ### ### ###### ##### ######### ####, ########## ###, ## ### ############ ### ####### #### ### ### ###### ###### ##########. #### ####### #### ### ######################## ### ### ####################. ###### ### ### ############ ## ####### ### #######. #### ### ### ################### ### ### #### ### #########, ###### ### ######### ### ###### ##### ### *offene Authentifizierung* ### *keine Sicherheit* ##########.

  ### ### ########## ##### ###_##########(8) ### #########. ####### ### ### ######## ####### ### ### ###### -dd ### ########## ### ########## ### ################ #### ########## ###############.

- ###### #### ### ##### ### ### ###### ##### ######### ####, ###### ### ### ################### ### ######### ########## ### ####(8).

- ########## #### ## #### ########## ##############################. ### ####### ### #####–################## ### 802.11 ######## ####### ###### ###### #### ### ### ######## #########(8) ##########. ## ############## ####### ### ##### #### ###### ###### ### ### ####### ### 802.11####–######### (*Handshake*) ########## ############### ### ### ####### ##########, ######### ### ### ######### ######:

  ```
  # wlandebug -i wlan0 +scan+auth+debug+assoc
    net.wlan.0.debug: 0 => 0xc80000<assoc,auth,scan>
  ```

  ### 802.11###### ####### ########## ##########, ### ### ### ######## wlanstats, ### #### ## /usr/src/tools/tools/net80211 ########, ######### ###### ######. ##### ########## ####### #### ###### ##############, ### ## 802.11###### #########. ######## ### ####, #### ###### ###### ####### ## ################ ############ ######### ### ##### ## ###### ########## ##### ######### ####. ### ### ######## ### ############## ##############, ######### ### ##### ### ############ ### ##############.

######, ######### ### ##### ###–##########, ### ### ####### ### ###### #### ######### ######### ##########.

31.4. ###

##########, #### ############### #### ### (### ########## #######) ## ######. ##### ######## ######### ######## ### ######, #### #### ### #####® ######®/####®######–####.

- #######™####### ######## ## ### ##### ### ######(4)########.
- #####®####### ######## ### ######(4)########.
- ###### ###### ######## ### ### ####(4)########.

##########, ##### ### ### ############## ####### ## ### ######:

```
# kldload if_urndis
# kldload if_cdce
# kldload if_ipheth
```

###, ##### ## ##### ue*0* ### ### ######## ############# ### #########. ####### ### ######, #### ### ###### #### ########## ### ### ##### ######### ###.

31.5.

Beigetragen von Pav Lucistnik.

######### ########## ### ####### ### ########### ########## #### ######### ############ ### ##### ######### ########## ### 10 ###### ### ######## ## ############## 2,4#########. ###### ######### ###–### ############# ####### ########, #### #### ###### ######, ### #############, ######### #### ####–##### ########### #########. ## ######### ## ######## ### ########## ######### #### ############ #######, ### ############ ###########, ###########, ##################, ######### ### ######### ###–######### ### ####.

#######. ######### ###### ############ ################### ### ######### ###########.

31.5.1. ### #########################

########(4)##########. ##### ###################### ###### ##### ### ##_###(4)######## ###########. ### ### #### ###2033 ### ######## ########## ####–############ ###### ### ### ######## ########(4) ##### ##_###(4) ###########. ### ############# #### 3####60## ### 3### ######### ### ##_##3#(4)########. ######## ##### ### #### ########## ####–############ ###### ### ###(4), ##_#4(4) ##### #########(8) ###########.

####, #### ### ############# ####### ## ### ###### ####### ######. #### ######### ### ##### ### ##_###(4)########:

```
# kldload ng_ubt
```

#############, #### ### ############# ##### ### ###### ####### ######, ##### ### ############# ####### ## /boot/loader.conf ########### ####:

```
ng_ubt_load="YES"
```

###, ######### ### ### ########### ##. #### ####### ####### ### ######### #### ### ### ####### ### ## /var/log/messages ##########:

```
ubt0: vendor 0x0a12 product 0x0001, rev 1.10/5.25, addr 2
ubt0: Interface 0 endpoints: interrupt=0x81, bulk-in=0x82, bulk-out=0x2
ubt0: Interface 1 (alt.config 5) endpoints: isoc-in=0x83, isoc-out=0x3,
    wMaxPacketSize=49, nframes=6, buffer size=294
```

######### ### ### ########## ### ####### ### ####### ### ################. ## ### ##############, ### ############### ## #######, ##### ### ### ####### #########. ### ####### ### ################ #### ### ####### ### ######(8) #########. #### ### ### ############### #######, ######## ### #### ####### ####### ### #########:

```
# service bluetooth start ubt0
BD_ADDR: 00:02:72:00:d4:1a
Features: 0xff 0xff 0xf 00 00 00 00 00
<3-Slot> <5-Slot> <Encryption> <Slot offset>
<Timing accuracy> <Switch> <Hold mode> <Sniff mode>
<Park mode> <RSSI> <Channel quality> <SCO link>
<HV2 packets> <HV3 packets> <u-law log> <A-law log> <CVSD>
<Paging scheme> <Power control> <Transparent SCO data>
Max. ACL packet size: 192 bytes
Number of ACL packets: 8
Max. SCO packet size: 64 bytes
Number of SCO packets: 8
```

31.5.2. ##### #### #######

Host Controller Interface (###) ###### #### ########### ####### ### ### ####### ### ###############–###############. ## ####### #### ### ######## ########## ### ##### ############### ########. ####### ########### ###### ### ## ##_###(4).

##############–###. ##### ######## #### ### *inquiry* ##########. ####### ##### ###### ### ### ## ########## ######## ########## ###### ### #########(8) ### ######### ########. ### ######## ######## #####, ### ### ###–#########, ###### ################ #### ## ########## ########. #### ###### ####### ###### ### ###### ########. ######## ###, #### ### ##### ### #### #########, #### ## #### ## ##### *discoverable* ########.

```
% hccontrol -n ubt0hci inquiry
Inquiry result, num_responses=1
Inquiry result #0
    BD_ADDR: 00:80:37:29:19:a4
    Page Scan Rep. Mode: 0x1
    Page Scan Period Mode: 00
    Page Scan Mode: 00
    Class: 52:02:04
    Clock offset: 0x78ef
Inquiry complete. Status: No error [00]
```

BD_ADDR ######, ####### ### ########## ##### ############, ### ######### ####### ##### ####–############ ###. ##### ####### ### ### ### ############ ### ### ##### #####. ## ### #### #### ###–####, BD_ADDR ##### ############ ##########. /etc/bluetooth/hosts ####### ############ #### ### #########. ### ######## ######## #####, ### ### ### ############ ##### ########## ###### ## ######### ####### ####:

```
% hccontrol -n ubt0hci remote_name_request 00:80:37:29:19:a4
BD_ADDR: 00:80:37:29:19:a4
Name: Pav's T39
```

########, #### ###### ### ####### ##### ### ##### #####.###–#.#### (###0)# ######. ###### #### #### #### ######### ######## ######.

########## ####### ###### ###### ## /etc/bluetooth/hosts ########## ######. ####### ############# ## /etc/bluetooth/hosts ###### ### ## #########.#####(5).

######### ########## ########################## ## ##### ### #### ################ ######### ####, #### #### ###############################, ### ##### #### ########## ### ######## ####–############# ######### ####### ####. ### ######## ######## #####, ### ### #### ########## ## ##### ########## ##### ######## ####:

```
% hccontrol -n ubt0hci create_connection BT_ADDR
```

create_connection ########## BT_ADDR #### #### ##### ##### ### /etc/bluetooth/hosts.

#####, ### ### ### ####### ##################### ### ####### ####### ######## ####:

```
% hccontrol -n ubt0hci read_connection_list
Remote BD_ADDR    Handle Type Mode Role Encrypt Pending Queue State
00:80:37:29:19:a4     41  ACL    0 MAST    NONE       0     0 OPEN
```

connection handle ### ### ### ########## ##### ################## ########. ## ########## ###### ######## ############ #### ########## ### ############## ########.

```
# hccontrol -n ubt0hci disconnect 41
Connection handle: 41
Reason: Connection terminated by local host [0x16]
```

hccontrol help ###, #### ### #### ######### ##### ##### ########## ########## #########. ### ####### ###### ####### ###### ##### ### root ########## ######.

31.5.3. ########## ################# ######## #### ################# (***Pairing***)

################, ##### #### #### ##### ##########–### ### ##### ####### ##### #########. ### ##############, ### ############## ### ############, ###### ###### ### ##### ########## ######, #### #### ################, #### ################ #########. ######### ######### ## ###### ##### *PIN-Codes*. ### ######## ### ### ####### 16 ####### ###### ###### ######. ##### #### ########## ######## #####, #### ### ###### ####### ### ####### ######## ######### ######. ####### ### #### ########## #####, ######## ##### ###### ##### *link key*, ### ### ### ####### ########## ####. #### ######## ################ #### ### ##### ######## #### ### #########. ###### ####### ########## ### ### *Pairing*. #### ### #### ### ### ##### ##### ########, #### ### ####### ###–####### ######.

######(8)####### ########## ## ### #### #### ### ##### /etc/bluetooth/hcsecd.conf ############. ### ######## ########## ###### ##### ##### ### ############ ### ### ############, ### ### ######## #1234# #########:

```
device {
        bdaddr  00:80:37:29:19:a4;
        name    "Pav's T39";
        key     nokey;
        pin     "1234";
      }
```

#########, ########## ######### ###### ###############. ###### ######, #########–##### ##################, ##### ##### ###### ######## #########. ### ###### -d ##### #####, #### ### ######(8)####### ## ########## #####. ####### #### ### ###### ####### ######## ######. ####### ### ### ######### ##### ### *receive pairing* ### ########## ### ### ################## ### ### ########## #####. ### ######## ### #######, #### ####### ########## ##### ### ### ######## ######## ####. ##### ### ### ######## ######## ###, ### ### ## hcsecd.conf ########## #####. ### ######## ### ### ######### ##### #### ### ########## #########. ########## ###### ### ### ####### #### ### ### ########## ##### ##########.

######(8) #### ##### ### ######## ### ######### ##### ## /etc/rc.conf #### ########## ########## ####–##### ######:

```
hcsecd_enable="YES"
```

######(8)########:

```
hcsecd[16484]: Got Link_Key_Request event from 'ubt0hci', remote bdaddr 0:80:37:29:19:a4
```

```
hcsecd[16484]: Found matching entry, remote bdaddr 0:80:37:29:19:a4, name 'Pav's T39', link key doesn't exist
hcsecd[16484]: Sending Link_Key_Negative_Reply to 'ubt0hci' for remote bdaddr 0:80:37:29:19:a4
hcsecd[16484]: Got PIN_Code_Request event from 'ubt0hci', remote bdaddr 0:80:37:29:19:a4
hcsecd[16484]: Found matching entry, remote bdaddr 0:80:37:29:19:a4, name 'Pav's T39', PIN code exists
hcsecd[16484]: Sending PIN_Code_Reply to 'ubt0hci' for remote bdaddr 0:80:37:29:19:a4
```

31.5.4. ################### ### ################### ### ############

Dial-Up Networking####### (###) #### #### ####### ######, ### ############ ### ######### ##### ## ######, ## #### #### ##### ############### ### ### ######## ## #########. ## #### #### #### ####### ######, ##### ######## ## ## #############, #### ###### ############# ########.

######. #### ################### ##### ########## ##### ############## #### #### ######## ########## ### ######### #######.

###(8) ##### ######_####(8) ############# # ##### #######, ### ###################### ##### ### ####### #####. ##### ### ###### ######### ###### ####, #### ### ##### ############# ## /etc/ppp/ppp.conf ####### ######. ####################### ## ###### ##### ###### ### ## ######_####(8).

######_####(8), ## #### ########## ## ##### ########## ##### ### ### BD_ADDR 00:80:37:29:19:a4 ### ### ############ DUN ##########:

```
# rfcomm_pppd -a 00:80:37:29:19:a4 -c -C dun -l rfcomm-dialup
```

#############. ## ### #### ###–####, ####### ##### ############ ###########. ## ###### #### ##### ######_####(8) ##### ########## #####. ######### ### ##########(8), ## ### ############# ### ########## ###### ##############.

####(8)####### #### ######, ##### ### ########## ### ### ### ######### ####### ###. ######## #### ### ### ########## ### ##### ####### ## /etc/ppp/ppp.conf ####### ######. ###################### ## ###### ##### ###### ### ## ######_####(8). ###### ####### ### ### ###### ######### #### #### ####### ##################. ### ###### ######### ###### ####### ### ################### ## ### ####### ##########. ### ######## ######## #####, ### ### ### ###### ########## #######.

```
# rfcomm_pppd -s -C 7 -l rfcomm-server
```

31.5.5.

###################, #### ########## ##### ####### #########.

31.5.5.1. ### ####### #### ####### ### ########## ######## (#2###)

Logical Link Control and Adaptation Protocol (#2###) ###### ############ ########## ##########–########## ### ############## ########### ##. #2### ####### ############ ########## ### ###–####### ### ####### ### ####### ### #2################ ### ##### ##### ### ### ## 64 #########.

#2### ######## *kanal*#######. ### ##### ### #### ######## ######### ######### ##### ###############–####. ##### ##### ### ##### ## ### ######## ######### ########. ######## ###### ###### ## ### ######## ######### ######## ####, ## ### #### ##### #######, ##### ##### ## ######## ########## ## ######. ##### #### ##### ##### ########## #2######### #### ## ### ############ ############ ######### ########–######. ######## ###### ###### #### ### ######## ################### ######.

l2cap ### ##### ######## ############### #######. ##### ########## ### ############ ### ### ######################### (##########) ##### ### ############################ (########) #########. ### ############ ### ### #2############### ###### ########2####. ######## ######## ###### ### ## ##_#2###(4).

#2####(8). ###### ############### ###### ########## ##### #### ########## ##### ######. ### ######## 0 bytes ## ######### ######## ### #### #### ######:

```
# l2ping -a 00:80:37:29:19:a4
0 bytes from 0:80:37:29:19:a4 seq_no=0 time=48.633 ms result=0
0 bytes from 0:80:37:29:19:a4 seq_no=1 time=37.551 ms result=0
0 bytes from 0:80:37:29:19:a4 seq_no=2 time=28.324 ms result=0
0 bytes from 0:80:37:29:19:a4 seq_no=3 time=46.150 ms result=0
```

#2#######(8) ####### ############# #### #2##########. ### ######## ######## #####, ### ### ### ##### ### ######### ############ (######) ##### ### ##### ### ##################### ######## ####:

```
% l2control -a 00:02:72:00:d4:1a read_channel_list
L2CAP channels:
Remote BD_ADDR     SCID/ DCID   PSM  IMTU/ OMTU State
00:07:e0:00:0b:ca    66/   64     3   132/  672 OPEN
% l2control -a 00:02:72:00:d4:1a read_connection_list
L2CAP connections:
Remote BD_ADDR    Handle Flags Pending State
00:07:e0:00:0b:ca     41 O           0 OPEN
```

##########(1) ### ### ######## ################. ## ############ ######## ### #######(1), ######## #### ### ########################. ### ######## ######## ##### ### ######## ##### ### ######### ######–###### ### #2#######(8) ## ########## ########.

```
% btsockstat
Active L2CAP sockets
PCB      Recv-Q Send-Q Local address/PSM       Foreign address   CID   State
c2afe900      0      0 00:02:72:00:d4:1a/3     00:07:e0:00:0b:ca 66    OPEN
Active RFCOMM sessions
L2PCB    PCB      Flag MTU   Out-Q DLCs State
c2afe900 c2b53380 1    127   0     Yes  OPEN
Active RFCOMM sockets
PCB      Recv-Q Send-Q Local address     Foreign address   Chan DLCI State
c2e8bc80      0    250 00:02:72:00:d4:1a 00:07:e0:00:0b:ca 3    6    OPEN
```

31.5.5.2. ##### ######### ############## (######)

#2#############. ### ###### ####### ######## ## ### ######### ##################, ### ## ########## ### ######### ### 9######## ############ ### ### ###232 (#######232##) ########### ######### ##### ######## #####. ## ######## ### ## 60 #####–#### ############ (##############) ######## #### ################.

(### ########################), ### #### ### ################### ########### ######### ####. ###### ########### ###########, ### ### ######## ##### ########## ####. ### ################### ########## ### ######## ################### ###–##### ### ###### #######.

#######, #### ## ### ########## ######## ##### ##### ### ##### ##### #### #### ##################. ###### ########### #### ###### ###############. ### ######## ##### #### ######, ### ######### ################ ### ##### ########### ############## ######### ######.

#############.

31.5.5.3. ### ######## ######### ######## (###)

Service Discovery Protocol (###) ######## ## ################, ### ################ ########## ######## ##### ##### ############ ##########. ## ###### ############ ######## ### ### #### ###

#########, ### ### ####### ### ######## ###–###### ####.

##########. ### ###### ####### ##### ##### ### ### ############## ### ### ###### ########## #######. ##### ####### ########## ####### ##### ######## ############. ### ###### #### ##### ############## ##### #### ############### ### ##### ###### ########. #### ### ###### #### #### ######### ### ####### ##### ###### ###### ####, #### ##### ######## ########## ### ### ############## ######### ######. ### ###### ##### ########## ### ###–###### ### ######## ### ##### ############## ##, ## ###### #### ##### ########## ### ########## ###–### #######.

############# ##### ### ########## ### #### ########, ### ######### ######### ############ #####–###. ## ### #### #### #######, ###### ### ################### #### ########## ##### #### ### ### ##### ########## ########## ######## ############. ###### ####### ########## ### ### *Browsing*.

####(8) ### ### ################### ##########(8) #### ####### ## ### ####–################ ### ####### #########. ### ######## ######## #####, ### #### ########## #######–##### ####:

```
% sdpcontrol -a 00:01:03:fc:6e:ec browse
Record Handle: 00000000
Service Class ID List:
      Service Discovery Server (0x1000)
Protocol Descriptor List:
      L2CAP (0x0100)
            Protocol specific parameter #1: u/int/uuid16 1
            Protocol specific parameter #2: u/int/uuid16 1

Record Handle: 0x00000001
Service Class ID List:
      Browse Group Descriptor (0x1001)

Record Handle: 0x00000002
Service Class ID List:
      LAN Access Using PPP (0x1102)
Protocol Descriptor List:
      L2CAP (0x0100)
      RFCOMM (0x0003)
            Protocol specific parameter #1: u/int8/bool 1
Bluetooth Profile Descriptor List:
      LAN Access Using PPP (0x1102) ver. 1.0
```

######## ###, #### ##### ###### #### ##### ###### #############, ### #### ### ############, ##########. ## #######, ###### ####### ### ######## ########, ####### ###### ###### ############# ####### ######. ###### ########################## ############ #### *Service Browsing* ### ##### ##### #### ##### ##### ######. ### #### ### ####, ### ## ####### #######, #### ##### ########## ###### ## ######. ### ######## ######## ############ ### ##### #### ### #### ###### #### (#####) ######:

```
% sdpcontrol -a 00:01:03:fc:6e:ec search OPUSH
```

####(8)########, ################## ############ ####### ####–######. ### ###### ###### ###### ##### ### ######## ### ######### ##### ## /etc/rc.conf ##########:

```
sdpd_enable="YES"
```

####(8)####### ##### ######## ####### ######### ######:

```
# service sdpd start
```

######, ### ### ########## ####### ################# ######## ####, ###### ##### ####### ## ### ####### ##########. ### ######## ### #### ###### ######### ### ######_####(8). ###### #########, #### ### ################### ## ### ####### ########## ########.

#######, ### ## ####### ######### ########## ####, ##### #### ##### #### ########## #### ##### ####### ############ ########:

```
# sdpcontrol -l browse
```

31.5.5.4. #### ########## (#####)

############. #### #####–##### ### ### ############ #### ### ####################. ## ##### ##### ### ############ ###–##### ######### #### #### ##### ### ######### ### ############ #### ################ ######## ############## ### ####### ####### ### ##############.

##############, ### ### ##### #### #### #####/####### ########## ###### ####.

##########. ### ###### #### #### #### ########### #### ### ###### ####. ### ########## ####### #### ### ### ###### ### ############ ### ########## ##### ##. #### #### #### ##### ### ########## ### ############ ######## ### ####### ########## ########. ######## ####### ###### ##########: IrMC, FTRN ### OPUSH. ## ### #######, ### ########### ### ###### #########. ## ##### ### ######## ### #### ###########, ### ### ### #######–########## ### ########### ########## ### ### ##### ###### (#### #### ###########) ## ### ####–####### ### ############ ######### ####:

```
% obexapp -a 00:80:37:29:19:a4 -C IrMC
obex> get telecom/devinfo.txt
Success, response: OK, Success (0x20)
obex> put new.vcf
Success, response: OK, Success (0x20)
obex> di
Success, response: OK, Success (0x20)
```

######, #### ### ########## ######### ####. ### ################, ## ### #### ########## ####### ########## ######, #### ########## ######## ######. ## ### ######–######## ### #### /var/spool/obex. ####### ### ### ########## ### ##### ######## ##########. ### ##### ###### ########## ### ### ################ ### ### ####### ##########. ### ######## ######## #####, ### ### ########## ######### ####:

```
# obexapp -s -C 10
```

31.5.5.5. ### ########## ###### (###)

Serial Port Profile (###) ########## ## ################ #### ######## ############## ## ###–######. ########## #### ####### ## ### ####, #### #### ######### ######## ########## ######### ### ###### ### #### ############## ## ######.

######_####(1) ############# ##### ####### ### ### ### ##########, ### ### ######### ######## ######–#### ######### ####. ### ######## ######## #####, ### ### #### ########## ### ##### ########## ####–############## #########. ### ############ #### ##### ##### ######### ######, ## ######_####(1) ### ##### #### ### ######## ####. ## #### ## #######, ##### ### ##### ############ ### ### ############ ##.

```
# rfcomm_sppd -a 00:07:E0:00:0B:CA -t
rfcomm_sppd[94692]: Starting on /dev/pts/6...
/dev/pts/6
```

###, #### ########## ### ######### #### ######### ######.

```
# cu -l /dev/pts/6
```

######:

```
PTS=‘rfcomm_sppd -a 00:07:E0:00:0B:CA -t‘
```

```
cu -l $PTS
```

31.5.6.

##########, ######## ##, ### ##### ## ########, ## ### ###### ## ###–###. ###### ###### ######, ### #### ##### ############, ###### ##### ########## ########. ## ### ###–######### ########## #### ###### #### #### ########## ######### ####, ### ## ##### #######, ### ###–###### ##### ## ###### ## ## ### ############ ###########. ## #### ###### #### ##########, ### ###### ######### ###########:

```
# hccontrol -n ubt0hci write_node_role_switch 0
```

######### ### #######, ### ### ##### #### #####/####### ########### ###### ####, ## ################ ##########. ###### ######## ### ############# ### #######(1) ### #### ### ####### ### #############–## ## ##### ########, #### ### ########### ### ####### ## ##### ##### (####) ######### ######.

31.6. ############ ### #####

Geschrieben von Andrew Thompson.

######## ### ## ########, ### ########, ### ### ###############, ## ######## ######### ###########, #### ###### ########### ## ########, ### #### ##### ###### ########### ######### ####. ### #####, ### #### ##### ### ##### ##### #########, #### ### ######## ##########.

########, ##### ### ### ############ ### ###### ## ##### ################# #####. ### ####### #### ### #### ######## #### ######### ##############, #### #### ###### ### ######### ## ###–########## ################# ########. ##### ############## ### #### ############## #### ### ###### #########.

######## #### ## ### ######### ########## ######## ####:

######### ### ##########

- ### ############ ##### ###### ### ### ########## ### #### #### ######## #################. ## #### ##### ######, #### ############ ###### ###########, ######## ### ##################, ### ############## ################# #### #########. #### ###### #### ######## ### ########## ##### ### ##### ############ #########. ##### ######### ### ###### #### ### *HostAP-Modus* ##########. ### ###### ###### ## ###### #### ### ###### ##### ### ### ######### #####.

######### / ####### ####### ########

  #### ###### #### ########## ######, #### ################## ######## ######, #### ##### ####### #### *Network Adress Translation* (###) ## #########.

  ### ######## ##### #### ### ####### ###########, ### #### ### #### #### ## ##### ### ########## ###. ## ####### #### 13 ########## ########### ### ### ######## ####### ### 10 ########. ## ###### ######### ### ### ####### ### ######### ##### ##### ############### ######## ######## ### ### ############ #########. #### ############### ######## #### ######## #### ######## ############ ######.

####################

  #### ###### #### #### ################ ########### ######### ### ###### #### ############### ##########, ### ######## ### ###### ################# ############ ######. #### ######### ### ######## ###(4) ### #######(1) ### ### ######### ### ###### #### ####### ###### ##### ###### ## ### ############ #########, ### ### *Span Port* ####### ###.

2

  #### ################# ###### #### ##### ####### ########## ######### ######, ##### ### ###–### ######### #### ##### ############## ######### ######, #### #### ###(4)######### ###### ### ####### ########## ####.

2

Spanning Tree Protocol (###) ######### ########## ###–###### ####, ## ########## ##### ## ##########.

##########, ### ### ############## ### ##### ### ##_######(4) ### ###### #######–##### ####. ### ###################### ### ######### ######### ### #### ## ##_######(4) ##########.

#########

########## ###### ### ##### ############## ######### ######, ### ### ####(9)# ######### ########. #### ###### #### #### ### *Traffic Shaper* ######### ######, #### ### ####(4) #### ########(4) #########.

31.6.1. ### ######

##_######(4) ## ### ##########, ### ### ########(8) ########## ####–### ####, #### #### ################### ####### ####. ## ### #### #######, ### ############ ### ### ####### ## ### ###### ## ##########, ##### ### ##### device if_bridge ## ### ######################## ########## ####.

#######. ## #### ###### ## ########, ######### ###:

```
# ifconfig bridge create
bridge0
# ifconfig bridge0
bridge0: flags=8802<BROADCAST,SIMPLEX,MULTICAST> metric 0 mtu 1500
        ether 96:3d:4b:f1:79:7a
        id 00:00:00:00:00:00 priority 32768 hellotime 2 fwddelay 15
        maxage 20 holdcnt 6 proto rstp maxaddr 100 timeout 1200
        root id 00:00:00:00:00:00 priority 0 ifcost 0 port 0
```

####, ###### ### ########## #### ######## ######### ################. ### ######### maxaddr ##### timeout ##### ####, ### ##### ############ ### ###### ## ##### ############### ###### #### ### ### ##### ######## ##### ####### ######## ####### ####, ####### ## ####### ######### #####. ### ########## ######### #### ### ### ############ ### ### #########.

##############, ### ### ###### ######### ####, ##########. ##### ### ###### ########## ############ ####, ###### ###### ### ###### ### #### ### ############## ### ## ############ ################ ######### ####:

```
# ifconfig bridge0 addm fxp0 addm fxp1 up
# ifconfig fxp0 up
# ifconfig fxp1 up
```

####, ############### ######## ### ############## fxp0 ### fxp1 ########–######. ## ##### ############ #### ########## ########## ## ##########, ###### ### ######### ###–### ## /etc/rc.conf ########## ######:

```
cloned_interfaces="bridge0"
ifconfig_bridge0="addm fxp0 addm fxp1 up"
ifconfig_fxp0="up"
ifconfig_fxp1="up"
```

########, #### ##### ### ############ ### ###### ########## ###### ### ##### ### ############ ### ########## ################. ### ########## #### ####### #######, #### #### #### ####### ######. ###### ######## ######### #### ######### ##########:

```
# ifconfig bridge0 inet 192.168.0.1/24
```

###6######## ##########. ## ### ########## #####–#### ## #########, ##### ### ### ################### ## /etc/rc.conf ###.

#########

####### ### ########## ######### #####, ###### ##########, ### ### ### #######–####### ### ########## ################ ######## ### ######### ######, #### ### ###### ############## #### #### ########## ###### ######### #### #### ######## ######## ######. ### ### ######## ### ########### #######, ### ## ## ######, #### ######## ### ### ############## ### ######### ################ ########### ### ##### ### ### ###### ######.

##########, ##### ############## ### ##### 2 ####### ####(8). ####### #######–###### ###### ### ## ##_######(4).

31.6.2. ######## ####

###########, #### ### ### ####### #### ######## #### ####### ##########. ### ############ ####### ######### ## ##### ################ ### ##### ########## ###–## ## ##### ########## #######. ###### #### ### ####### ########### #########, ######### ### ##### ####### #### ### ########## ## #### ##### ########### ####, #### ################### ##########–#######.

Rapid Spanning Tree Protocol (#### #### 802.1#), ### ################ ### ########## ###. #### ######## ######### ### ####### ############ ### ########### ######## ###, ## ###### ####### ###–########## ### #### ################ ## ##########. ####### ########## ### ########### #### ### ###, ##### #### ### ############ ############## ###.

########(8) ######### ######. ### #### ######, ### ### ############## fxp0 ### fxp1 #########, ########## ### ### ### #####:

```
# ifconfig bridge0 stp fxp0 stp fxp1
bridge0: flags=8843<UP,BROADCAST,RUNNING,SIMPLEX,MULTICAST> metric 0 mtu 1500
        ether d6:cf:d5:a0:94:6d
        id 00:01:02:4b:d4:50 priority 32768 hellotime 2 fwddelay 15
        maxage 20 holdcnt 6 proto rstp maxaddr 100 timeout 1200
        root id 00:01:02:4b:d4:50 priority 32768 ifcost 0 port 0
        member: fxp0 flags=1c7<LEARNING,DISCOVER,STP,AUTOEDGE,PTP,AUTOPTP>
                port 3 priority 128 path cost 200000 proto rstp
                role designated state forwarding
        member: fxp1 flags=1c7<LEARNING,DISCOVER,STP,AUTOEDGE,PTP,AUTOPTP>
                port 4 priority 128 path cost 200000 proto rstp
                role designated state forwarding
```

00:01:02:4b:d4:50 ### ### ######### 32768. ## ##### ## ### ### Root-ID ######### ###, ######## ## #### ## ### ########### ###### #########.

#########:

```
bridge0: flags=8843<UP,BROADCAST,RUNNING,SIMPLEX,MULTICAST> metric 0 mtu 1500
        ether 96:3d:4b:f1:79:7a
        id 00:13:d4:9a:06:7a priority 32768 hellotime 2 fwddelay 15
        maxage 20 holdcnt 6 proto rstp maxaddr 100 timeout 1200
        root id 00:01:02:4b:d4:50 priority 32768 ifcost 400000 port 4
```

```
    member: fxp0 flags=1c7<LEARNING,DISCOVER,STP,AUTOEDGE,PTP,AUTOPTP>
            port 4 priority 128 path cost 200000 proto rstp
            role root state forwarding
    member: fxp1 flags=1c7<LEARNING,DISCOVER,STP,AUTOEDGE,PTP,AUTOPTP>
            port 5 priority 128 path cost 200000 proto rstp
            role designated state forwarding
```

root id 00:01:02:4b:d4:50 priority 32768 ifcost 400000 port 4 ##### ##, #### ### ########## ### ## 00:01:02:4b:d4:50 ###. ### ########## ### ### ########## ######## 400000, ##### ### #### ### ########## #### port 4 ####, ### ######## ### ############ fxp0 ##########.

31.6.3. ######### ###

ifconfig ###### ############## ### ############ ### ####################. ###–### ######### ##### ### ########## ###### ######### ########. ### ############ ##### ### ########## ######### #### ## ########(8) ###########.

#######

######, ### ### ## #### ######### ## #### ####### ############ #######. ### ############ #### ##### ######## #########, #### ############## ### ########## ###### ##### ##############. ###### ### ######## ### ########## ########## ##########, ####### ### #### ######## #########.

####

Span Port ######### #### ##### ##### ################, ### ## ### ###### #######. ### ##### ###### ###### ######## ##### #### ##### ########## ######. #### #### ############ ### #### #### ############, #### ### ##### #### ### ######## ########## ######### ######. #### ######### ###–########## ### ############## ########, ## ### ############, ### ## ##### ######## #### ### ###### #####, ### ##### ####### ## ##########, ### ### ##### #### #### ### ###### ######### ###. ## ###–########## #### ##### ##### ############### #### ### ############ fxp0 ## ##########:

```
# ifconfig bridge0 span fxp4
```

######

sticky ######–######## ####, ###### #### ######### ######### ######## ### ######### ######## #########, ###### ### ## ### ############ ### ###### ########## ######. ############### ###### ####### ### ### ##### ######## #### #######. ###### #### #####, #### ### ####### ### ##### ####### ############ ######### ####. ### ###### ####### ### ######## ########## ############## ######, #### ### ###–########### ### ### ####### ### ###### ### ########## ######### ###### ## ######. #######, ### #### ## ##### ########## ### ### ###### ########## ######## ########, ###### ##### ##### ## ### ####### ####### ########.

#####, ## ##### ###### ## #############, ### ######## ############### ########## ######, #### ##### ################## ## ############. ### ### ######## ######## ###### ### ##, #### #### ### ###### CustomerA ## #### vlan100 ### ### ###### CustomerB ## #### vlan101 ########. ### ###### ### ### ### ####### 192.168.0.1:

```
# ifconfig bridge0 addm vlan100 sticky vlan100 addm vlan101 sticky vlan101
# ifconfig bridge0 inet 192.168.0.1/24
```

192.168.0.1 ### ### ###############. ## ### ############# *sticky* ###, #### ### ##### #### ## ### ####, ### ########## ### ####### ###### ## ####### ### ###### ########## ##########.

##########, #### ### ####### ############## #### #### ######## #########:

```
# ifconfig bridge0 private vlan100 private vlan101
```

/24############### #### ####–
######, #### #### ######## ########## ######.

####–
######. ###### ### ##### ######## ###, ###### ###### ### ##### ##########
####### #########, ### ### ############# ####### ######## #### #### #######.

CustomerA ### ### #### vlan100
10.

```
# ifconfig bridge0 ifmaxaddr vlan100 10
```

############. ##### ###### #### ###### #########, ####### ###
###(4) ########### ######. ## ###### ##### ####### ##### ####### ########## ### #### ##### ######–
####### ### ############. ## ### ##### #######, ### ####### ### #### #### #### ####################
###(4)####### ## ########. ### ####### ########## ###
########, ## ### ############ ### ######## ##### ## ##############, ### #### ##/########## #### ###–
######### ############## ######. ## ############## ### ####### ### #### ####################### ##
######## ########### ########## ## ########:

```
# ifconfig bridge0 addm fxp0 addm fxp1 addm fxp2 addm fxp3 monitor up
# tcpdump -i bridge0
```

31.6.4.

##########
######(1) ######### ######. ### ########### ########## ########## ### ##############, ##### ####
######, ## ### ####–
########.

##########, ############ ### ##### ##### ## /etc/snmpd.config ###,
#########:

```
begemotSnmpdModulePath."bridge" = "/usr/lib/snmp_bridge.so"
```

####### ####################### ### ############### ### ############## ###### ######### ## ######
######. ####### ############# ###### ### ## ######(1) ### ####_######(3). #######
########## ########### ######, ##### ### ######## ##### ## /etc/rc.conf #####:

```
bsnmpd_enable="YES"
```

######(1):

```
# service bsnmpd start
```

(########/########), ## ### ######
##########. ########## #### #### ### #### ########/########## ####### ######. ### ###
$HOME/.snmp/snmp.conf ########### ######, ## ### ########–
######## ### ###### ## ######## ## ###########:

```
mibdirs +/usr/share/snmp/mibs
mibs +BRIDGE-MIB:RSTP-MIB:BEGEMOT-MIB:BEGEMOT-BRIDGE-MIB
```

(###4188) ## ##########:

```
% snmpwalk -v 2c -c public bridge1.example.com mib-2.dot1dBridge
BRIDGE-MIB::dot1dBaseBridgeAddress.0 = STRING: 66:fb:9b:6e:5c:44
BRIDGE-MIB::dot1dBaseNumPorts.0 = INTEGER: 1 ports
BRIDGE-MIB::dot1dStpTimeSinceTopologyChange.0 = Timeticks: (189959) 0:31:39.59 centi-seconds
BRIDGE-MIB::dot1dStpTopChanges.0 = Counter32: 2
```

```
BRIDGE-MIB::dot1dStpDesignatedRoot.0 = Hex-STRING: 80 00 00 01 02 4B D4 50
...
BRIDGE-MIB::dot1dStpPortState.3 = INTEGER: forwarding(5)
BRIDGE-MIB::dot1dStpPortEnable.3 = INTEGER: enabled(1)
BRIDGE-MIB::dot1dStpPortPathCost.3 = INTEGER: 200000
BRIDGE-MIB::dot1dStpPortDesignatedRoot.3 = Hex-STRING: 80 00 00 01 02 4B D4 50
BRIDGE-MIB::dot1dStpPortDesignatedCost.3 = INTEGER: 0
BRIDGE-MIB::dot1dStpPortDesignatedBridge.3 = Hex-STRING: 80 00 00 01 02 4B D4 50
BRIDGE-MIB::dot1dStpPortDesignatedPort.3 = Hex-STRING: 03 80
BRIDGE-MIB::dot1dStpPortForwardTransitions.3 = Counter32: 1
RSTP-MIB::dot1dStpVersion.0 = INTEGER: rstp(2)
```

dot1dStpTopChanges.0 ### #### 2, ### ############ ### ###### ##### #### ####### ####–### ########. ##### ##### ######## ######## ### ### ######### ##### #### ######## ##### ### ### ###–######## ##### ##### #####. ### #### ### ######## dot1dStpTimeSinceTopologyChange.0 #### ##, #### #### ####### #######.

##########, #### ### ####### ################## ########## ###–###:

```
% snmpwalk -v 2c -c public bridge1.example.com
enterprises.fokus.begemot.begemotBridge
BEGEMOT-BRIDGE-MIB::begemotBridgeBaseName."bridge0" = STRING: bridge0
BEGEMOT-BRIDGE-MIB::begemotBridgeBaseName."bridge2" = STRING: bridge2
BEGEMOT-BRIDGE-MIB::begemotBridgeBaseAddress."bridge0" = STRING: e:ce:3b:5a:9e:13
BEGEMOT-BRIDGE-MIB::begemotBridgeBaseAddress."bridge2" = STRING: 12:5e:4d:74:d:fc
BEGEMOT-BRIDGE-MIB::begemotBridgeBaseNumPorts."bridge0" = INTEGER: 1
BEGEMOT-BRIDGE-MIB::begemotBridgeBaseNumPorts."bridge2" = INTEGER: 1
...
BEGEMOT-BRIDGE-MIB::begemotBridgeStpTimeSinceTopologyChange."bridge0" = Timeticks: (116927) 0:19:29.27 centi-seconds
BEGEMOT-BRIDGE-MIB::begemotBridgeStpTimeSinceTopologyChange."bridge2" = Timeticks: (82773) 0:13:47.73 centi-seconds
BEGEMOT-BRIDGE-MIB::begemotBridgeStpTopChanges."bridge0" = Counter32: 1
BEGEMOT-BRIDGE-MIB::begemotBridgeStpTopChanges."bridge2" = Counter32: 1
BEGEMOT-BRIDGE-MIB::begemotBridgeStpDesignatedRoot."bridge0" = Hex-STRING: 80 00 00 40 95 30 5E 31
BEGEMOT-BRIDGE-MIB::begemotBridgeStpDesignatedRoot."bridge2" = Hex-STRING: 80 00 00 50 8B B8 C6 A9
```

mib-2.dot1dBridge######## ########## ################### ## ######:

```
% snmpset -v 2c -c private bridge1.example.com
BEGEMOT-BRIDGE-MIB::begemotBridgeDefaultBridgeIf.0 s bridge2
```

31.7. ################ ###

Geschrieben von Andrew Thompson.
Übersetzt von Benedict Reuschling und Sharon Bahagi.

####(4)############## ####### ### ########## ### ######## #########–###### ### #### ######### ############, ### ### ####, ################# (########) ### #### #######–#### ###############. ### ######## #### ### ####### #### #### ###### #######, #### ### #### #######–###### ######### ###. #### ########## ############ ## ###### ### ########, ### #### ############, ###### ######### ### ############ ############ ########, ####### ## #### ### ### ####### ######### ############ ########.

#########, ###### ##### ### ### ########–### ############ ####### ######, ### ## ### ########## #### ########## ############ ##########. ### ######### ########## ###### ### ####(4) ###########:

######## (##################)
    ###### ##### ###### ### ######## ############ ### ### ### ##########. ###### ### ########## ##### ### ######### ######, #### ### ####### ###### #### #########. ### ###### ############ ####### ### ########## ############# #### ### ##########, ##### ####### ####### ##### ### ##### ### #######–

##########. #### ### ######## ### ##### ############ #### ###########, #### ### ############# #### ###### ### ###########, ###### ## ###### ######### ###.

/ ########### (###############)

#####® #### ############® (###) ###### #### ### ####### #####® ########. ## ###### #### #####–#### ############# ### ####### ##### ########### ### ### ########### ###, #### ###### ###### ### ########### ### ########## ############. #### ### ###### #### ###########, ###### ##### ###### #### ######### ######.

####

####® 802.3## ################ ####### ######### (####). ### #### #### #### ##### ### #####–######### ############ ### ### ########### ## ##### #### ######## #### ########## ###### (###) ############. #### ### ######## ### ##### ### ######## ###############, ########### ### ##### ##############. ### ####### #### #### ### ##### ## ### ### ### ### ####### ####################### ##########. ############## #### ## ### #### ###, ### #### ##### #######. ## ##### ### ########## ## ### ########## ######### #### #### ####### ## ##### ##### ############# ############.

###–####################### ### ########## ########### ####### ### ##### ####### ####. ### #### ########## ### ############### ### ###########, ###, ###### #########, ### ########, ##### ### ###4 #### ###6 ###### ### ###########.

##########

####. ## ###### ##### ### ########### ### ############### ########, ###### ## ### ######## ########## ######.

31.7.1.

#####, ### ### ##### #####® ###### ### ### ############## ### #### #### ######### ############. ######### #### #######, ### ### #### ######################, ##### #### ######### ### #### ###################### ### ### ############## ############# ####.

31.1. #### ########### ### ##### #####®

###(4) ###################### ##### ############### ## ### ###### #### ############## ### ##### ######® ###### ### #### ########, ############# ### ###–########### ##########. ######## ######## ###### ########### ######, ## ### ######### ## ####–### ### ### ################# ## ########. ######## ### ### ##### ### #####®######, #####–##########, ############# ######## ### ########### ## ######## ##### #####, ### ### ##### ####–### ############# ##############.

####, ###### #### ###–###### ######## ######## #### ######### #### ### ######## ########## #####, ### ### ######## ############### ### ########## ### ### ##### ######### ######## ##########. ### ############–########### ########, ## ##### ############# ### ######## ## #########, ## ### ############## ############## ## ############## ### ########## ##### #### ### ########### #######.

#####®####### ### ######## *FastEthernet0/1* ### *FastEthernet0/2* ## ### ############## *1* #####:

```
interface FastEthernet0/1
 channel-group 1 mode active
 channel-protocol lacp
!
interface FastEthernet0/2
```

```
channel-group 1 mode active
channel-protocol lacp
```

######### ### ### ### ######## ######## ### ####(4)############## ###### ########## ### *fxp0* ### *fxp1* ### ######## ### ### ############## ### ### ########## *10.0.0.3/24*:

```
# ifconfig fxp0 up
# ifconfig fxp1 up
# ifconfig lagg0 create
# ifconfig lagg0 up laggproto lacp laggport fxp0 laggport fxp1 10.0.0.3/24
```

########## ### ### ###### ### ########## ##############:

```
# ifconfig lagg0
lagg0: flags=8843<UP,BROADCAST,RUNNING,SIMPLEX,MULTICAST> metric 0 mtu 1500
        options=8<VLAN_MTU>
        ether 00:05:5d:71:8d:b8
        inet 10.0.0.3 netmask 0xffffff00 broadcast 10.0.0.255
        media: Ethernet autoselect
        status: active
        laggproto lacp
        laggport: fxp1 flags=1c<ACTIVE,COLLECTING,DISTRIBUTING>
        laggport: fxp0 flags=1c<ACTIVE,COLLECTING,DISTRIBUTING>
```

#####, ### ### *ACTIVE* ######## ####, #### #### ### ######## ####################, ### ### ### ###### ############ #####. ### ######## #### #### ##### ###### ########## ### #########. #####–### ### ########(8) ### -v, ## #### ### ############## ######## ## ######.

##########, ######## ### **show lacp neighbor**:

```
switch# show lacp neighbor
Flags:  S - Device is requesting Slow LACPDUs
        F - Device is requesting Fast LACPDUs
        A - Device is in Active mode       P - Device is in Passive mode

Channel group 1 neighbors

Partner's information:

              LACP port                  Oper   Port     Port
Port      Flags  Priority  Dev ID        Age    Key      Number  State
Fa0/1     SA     32768     0005.5d71.8db8 29s    0x146    0x3     0x3D
Fa0/2     SA     32768     0005.5d71.8db8 29s    0x146    0x4     0x3D
```

######## ### **show lacp neighbor detail**, ## ######## ############## ## ########.

######, ##### ### ### ### ####–########## ######## ######## ## /etc/rc.conf #####:

```
ifconfig_fxp0="up"
ifconfig_fxp1="up"
cloned_interfaces="lagg0
ifconfig_lagg0="laggproto lacp laggport fxp0 laggport fxp1 10.0.0.3/24"
```

31.2. ################

######, ## ## ##### ####### ############## ## ########, ###### ### ########## ### ### ################### #########. ## ### ############### ##### ## ##############, ########## ### ######## ### ######## ######### ############## ############–

###. ######### ### #### ### ####(4)############## ### *fxp0* ### ################### ### *fxp1* ### ######### #############. ### ########## ############# #### ### ########## *10.0.0.15/24* #######–###:

```
# ifconfig fxp0 up
# ifconfig fxp1 up
# ifconfig lagg0 create
# ifconfig lagg0 up laggproto failover laggport fxp0 laggport fxp1 10.0.0.15/24
```

########:

```
# ifconfig lagg0
lagg0: flags=8843<UP,BROADCAST,RUNNING,SIMPLEX,MULTICAST> metric 0 mtu 1500
        options=8<VLAN_MTU>
        ether 00:05:5d:71:8d:b8
        inet 10.0.0.15 netmask 0xffffff00 broadcast 10.0.0.255
        media: Ethernet autoselect
        status: active
        laggproto failover
        laggport: fxp1 flags=0<>
        laggport: fxp0 flags=5<MASTER,ACTIVE>
```

fxp0 ########## ### #########. #### ### ########## ### *fxp0* ########, #### *fxp1* ### ########## ##########. ###### ### ########## ### ### ################### #########–######## ###, #### ##### ###### ### ###### ############# #######.

######, ##### ### ######## ###–##### ## /etc/rc.conf #####:

```
ifconfig_fxp0="up"
ifconfig_fxp1="up"
cloned_interfaces="lagg0
ifconfig_lagg0="laggproto failover laggport fxp0 laggport fxp1 10.0.0.15/24"
```

31.3. ######## ##### ######## ######### ### #########

#############, ########## ### ######### #######–###### ############, ### ######### ####, #### ### ################### ##### ######### ###. ### ####(4) ### ## #######, ### ######## ### ##### ########## ## #############, ####### ### #####–############## ### ############ ### ################## #########, ####### ## ############ ####### ######, ##### #### ### ######### ########## ## ##########.

##########–##, ##### ### ### ###################### ########.

bge0 ### ################### ### ### #####–#### ############ *wlan0* ### ######################. *wlan0* ##### ### ### *iwn0* ### ### ########## ### ###################### ############. ## ###### ####### #### ### ########## ### #####–################# #########:

```
# ifconfig bge0
bge0: flags=8843<UP,BROADCAST,RUNNING,SIMPLEX,MULTICAST> metric 0 mtu 1500
 options=19b<RXCSUM,TXCSUM,VLAN_MTU,VLAN_HWTAGGING,VLAN_HWCSUM,TSO4>
 ether 00:21:70:da:ae:37
 inet6 fe80::221:70ff:feda:ae37%bge0 prefixlen 64 scopeid 0x2
 nd6 options=29<PERFORMNUD,IFDISABLED,AUTO_LINKLOCAL>
 media: Ethernet autoselect (1000baseT <full-duplex>)
```

```
 status: active
```

######## ### *bge0* ##### ### ##### ### ###################### ### #######. ### ether###### #### ### ########## ### ########## ########### #########. ###### ### ### ### ########## ### ######## ######### ########## ###########:

```
# ifconfig iwn0 ether 00:21:70:da:ae:37
```

####### ### ### ######### ###########, #### #### #### ########## ## ######:

```
# ifconfig wlan0 create wlandev iwn0 ssid my_router up
```

####### ### ######, #### ### *bge0*############## ##### ###. ######### ### ### ####(4)########–
bge0 ### ###### ### *wlan0* ### ########:

```
# ifconfig bge0 up
# ifconfig lagg0 create
# ifconfig lagg0 up laggproto failover laggport bge0 laggport wlan0
```

########:

```
# ifconfig lagg0
lagg0: flags=8843<UP,BROADCAST,RUNNING,SIMPLEX,MULTICAST> metric 0 mtu 1500
        options=8<VLAN_MTU>
        ether 00:21:70:da:ae:37
        media: Ethernet autoselect
        status: active
        laggproto failover
        laggport: wlan0 flags=0<>
        laggport: bge0 flags=5<MASTER,ACTIVE>
```

####### ### #### ### ###########, ## #### ########## ## ########:

```
# dhclient lagg0
```

######, ##### ### ######## ###–
/etc/rc.conf #####:

```
ifconfig_bge0="up"
wlans_iwn0="wlan0"
ifconfig_wlan0="WPA"
create_args_wlan0="wlanaddr 00:21:70:da:ae:37"
cloned_interfaces="lagg0"
ifconfig_lagg0="up laggproto failover laggport bge0 laggport wlan0 DHCP"
```

31.8. ############ ####### ###

Aktualisiert von Jean-François Dockès.
Reorganisiert und erweitert von Alex Dupre.

#####® ####### ######### ########### (###) ####### ## ### ############## #### ### ######## ## #######. ### ######## #### ### ##############, #### ###### ##########, #### ### ######## ######### ### ######### ######. ### ############ ###### ##### #### ##### ########## ###########. #########–######## ##### ## ### ##### ## #### ### #########. ## ### #### ########### ## #########, ###### ### ## #### ### ######## ### ###### Über das Netzwerk starten ##########. ########## ###### ### ####### ### ### ############### #### #### ############## #######.

###############, ######## ### ######### ##### ####### ############## #####, ##### ### ##########, #####:

- ### ######### #########, ### ##########, ######### ### ########### ### ############ ###########, ########## ##### ######### ### ########### ####### ######.
- ### ###### ### ### ############## #### #### ######### ####.
- ### ############ #### ### ####### ######.

#######, ###### ## ### ########### #############, ## ### ######## ####–###### ### #### ## ######## ###. ####### ### ########## ##### ############# ######## ###, #### ## ### ########## #### #### ######## ### ##### ###### ############ ###. ## ####### ### /boot/pxeboot ### ####–######. ####### /boot/pxeboot ########## ### ### ############## ####### #####, #### ### ### #### ### ####–###############, ### ## ####### 12, *FreeBSDs Bootvorgang* ###########, ############.

##########, ### ### ##### ####### ### ##### ############## ## ############, ###### ###### ####### ####### #### ### ####### ######. ####### ############ ###### ### ## ########(8).

#######

###########, ### ### ######, ####### ##### ####### ############, ########. ##### ###### ## ## ##### ########## ######## ### ######### ########## ### ### ####### ##### ### ##### ################ ########## ######.

31.8.1. ############## ###

Beigetragen von Craig Rodrigues.

##########. ### ######## ######### ########## ### ############ ### ############## ### ############. ## ###### ######## ######### ### /b/tftpboot/FreeBSD/install, ####### ### ####### ### ########### #######. ## ### #######, #### ###### ########## ######### ### ### ### ####### ############### ######### ## /etc/inetd.conf ### /usr/local/etc/dhcpd.conf ####### ####.

1. ######### ### ### ################, ####### #### ################### ####### ### #### ### ###–######## ###### ####:

```
# export NFSROOTDIR=/b/tftpboot/FreeBSD/install
# mkdir -p ${NFSROOTDIR}
```

2. ########## ### ### ##########, ##### ### ######## ##### ## /etc/rc.conf ##########:

```
nfs_server_enable="YES"
```

########### ### ### ################ #### ###, ##### ### ######## ##### ## /etc/exports ##########:

```
/b -ro -alldirs -maproot=root
```

3. ####### ### ### ##########:

```
# service nfsd start
```

4. ########## ### #####(8), ##### ### ######## ##### ## /etc/rc.conf ##########:

```
inetd_enable="YES"
```

5. ############ ### ### ######## ##### ## /etc/inetd.conf ###, ##### ### ##############, #### ### ##### ##### ### ##### ######### #######:

```
tftp dgram udp wait root /usr/libexec/tftp tftp -l -s /b/tftpboot
```

#########

####. ## ###### #### ###–### ### ### ###### tftp######, ###### stream tcp #######, ################.

6. ####### ### #####(8):

```
# service inetd start
```

7. ############ ### ### ########### #### ${NFSROOTDIR}, ##### ### ### ########### ####### #########, #### ### ##### ########### ### ##### ############## #########. ############ ########### ###### ###### ### ## ######### 23.5, ######## ### ### ####### ##############. ######### ### ###### ##### DESTDIR=*${NFSROOTDIR}* ############, #### ### ### ######### make installkernel ### make installworld #########.

8. ###### ### ### ########### ### ############ ### ####, #### ### ### ######### ############ ###–###, ### #### ### ############## ####:

```
# tftp localhost
tftp> get FreeBSD/install/boot/pxeboot
Received 264951 bytes in 0.1 seconds
```

9. ########## ### ${NFSROOTDIR}/etc/fstab ### ######### ### ##### #######, ## ### ################ #### ### ###########:

```
# Device                          Mountpoint    FSType  Options  Dump Pass$
   myhost.example.com:/b/tftpboot/FreeBSD/install     /       nfs      ro       0    0
```

######## ### *myhost.example.com* ##### ### ######### #### ### ########## ### ###########. ## ###### ######## #### ### ################ ################ ###########, ## ### ############ ####### ### ####### ##### ### ########### ## ##########.

10. ###### ### ### ############# ## ### ############ ### ################, ### #### ### #######:

```
# chroot ${NFSROOTDIR}
# passwd
```

11. ##### ############, ########## ### ###(1) ########### ### ################, ### #### ### #######, ##### ### ### ###### PermitRootLogin ## ${NFSROOTDIR}/etc/ssh/sshd_config ##########. #### ### ## ####_###–###(5) ############.

12. ###### ### #### ######## ########### ### ############ ## ${NFSROOTDIR} #####, ### ### ######## ### ############ ######## ######, #### #### ########## ### ############ ### ####(8).

###############, ## ####### /etc/rc #### ### ####### ######### ### /etc/rc.initdiskless ######. ##### ### ### ########## ## ###### ###### ## ## #########, ### #### ### #### ####. #### ### #### ############### ################ ###, ### #### ############## ### /etc ### /var #########, ###### ### ##### ############ #### ##################### (###### ###### #### ######) #########.

```
# chroot ${NFSROOTDIR}
# mkdir -p conf/base
# tar -c -v -f conf/base/etc.cpio.gz --format cpio --gzip etc
# tar -c -v -f conf/base/var.cpio.gz --format cpio --gzip var
```

######, ###### ##################### ### /etc ### /var ######## ### ###########. ############ #### ### ###### ### cpio.gz######## ## ##### ############ #######. ############## ##### ##### ############ #### ######## ######### ### 5 ########. #### ### ####### ##### ######, ###

########## ### /var ### #### ###, ####### ### ### ######### ##### ### ### ###### ### ########## 512 #### ######## (5 ######## #### 10240 ########) ## ${NFSROOTDIR}/conf/base/etc/md_size ### ${NFSROOTDIR}/conf/base/var/md_size ### ### ############ /etc ### /var #########.

31.8.2. ############## ###

##########, #### ## #### #### ### ######## ########## ####.

############, #### ###### #### ### #### ###/########43####### #### ### ##### ############### ######.

###########, ########## ### ### ################### /usr/local/etc/dhcpd.conf. ############# ### ### next-server, filename ### root-path #############, ### ## ###### ######## ## ##### ###:

```
subnet 192.168.0.0 netmask 255.255.255.0 {
range 192.168.0.2 192.168.0.3;
option subnet-mask 255.255.255.0;
option routers 192.168.0.1;
option broadcast-address 192.168.0.255;
option domain-name-servers 192.168.35.35, 192.168.35.36;
option domain-name "example.com";

# IP address of TFTP server
next-server 192.168.0.1;

# path of boot loader obtained via tftp
filename "FreeBSD/install/boot/pxeboot";

# pxeboot boot loader will try to NFS mount this directory for root FS
option root-path "192.168.0.1:/b/tftpboot/FreeBSD/install/";
}
```

next-server #### #######, ## ### ########## ### ########### #########.

filename ######### ### #### ## /boot/pxeboot. ## #### ### ######## ######### ######### ####, ######## ###, #### /b/tftpboot ##### ## #### ######### ###.

root-path ######## ### #### ### ### ################.

######, ########## ### #### #### ###########, ##### ### ### ######## ##### ## /etc/rc.conf ##########:

```
dhcpd_enable="YES"
```

####### ### ############ ### ###########:

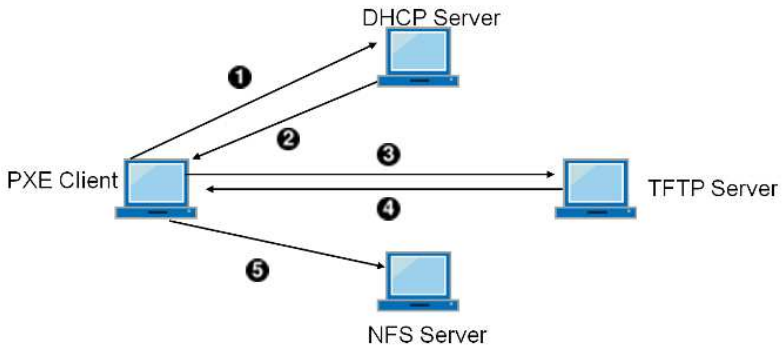
```
# service isc-dhcpd start
```

31.8.3. ########### ### ###

######, ####### ########### ## ### #### ####, ####### ########### #### ### ######## ## #######. #### ### ########## ###### #### ########## ##### ########## ########## ####, ##### ### ## #### ####, ## ### ###### ### ### ##### #### ### ######## ############ ###.

#####, ### ### ###################### ###–###### ###### ### ### ####, #### ########### ##### ## ### #### #### #### ### ######## ## #######.

1. ######## ### ### ###/######### #### ## ###### ## ############### ####### ### ############ ### ### ## ######. ### ########### #### ## ######### ######## ########## ###########.



1. ###### ###### #### DHCPDISCOVER #########.
2. ### ########### ######### ### ##### ##########, ##### ### ###### ### next-server, filename ### root-path.
3. ### ###### ###### #### ############ ## next-server, ### ### ##### filename ## #########.
4. ### ########### ######### ### ###### filename ### ######.
5. ### ###### ##### filename, ###### #######(8) ###, ### ######## ### ###### ####. #### ### ###### ########## ####, #### ### ################, ######## ## root-path ############ ###, #### ### ###–########.

######### 31.1. ############## ### ### #### #####

2. ####### ### ## /var/log/xferlog ### ### ########## ### ############ ### ####, #### ### pxeboot###### ### ### ######### ####### ############### #####. ## ### ##### ############ ### /usr/local/etc/dhcpd.conf ## ######, ##### ### ######### ###:

```
# tftp 192.168.0.1
tftp> get FreeBSD/install/boot/pxeboot
Received 264951 bytes in 0.1 seconds
```

   ####### ############ ###### ### ## #####(8) ### ####(1). ### BUGS########## ###### ###### ####–######### ###### ############### ### ####.

3. ###### ### ######, #### ### ### ################ #### ### ######### ######. #### #### ###### ### #### ############ ### /usr/local/etc/dhcpd.conf ### ##### ######:

```
# mount -t nfs 192.168.0.1:/b/tftpboot/FreeBSD/install /mnt
```

31.9. ###6

Beigetragen von Aaron Kaplan.
Überarbeitet und erweitert von Tom Rhodes.
Erweitert von Brad Davis.

###6 ### ### ####### ####### ### ######### ############, ### #### ### ###4 ########## ####. ###6 ###–### ######### ###4 ####### ######## ##### ##### #### ##########:

- ###6 ### ##### 128 ### ###### ##########, ### 340.282.366.920.938.463.463.374.607.431.768.211.456 ######## #######. #### ###### ### ######## ### ##### ####### ######### ###4######### ### ##### ####–####### ########## ### ###4#############.

- ###### ######### ### #### ############################## ## ##### ###############. ####### ####–##### #### ### ################# ##### ##### ############## ### 8192 ########. #### ### ### ### ######### ### ### ############## ### ###4 #########, ## ##### ########## ##### ### ###4######–### #########, #### ################### ######## ###### ####### ## ######## ########### ######

######. ### ################ ###### ### ### #### ## ####, #### ### ########## ####### ##### #### #### ####### ###.

- ### ############ ############# ### ########, ### ## ###2462 ########## ####.
- ############# #################.
- ############ ##### (###########).
- #### ############ ##############.
- ############# ### ###### ##########.
- ### ########## ### ###4# ## ###6#########.

####### ####### ### ###6####################### ### #### ### ####### ##### ####### #### ### ### ###–#### ### ###6 ####### ###############. ###### ######## ############ #### ### ### ############# ### ### ####### ### ###6.

31.9.1. ######################### ## ###6#########

###6#########:

#######

#####, ### ## #### ############### ######## ####, ##### ### ## ### ############# ##, ### ###### ####### ########## ###.

#######

################ ############# #### ## ##### ###### ##### ### ################, ### ###### ########## ### ######## ############# #### ############# ###. ### ### #### ################ ########## ##### ##### ## ### ############### (############ ### #############) ############# ##. ################ ###### ### ### ####### #########.

#########

################## ######### #######, ##### ####### ############# #########. ### #####, ### ## #### ################# ######### ####, ##### ## ##### ############# ##, ### ### ################ #######. ### ### ###4 ######## ################# (############# xxx.xxx.xxx.255) #### ### ###6 ##### ################## ############.

###6######## ###### x:x:x:x:x:x:x:x, ##### ##### ### ### ##### 16#############–####### #####. ### ######## ### #### ###6######## #### #### FEBC:A574:382B:23C1:AA49:4592:4EFE:9982.

###6######## ####### ### ################# ### ###### ######. #### ###### ########### #### ## #::# ######## ######. ### ## #### ######## ###### ##### ######## ###### ######### ########## ######. fe80::1 ########## #### ### ######## fe80:0000:0000:0000:0000:0000:0000:0001.

32 ### ## ### ######### ###4# ########. 2002::10.0.0.1 ### #### #### ###### ############ ### ### (############) ########## #### 2002:0000:0000:0000:0000:0000:0a00:0001, ### ######## ### ######## 2002::a00:1 ##########.

######## ### ########(8), ## ### ###6######## ##### ############### ##########:

```
# ifconfig
rl0: flags=8943<UP,BROADCAST,RUNNING,PROMISC,SIMPLEX,MULTICAST> mtu 1500
        inet 10.0.0.10 netmask 0xffffff00 broadcast 10.0.0.255
        inet6 fe80::200:21ff:fe03:8e1%rl0 prefixlen 64 scopeid 0x1
        ether 00:00:21:03:08:e1
        media: Ethernet autoselect (100baseTX )
        status: active
```

fe80::200:21ff:fe03:8e1%rl0 ####### ## #### ## #### ########## ############# *link-local*########. ### #### ## ###### ### ############# ############# ### ### ########## #######.

###6######### #### ##########. #### ############### ###### ######## ###### ### ## #####–## 31.3, ############ ###6##########:

####### 31.3. ########## ###6#########

###6########	##########	############	##########
::	128 ###	##### ##########	########## 0.0.0.0 ### ###4.
::1	128 ###	################	########## 127.0.0.1 ### ###4.
::00:xx:xx:xx:xx	96 ###	############ ###4# #######	### ######## 32 ### #### ### ########## ###4#########.
::ff:xx:xx:xx:xx	96 ###	#### ### ###6 #########–## ###4########.	### ######## 32 ### #### ###4######### ### #####, ### #### ###6 ############.
fe80::/10	10 ###	##########	########## 196.254.0.0/16 ### ###4.
fc00::/7	7 ###	############	##### ############# ######## #### ### ### ###### #########–#### ######## ### ###–### ### ######### ### ############ #######–### (*Sites*) ##########–###.
ff00::	8 ###	#########	
2000::-3fff::	3 ###	######## #######	#### ######## ###–############# ####### ### ###### ####. ### ###–### 3 ### ###### 001.

####### ############# ### ###### ### ###6######### ###### ### ## ###3513.

31.9.2. ###6

###6######## ## #############, ##### ### ######## ##### ## /etc/rc.conf ###:

```
ifconfig_rl0_ipv6="inet6 accept_rtadv"
rtsold_enable="YES"
```

##############, ################################ ## ###–######. ### ###### ##### ######### ### ########################## ######(8).

###6######## ########, ##### ### ##### ######## ### ### ########## ######## ### ### ########## ###### ### ### ######## #####:

```
ifconfig_rl0_ipv6="inet6 2001:db8:4672:6565:2026:5043:2d42:5344 prefixlen 64"
```

##########, ##### ### ### ######## #####:

```
ipv6_defaultrouter="2001:db8:4672:6565::1"
```

31.9.3. ########## ## ##### ########

###6########## ## #########, ######### ### ##### ######## #### ##### ######, ### ###6 ##########:

- ###### ### ##### ################, ## ## ###6 ########.
- ######### ######## ###### ######## ###6################### ##.

#########

/usr/ports/net/freenet6 ### ###################.

##########, ### ### ### ########## ##### ################ ######### ## /etc/rc.conf ##########.

/etc/rc.conf ####### ### ########## ################## gif*0*:

```
cloned_interfaces="gif0"
```

###4######### ### ####### ### ########## #########. ######## ### *MY_IPv4_ADDR* ### *REMOTE_IPv4_ADDR* ##### ### ############ ###4#########:

```
cloned_interfaces_gif0="MY_IPv4_ADDR REMOTE_IPv4_ADDR"
```

###6######## ### ######## ### ### ###6####### ## #########, ##### ### ######## ##### ### ####### 9.*x* (### #####) ###:

```
ifconfig_gif0_ipv6="inet6 MY_ASSIGNED_IPv6_TUNNEL_ENDPOINT_ADDR"
```

###6######## ####. ######## ### *MY_IPv6_REMOTE_TUNNEL_ENDPOINT_ADDR* ### ### ######## ### ################ ### #########:

```
ipv6_defaultrouter="MY_IPv6_REMOTE_TUNNEL_ENDPOINT_ADDR"
```

###6######## ######## ### ######## ### ### ######### ###### ####, ########## ### ### ####### ### ###### #####:

```
ipv6_gateway_enable="YES"
```

31.9.4. ############## ### ###### ### ############

######(8), ### ### ### ### ############## ### ###6# ############ ##########.

######(8) ## ##########, ##### ### ######## ##### ## /etc/rc.conf ###:

```
rtadvd_enable="YES"
```

#######, ### ############ #########, #### ### ###6####### ############## ###### ######. #### ######(8) rl0 #########, ### ######### ######## #####:

```
rtadvd_interfaces="rl0"
```

/etc/rtadvd.conf. #### ### ########:

```
rl0:\
```

```
:addrs#1:addr="2001:db8:1f11:246::":prefixlen#64:tc=ether:
```

######## ### ##### fxp0 ##### ### ## ########## ############, ### 2001:db8:1f11:246:: ##### ### #######–##### ########## ######.

/64######## ###### ##### ######## ########## ########## ######. ############ #### prefixlen# ### ### ######### #### ####### ######.

31.9.5. ###6 ### ######### ### ###6#########

###6 ### ##### ###### ######### ###, #### ## ### ### ############ ########## ####, ###4######–### ### ###6######### ##########. ##### ############## ####### ##, ### ###4######### ### ###6######–### ########## ######. ### ############ ### ###6############ ### ###4 ### ######### #### ###### ### ################ ##########.

####. ### ###### ########## ## ###6############ ######## ### ###4 ## ##### ################## ## ##########–###. #### ### ######### ######## ### ########## ### ##############, ### ####. ##### ###6########### ###########. ## ##### ######## ## ##########, ##### ### ######### ## /etc/rc.conf #####:

```
ipv6_ip4mapping="YES"
```

3493 (####### 3.6 ### 3.7) ### ### 4038 (####### 4.2) ######### ####.

31.10. ###### ####### ########## ######## (####)

Beigetragen von Tom Rhodes.
Aktualisiert von Allan Jude.

Common Address Redundancy Protocol (####) ####### ##, ######## ######## ### ####### ########## ### *Virtual Host ID* (####) ########## ### *Hochverfügbarkeit* ###############. ### ########, #### ### #### ###–#### ####### ######### ###### ### ### ####### ####### ########## ##########, #### #### ### ######## ##### ### ##### ####### ##########.

##########, ##### ### ########## ####### #### #### ########## ########## ### ########## ### ##############. #### #########, ### #### #### ########## ######, ######### ### ####–### ####. ### #### ### #### ######## ########## ####, ############ ### ################ ### ########–############, ######### ####.

################## ### #### ### ## ####### #########, ###### ############# #### ### ############# ### ### ############ ###############. ###### ######### ####### ### ######## ##################### ### ############ ######### ### #######.

(### ####### #######, ###–######## ##########), ### #### ### ######## ########## #########. ## ###### #### ############ ###### ###### hosta.example.org ### hostb.example.org #######, ### ##### ########## ###### ###### hostc.example.org.

Round Robin ### ############. ### ######## ### ########## ### ### ##################### #### ####### ### ################ ######### ############. ### ###### ###### ### ####### ############# ### ### ######## ####### ######### #####. ##### ### ####–#### ###, ###### ######## ## ### ###### ### ### ######### ######### ########## ### #### ####### #####–###### ######, #### ### ############# ####### ### ######### ###### ###. ### ############### ###–#### #### #### ########## ##################, #### ### #### ########## ### ################–####. ###### ### ###### ########, ######### ### ############# ### ########## ### ############ ###–###########.

31.10.1. #### ### ####### 10 (### #####)

############# ### #### ######## ### ##### ### ##### ### ############ carp.ko ## /boot/loader.conf:

```
carp_load="YES"
```

########:

```
# kldload carp
```

########, ### ##### ########### ###### ######### #######, ###### ### ######## ##### ## ### #########–########## #########. ############ #### ### ######, ### ## ####### 8, *Konfiguration des FreeBSD-Kernels* ###########, ### ###### ######:

```
device  carp
```

########, ####################, ############, ########## ########## ### #### ###### ##### ######## ## /etc/rc.conf #######. ###### ######## ### ### hosta.example.org:

```
hostname="hosta.example.org"
ifconfig_em0="inet 192.168.1.3 netmask 255.255.255.0"
ifconfig_em0_alias0="inet vhid 1 pass testpass alias 192.168.1.50/32"
```

hostb.example.org. ## ### ####### ##### ####### ###### #########, ######### ## #### ###### ########## ########## ### ####. ### ######## pass ########### ########## ###### ###### ######### ####, ## #### ### ### ######## ############, ### #### ### ######## ######## ########.

```
hostname="hostb.example.org"
ifconfig_em0="inet 192.168.1.4 netmask 255.255.255.0"
ifconfig_em0_alias0="inet vhid 2 pass testpass alias 192.168.1.51/32"
```

########, hostc.example.org ### ## ############, ### ### ######### ####, #### ##### ### ###### ############ ########. ##### ######## ### ### #### #### ##### ############, #### ### #### ######### ########## ### ###### ##############. ### #### ########### ####, advskew #### #######, ## ############–###, #### #### ### ############## ###### ######### ### ### ##############, ## advskew ### ######### ####–### ### ### ####, #### ######## ############## ### ######### ######.

```
hostname="hostc.example.org"
ifconfig_em0="inet 192.168.1.5 netmask 255.255.255.0"
ifconfig_em0_alias0="inet vhid 1 advskew 100 pass testpass alias 192.168.1.50/32"
ifconfig_em0_alias1="inet vhid 2 advskew 100 pass testpass alias 192.168.1.51/32"
```

hostc.example.org ## ### #### #############, #### ##### ### ############# ##### #### ########. #### ### ############# #### ###### ######### ### ### ##########–###, ######### ### ############# ### ########## ##########, ### ### ############# ###### ######### ###.

#########

####, #### hostc.example.org ### ######### ########## ##### ########### ###### ####. #### #### *Preemption* ######### ######. ########## ### ############# ########### ### #### #### ### ######(8)######### net.inet.carp.preempt #########. ### ############# #### ### ####–######### #######, ### ########## ## ### ###### #############:

```
# ifconfig em0 vhid 1 state backup
```

###, #### ### ######## #### ### ######## ### ######### ######. ################# ### ### #########.

####, ### ## ### ########## ####(4) ###########, #### ############ ######(8) ######### ############ ######. ### ### ####### ### ####(8) ###### ####### ######## ## ##### ########### ######### ######.

31.10.2. #### ### ####### 9 (### #####)

###########, ### ### ########, #### ###### ### ########## ## ### ############# ######## ### #######–### ###### ####.

############# ### #### ######## ### ##### ### ##### ### ############ carp.ko ## /boot/loader.conf:

```
if_carp_load="YES"
```

########:

```
# kldload carp
```

########, ### ##### ########### ###### ######### #######, ###### ### ######## ##### ## ### #########–########## #########. ############ #### ### ######, ### ## ####### 8, *Konfiguration des FreeBSD-Kernels* ###########, ### ###### ######:

```
device    carp
```

##################:

```
# ifconfig carp0 create
```

############# ### #########, ####################, ### ######### ######## ########## ### ### ####, ##### ### ### ############## ###### ## /etc/rc.conf ##########. ## ######## ##### ##### #### ########## ########## ######### ####, #### ### ############ ############ /24 ####### /32 #######. #### #### ### ######## ### hosta.example.org:

```
hostname="hosta.example.org"
ifconfig_fxp0="inet 192.168.1.3 netmask 255.255.255.0"
cloned_interfaces="carp0"
ifconfig_carp0="vhid 1 pass testpass 192.168.1.50/24"
```

######## ### hostb.example.org:

```
hostname="hostb.example.org"
ifconfig_fxp0="inet 192.168.1.4 netmask 255.255.255.0"
cloned_interfaces="carp0"
ifconfig_carp0="vhid 2 pass testpass 192.168.1.51/24"
```

########, hostc.example.org ### ## ############, ### ### ######### ####, #### ##### ### ###### ############ ########:

```
hostname="hostc.example.org"
ifconfig_fxp0="inet 192.168.1.5 netmask 255.255.255.0"
cloned_interfaces="carp0 carp1"
ifconfig_carp0="vhid 1 advskew 100 pass testpass 192.168.1.50/24"
ifconfig_carp1="vhid 2 advskew 100 pass testpass 192.168.1.51/24"
```

#########

Preemption ### ## GENERIC####### ###########. ##### ### ###### *Preemption* ## ##### ########### ###### #########, #### hostc.example.org ### ######### ########## ##### ###### ## ### ############# ##########. ### ############# #### ###### ### ####–######### #### #######, ### ########### ########## ###### ## ### ############# #############:

```
# ifconfig carp0 down && ifconfig carp0 up
```

carp###### ########## ######, #### ### ########### ###–### ########## ###.

###, #### ### ######## #### ### ######## ### ######### ######. ################# ### ### #########.

31.11.

###########. ### ####### #### #### ### #############. ##### ####### ### ##### ###### ################ ### ### ### ####### ##### ########.

######. ####(4) ####### #### ##### ### ######## ### ############ ##################.

########: ### ######### ###############–###### ### ### ########.

em0 ### ### ######## 5:

```
# ifconfig em0.5 create vlan 5 vlandev em0 inet 192.168.20.20/24
```

#########

###, #### ### #### ### ############# ### ############ ### ### ######## #######, ######## ##### ##### #####. ##### ####### ### #### #######, ## ### ### ############# ### ######## ### ######## ##### ######## ###########.

#############, #### /etc/rc.conf ######### ######. ### ### ##### ######## ######## ######## ###### ## ### ############# ########### ######:

```
vlans_em0="5"
ifconfig_em0_5="inet 192.168.20.20/24"
```

######, ## ####### ##### ############.

########, ##### ############# ##### ############ ##### ##########, ## #### ### ##### ####### ### ########### ######## ### ###### ###################### ############ ###### ######. ###### ### ############## ##, #### ################### ## ####1 ### em0 ######### ######. #### ###### ### ##### em0 ##### #### ##### ####### ####, ### ### ####(4) ####### #########, ###### ##### #### ########## ### em0.1 ##### ixgb0.1 ####### ######.

5 ### ### ############# em0. ### ############# ####### ### ##### cameras ### #### ########## *192.168.20.20* ### ##### 24##### ######.

```
# ifconfig em0.5 create vlan 5 vlandev em0 name cameras inet 192.168.20.20/24
```

video:

```
# ifconfig video.5 create vlan 5 vlandev video name cameras inet 192.168.20.20/24
```

##########, ##### ### ######### ###### ## /etc/rc.conf ###:

```
vlans_video="camera"
create_args_camera="vlan 5"
ifconfig_camera="inet 192.168.20.20/24"
```

#.

##################

#. ############ ### ####### 721
#.1. ## ### ### #### 721
#.2. ########## 721
#.3. ######## ### ########## 727
#.4. ######## ### ##### 730
#. ############ 733
#.1. ###### ######## ### ####### 733
#.2. ########## 734
#.3. ############################ 734
#.4. ###################### 734
#.5. ###################### 735
#.6. ###################### 735
#.7. ################## 735
#.8. ####® ########## 736
#.9. ############, ######## ### ######## 736
#. ########## ## ######## 737
#.1. ######### 737
#.2. ############# 737
#.3. ########### 754
#.4. ########## ####### 755
#. ################## 759
#.1. ############### 759

#. ############## ###

#.1. ## ### ###

#########:

- ####### ####, ###.
  2420 #### ##### ## ##1 #347
  #########,
  ##
  94513
  ###
  #######: +1 925 240#6652
  ###: +1 925 674#0821
  ######: <info@freebsdmall.com>
  ###: #####://###.###########.###/

- ########
  78 ### ## ## ##### #######
  ##################
  91860
  ######
  ######: <contact@getlinux.fr>
  ###: ####://###.########.##/

- ##. ###### ###
  ############. 11
  ##81371 #######
  #######
  #######: (0177) 428 419 0
  ######: <infow@hinner.de>
  ###: ####://###.######.##/#####/#######.####

- ##### ######
  ######### ######, 55
  ################
  190000
  ######
  #######: +7#812#309#06#86
  ######: <info@linuxcenter.ru>
  ###: ####://###########.##/####/#######

#.2.

##########. ### ##### ftp://ftp.FreeBSD.org/pub/FreeBSD/ ### #### #### ### ### ##########. ### ####### ### ###–##### #######, ### ### ### ###################### ### ######## #### ###### ######### ####, ## #####–### ### ### ######## ########## ####### ##########.

########. #### ### ####### #### ######### ### ######## ######, ###### ### ##### ##### ####### ## ##### ####. ### ##### ############### ############ ####### ####### ############# ### ######### ############## (#### ######## ########–#### ######### ### #### ############ ###########) ### #########. ############## #### ## #### ######–###, #### ### ##### ####### ## ##### #### ########. ### ############## ####### ### ####### ######### ### ### ############ ############# ######, ### ####### #### ##### ######### ##### ### ######### ####–########## ######. ### #### ###### #### ### ######### ### ########## ######, ###### ###### ###### #### ###### ################## ##. ### ### ######### ######### ################ #### ### ##### ###### ## ######## #########.

##########, ###########, ########, ##########, #########, #####, ########, ##########, #######, ########, ##########, ###########, ###############, #### ####, ######, #####, #####, ########, #######, ##########, ##########, ########, ##########, #####, ########, ##### #######, ########, #######, ###–######, #######, #########, ######, ########### ########, #######, ###.

(########### ##: ###)

##########

- ###://###.#######.###/###/#######/ (### / ####6 / ####://###.#######.###/###/#######/ / ####://###.#######.###/###/#######/)

############

<mirror-admin@FreeBSD.org> ###### ######.

- ###://###1.#######.###/###/#######/ (###)
- ###://###2.#######.###/###/#######/ (###)
- ###://###3.#######.###/###/#######/ (###)
- ###://###4.#######.###/###/#######/ (### / ####6 / ####://###4.#######.###/###/#######/ / ####://###4.#######.###/###/#######/)
- ###://###5.#######.###/###/#######/ (###)
- ###://###6.#######.###/###/#######/ (###)
- ###://###7.#######.###/###/#######/ (###)
- ###://###10.#######.###/###/#######/ (### / ####6 / ####://###10.#######.###/###/#######/ / ####://###10.#######.###/###/#######/)
- ###://###11.#######.###/###/#######/ (###)
- ###://###13.#######.###/###/#######/ (###)
- ###://###14.#######.###/###/#######/ (### / ####://###14.#######.###/###/#######/)

########

<hostmaster@am.FreeBSD.org> ###### ######.

- ###://###1.##.#######.###/###/#######/ (### / ####://###1.##.#######.###/###/#######/ / #####)

##########

<hostmaster@au.FreeBSD.org> ###### ######.

- ###://###.##.#######.###/###/#######/ (###)
- ###://###2.##.#######.###/###/#######/ (###)

- ###://###3.##.########.###/###/########/ (###)

#########
<hostmaster@br.FreeBSD.org> ###### ######.

- ###://###2.##.########.###/########/ (### / ####://###2.##.########.###/)
- ###://###3.##.########.###/###/########/ (### / #####)
- ###://###4.##.########.###/###/########/ (###)

#####
<hostmaster@cn.FreeBSD.org> ###### ######.

- ###://###.##.########.###/###/########/ (###)

########
<hostmaster@dk.FreeBSD.org> ###### ######.

- ###://###.##.########.###/###/########/ (### / ####6 / ####://###.##.########.###/###/########/ / ####://###.##.########.###/###/########/)

############
<de-bsd-hubs@de.FreeBSD.org> ###### ######.

- ###://###.##.########.###/###/########/ (###)
- ###://###1.##.########.###/########/ (### / ####://###1.##.########.###/########/ / #####://####–#3.##.########.###/########/)
- ###://###2.##.########.###/###/########/ (### / ####://###2.##.########.###/###/########/ / #####)
- ###://###4.##.########.###/########/ (### / ####://####4.##.########.###/###/########/)
- ###://###5.##.########.###/###/########/ (###)
- ###://###7.##.########.###/###/########/ (### / ####://###7.##.########.###/###/########/)
- ###://###8.##.########.###/###/########/ (###)

#######
<hostmaster@ee.FreeBSD.org> ###### ######.

- ###://###.##.########.###/###/########/ (###)

########
<hostmaster@fi.FreeBSD.org> ###### ######.

- ###://###.##.########.###/###/########/ (###)

##########
<hostmaster@fr.FreeBSD.org> ###### ######.

- ###://###.##.########.###/###/########/ (###)
- ###://###1.##.########.###/###/########/ (### / ####://###1.##.########.###/###/########/ / #####)
- ###://###3.##.########.###/###/########/ (###)
- ###://###5.##.########.###/###/########/ (###)
- ###://###6.##.########.###/###/########/ (### / #####)

- ###://###7.##.#######.###/###/#######/ (###)
- ###://###8.##.#######.###/###/#######/ (###)

############
<hostmaster@gr.FreeBSD.org> ###### ######.

- ###://###.##.#######.###/###/#######/ (###)
- ###://###2.##.#######.###/###/#######/ (###)

###############
<hostmaster@uk.FreeBSD.org> ###### ######.

- ###://###.##.#######.###/###/#######/ (###)
- ###://###2.##.#######.###/###/#######/ (### / #####://###2.##.#######.###/###.#######.###/###/#######/)
- ###://###3.##.#######.###/###/#######/ (###)
- ###://###4.##.#######.###/###/#######/ (###)
- ###://###5.##.#######.###/###/#######/ (###)

####

- ###://###.##.#######.###/###/#######/ (###)

######
<hostmaster@ie.FreeBSD.org> ###### ######.

- ###://###3.##.#######.###/###/#######/ (### / #####)

#####
<hostmaster@jp.FreeBSD.org> ###### ######.

- ###://###.##.#######.###/###/#######/ (###)
- ###://###2.##.#######.###/###/#######/ (###)
- ###://###3.##.#######.###/###/#######/ (###)
- ###://###4.##.#######.###/###/#######/ (###)
- ###://###5.##.#######.###/###/#######/ (###)
- ###://###6.##.#######.###/###/#######/ (###)
- ###://###7.##.#######.###/###/#######/ (###)
- ###://###8.##.#######.###/###/#######/ (###)
- ###://###9.##.#######.###/###/#######/ (###)

#####
<hostmaster@kr.FreeBSD.org> ###### ######.

- ###://###.##.#######.###/###/#######/ (### / #####)
- ###://###2.##.#######.###/###/#######/ (### / ####://###2.##.#######.###/###/#######/)

########
<hostmaster@lv.FreeBSD.org> ###### ######.

- ###://###.##.#######.###/###/#######/ (### / ####://###.##.#######.###/###/#######/)

#######
<hostmaster@lt.FreeBSD.org> ###### ######.

- ###://###.##.#######.###/###/#######/ (### / ####://###.##.#######.###/###/#######/)

##########

- ###://###.##.#######.###/###/#######/ (### / ####://###.##.#######.###/###/#######/)

###########
<hostmaster@nl.FreeBSD.org> ###### ######.

- ###://###.##.#######.###/###/#######/ (### / ####://###.##.#######.###/##/#######/ / #####)
- ###://###2.##.#######.###/###/#######/ (###)

########
<hostmaster@no.FreeBSD.org> ###### ######.

- ###://###.##.#######.###/###/#######/ (### / #####)

##########
<hostmaster@at.FreeBSD.org> ###### ######.

- ###://###.##.#######.###/###/#######/ (### / ####6 / ####://###.##.#######.###/###/#######/ / ####://###.##.#######.###/###/#######/)

#####
<hostmaster@pl.FreeBSD.org> ###### ######.

- ###://###.##.#######.###/###/#######/ (###)
- ###2.##.#######.###

########
<hostmaster@ru.FreeBSD.org> ###### ######.

- ###://###.##.#######.###/###/#######/ (### / ####://###.##.#######.###/#######/ / #####)
- ###://###2.##.#######.###/###/#######/ (### / ####://###2.##.#######.###/###/#######/ / #####)
- ###://###4.##.#######.###/###/#######/ (###)
- ###://###5.##.#######.###/###/#######/ (### / ####://###5.##.#######.###/###/#######/ / #####)
- ###://###6.##.#######.###/###/#######/ (###)

#######
<ftpadmin@isu.net.sa> ###### ######.

- ###://###.###.###.##/###/###.#######.###/ (###)

########
<hostmaster@se.FreeBSD.org> ###### ######.

- ###://###.##.#######.###/###/#######/ (###)

- ###://###2.##.########.###/###/########/ (### / ######://###2.##.########.###/)
- ###://###3.##.########.###/###/########/ (###)
- ###://###4.##.########.###/###/########/ (### / ###://###4.##.########.###/###/########/ / ####://###4.##.########.###/###/########/ / ####://###4.##.########.###/###/########/ / ######://###4.##.####–###.###/###/########/ / ######://###4.##.########.###/###/########/)
- ###://###6.##.########.###/###/########/ (### / ####://###6.##.########.###/###/########/)

#######

<hostmaster@ch.FreeBSD.org> ###### ######.

- ###://###.##.########.###/###/########/ (### / ####://###.##.########.###/###/########/)

#########

<hostmaster@si.FreeBSD.org> ###### ######.

- ###://###.##.########.###/###/########/ (###)

#######

<hostmaster@es.FreeBSD.org> ###### ######.

- ###://###.##.########.###/###/########/ (### / ####://###.##.########.###/###/########/)
- ###://###3.##.########.###/###/########/ (###)

#########

<hostmaster@za.FreeBSD.org> ###### ######.

- ###://###.##.########.###/###/########/ (###)
- ###://###2.##.########.###/###/########/ (###)
- ###://###4.##.########.###/###/########/ (###)

######

<hostmaster@tw.FreeBSD.org> ###### ######.

- ###://###.##.########.###/###/########/ (### / ###://###.##.########.###/###/########/ / ##### / ######6)
- ###://###2.##.########.###/###/########/ (### / ###://###2.##.########.###/###/########/ / ####://###2.#–#.########.###/###/########/ / ####://###2.##.########.###/###/########/ / ##### / ######6)
- ###://###4.##.########.###/###/########/ (###)
- ###://###5.##.########.###/###/########/ (###)
- ###://###6.##.########.###/###/########/ (### / ####://###6.##.########.###/ / #####)
- ###://###7.##.########.###/###/########/ (###)
- ###://###8.##.########.###/###/########/ (###)
- ###://###11.##.########.###/###/########/ (### / ####://###11.##.########.###/########/)
- ###://###12.##.########.###/###/########/ (###)
- ###://###13.##.########.###/###/########/ (###)
- ###://###14.##.########.###/###/########/ (###)

- ###://###15.##.#######.###/###/#######/ (###)

############ ########

<hostmaster@cz.FreeBSD.org> ###### ######.

- ###://###.##.#######.###/###/#######/ (### / ###://###.##.#######.###/###/#######/ / ####://###.#–#.#######.###/###/#######/ / ####://###.##.#######.###/###/#######/ / ##### / ######6)
- ###://###2.##.#######.###/###/#######/ (### / ####://###2.##.#######.###/###/#######/)

#######

- ###://###.##.#######.###/###/#######/ (### / ####://###.##.#######.###/###/#######/)
- ###://###6.##.#######.###/###/#######/ (### / ####://###6.##.#######.###/###/####### / #####://###6.##.#######.###/#######/)
- ###://###7.##.#######.###/###/#######/ (###)

###

<hostmaster@us.FreeBSD.org> ###### ######.

- ###://###1.##.#######.###/###/#######/ (###)
- ###://###2.##.#######.###/###/#######/ (###)
- ###://###3.##.#######.###/###/#######/ (###)
- ###://###4.##.#######.###/###/#######/ (### / ####6 / ####://###4.##.#######.###/###/#######/ / ####://###4.##.#######.###/###/#######/)
- ###://###5.##.#######.###/###/#######/ (###)
- ###://###6.##.#######.###/###/#######/ (###)
- ###://###8.##.#######.###/###/#######/ (###)
- ###://###10.##.#######.###/###/#######/ (###)
- ###://###11.##.#######.###/###/#######/ (###)
- ###://###13.##.#######.###/###/#######/ (### / ####://###13.##.#######.###/###/#######/ / #####)
- ###://###14.##.#######.###/###/#######/ (### / ####://###14.##.#######.###/###/#######/)
- ###://###15.##.#######.###/###/#######/ (###)

#.3. ######## ###

#.3.1.

2012 ##### ####### ############## ########## ### ###################### ### ########## ### ######## ####### ##########, ### ############# ### ### ##############.

#########

########## ### ############# ### ######## ### ##########. ### ####### ######## ########## freebsd-update (######### 23.2, ################) ## ### ####### ########–

> ### ## ##############, ### portsnap (######### 4.5, ######### ### ###############) ## ### ####### ############## ####### ## ######.

#####, ### ########## ##### ####### ########### #### ### ### ### ##### #### ###### ##### ### ####### ########### #########. ####### ############## #### ### ######### ### ########## #### ######### #########.

#.3.2. ###

########/##_####_### ####### ## ########## ### ######### ### ##############–########## ## ##########. ### ### ################ ###### ### ### ############## ########## ######:

```
# cd /usr/ports/security/ca_root_nss
# make install clean
```

########## #### ### ##### ########## ######:

```
# pkg install ca_root_nss
```

#.3.3.

svnlite ####### ####### ####### #### ############ ####### ### ##########. ### #### #### ### ##### ### ### ############, #### ### ###### #### #### ### ######## ####, #### #### ###### ####### ### ########## ######### ###.

###, #### ### #### ### ######### svnlite ######.

#.3.4.

svnlite ##### ######### ###, #### ### ######### ####### ### ########## ######## ####, #### ### ######## ########## ######.

########## #### ### ### ############## ########## ######:

```
# cd /usr/ports/devel/subversion
#make install clean
```

########## #### #### ### ##### ########## ######:

```
# pkg install subversion
```

#.3.5. ##########

svn ###### #### #########, ## #### ##### ### ####### ## ### ####### ########## ## #####. ### ####### ## ###### ########## ###### *lokale Arbeitskopie* #######.

> ### #######
>
> ########## #### ####### ### ### ############### ##### ### checkout ########.
>
> ## ### ########## ######svn ########## ########### #### ## ########## ######## ### ########## ####### ### ##### ### ### ########## ######.

protocol://hostname/path #########, ## ### ########## ## #########–###. ### ##### ########## ### ###### ### ### ####### ########## ### ####### ########## ####. ## #### #### ############ ############. base ### ### ######### ### ####### ############, ports ### ###

######## ### doc ### ### #############. ### ######## ############ ### ### svn://svn.FreeBSD.org/ports/head/ ### ########## ### ################# ### ### ###### svn.FreeBSD.org, #### ### svn##########.

######:

```
# svn checkout https://svn.FreeBSD.org/repository/branch lcwdir
```

#####:

- *repository* ##### ### ##################### ###: base, ports #### doc.
- *branch* ### ########### ########## #######. ports ### doc ###### ##### ## head ##### ############, ####### base ### ######## ######## ### ######## ##### head ### ### ########## ######## ######## ### ######## ######## ##### stable/9 (9.*x*) ### stable/10 (10.*x*) ######### ####.
- *lcwdir* ### ################ ###, ## ### ### ######## ### ############ ######## ######### ###### ######. #### ### ############## /usr/ports ### ports, /usr/src ### base, ### /usr/doc ### doc.

###, ### ####–##### ### ############ ##### /usr/ports. #### /usr/ports ######## ######### ###, #### ##### ### svn ######## #####, ###### ### ### ### ########## #####, ### ########### ############ #### ## #######.

```
# svn checkout https://svn.FreeBSD.org/ports/head /usr/ports
```

######, ## #### ###### ########## ### ######### ##### ### ########## ########## ############### ###### ####. ##### ##### ### ######.

##############:

```
# svn update lcwdir
```

/usr/ports ### ### #### ########## ######## ## ############, ######## ###:

```
# svn update /usr/ports
```

##########, ## ### ### ######## ########## ###### ######, ### #### #### ######## #####.

##, ### ########## Makefile ## ### ############## /usr/ports, /usr/src, ### /usr/doc ## ######. ###### ### #### SVN_UPDATE ### ######## ### ### update ####. ### ########, ## /usr/src ## ##############:

```
# cd /usr/src
# make update SVN_UPDATE=yes
```

#.3.6. ########## ######

###:

```
svn.FreeBSD.org
```

########, ### ###### #########, ## ##### #######–####### ############## ############. ## ### ######## ########## ########## #### ##### ######## ####–######, ######### ### ####://######.#######.###/.

#########, ###### #### ### ##### ########/##_####_### ############ ######, ## ########## ########## ## ##########.

#.3.7. ###############

######## ############## #### ### ########## ### ########## ###### ### ## ########### ##### ### ### ##### ################## ### ##########, #### ## ### ########## ##############.

#.4. ######## ###

#########. ### ######## ##### ####–##### ######### ######### ####### ### ### #### ########, #### ### ##### ####### ########### ######–###. ##### ### ### ##### ############### #########. ### ####### ##### ### #### ### #### #### ### ##### ###/##### ##.

##############
#####://#####.##############.###/

########## ##########:

- ###.#######.###: ########## ####### ### ####### ###########.

###########
#####://###.##.#######.###/

########## ##########:

- #######: ########## ####### ### ####### ###########.

########
#####://###.###.##/

########## ##########:

- #######: ########## ####### ### ####### ###########.
- ################: ### ####### ### ####### ####################.

########
#####://###4.##.#######.###/

########## ##########:

- #######: ########## ####### ### ####### ###########.

######
#####://###.##.#######.###/

#####://###2.##.#######.###/

#####://###6.##.#######.###/

########## ##########:

- #######: ########## ####### ### ####### ###########.

############ ########
#####://###.##.#######.###/

########## ##########:

- ###: ############### ####### ### ####### ###########.
- #######: ############# ####### ### ####### ###########.

###
#####://###########.########.###/

######.

########## ##########:

- #######: ### ########### ### ####### ###########.
- ###: ### ####### #########.

#####://###13.#######.###/

########## ##########:

- #######: ########## ####### ### ####### ###########.

#.

Übersetzt von Frank Gründer <elwood@mc5sys.in-berlin.de>

####### ### ########## #### ########## ######## #### ######### ##### ### ######################## ######, ## ###### ### ###### ###### ################, ### ### ### ######### ##### ############, ## ### ########## ######### ############## ############. ##### #### ## ###### ###### ### ### ##### #### #### ################ #### ### ############## ### ####®#########.

#####. #######–###### #### ######## ## ####### ######## #### ### ############## ######### ########.

#.1. ###### ######## ###

Internationale Bücher:

- ##### #######, ############# ### ########, 1997 (## ############## ##########). #### 9#578#39435#7.
- ####### ######### (## ############# ##########), ############# ### ##### #####. #### 7#111#10201#0.
- ####### #### ####### ###### ####### (## ############# ##########), ############# ### ##### #####. #### 7#111#10286##.
- ####### ######## ###### ####### (## ############# ##########), ############# ### ##### & ####### #####. #### 7#115#10541#3.
- ####### & ####### (## ############# ##########), ############# ### ##### ####### ########## #####. #### 7#113#03845##.
- ####### ######## ######## ##### (## ############# ##########), ############# ### ##### ####### ########## #####. #### 7#113#03423#3.
- ####### (## ########### #######), ############# ### ####. #### 4#906391#22#2 #3055 #2400#.
- ######## ############ ## ####### (## ########), ######### ## ######## ##., ###. #### 4#88135#473#6 #3600#.
- ######## #### ####### ### ####### (## ########### #######), ############# ### #####. #### 4#7561#1733#3 #3000#.
- ####### ######## (########## ###########), ############# ### #####. #### 4#7561#1580#2 #3800#.
- ####### ### ####### (## ######### #######), ############# ### ######## ### ######### ###### /###–##### ######, 1998. #### 3#932311#31#0.
- ####### ## #### (## ######), ######### ## ###### ###### #########, 2003. #### 3#8266#1343#0.
- ####### ####### ### ########### ###### (## ########### #######), ############# ### ######## ###–########### ###., 1998. #### 4#8399#0112#0.
- #### # #####, #### ########, ######## #######, ###### ###### *Building Internet Server with FreeBSD* (## ############# #######), ############# ### #### ##### ##########.
- ######## ###: ### ######## ##### ## ####### (## ############## ##########), ############# ### #####–#### #####, 2003. #### 986#7944#92#5.
- ### ####### 6.0 #### (## ############## ##########, ############# ### ########, 2006. #### 9#575#27878##.

Englischsprachige Bücher:

- ######## #######, 2## #######: ### ######## ##### ## #######, ############# ### ## ###### #####, 2007. ####: 978#1#59327#151#0
- ### ######## #######, ############# ### ########, 2003. ####: 0596005164
- ### ####### ######### ########## #####, ############# ### ##############, 2002. ####: 0201704811
- #######: ## ########## ######### ###### ### #### ######## ########, ############# ### ### ### #### #####, 2001. ####: 0971204500
- ##### ######## ####### ## 24 #####, ############# ### ####, 2002. ####: 0672324245
- #######6 #########, ############# ### ####, 2006. ####: 0672328755
- #######: ### ######## #########, ############# ### ##########, 2003. ####: 0072224096

#.2.

- ### #### ##### ########## ### ### #### ########### ###### ##############, ####### #### ###### ## ##### ### ################ ######### ###.

  #### ########### ########## ### #### ### ####### ####### ############# ########.

- ######### ########## ### ##### ###### ##### ### ######## ## ###### #### ###########.

#.3.

- ##### #######, ##### ####### ##### #####. ####### ###### ############### ###### (########## ####–#######). ######## ############## ###., 1998. ####4#8399#0109#0 #3300#.
- #######, ########. ####### ## #######: ### 2## ##. (## ######), ########, 2004. #### 2#212#11463##.

#.4.

- ######## ####### ######## #####, ## ########. *4.4BSD Programmer's Reference Manual*. ######## & ####–######, ###., 1994. #### 1#56592#078#3
- ######## ####### ######## #####, ## ########. *4.4BSD Programmer's Supplementary Documents*. ######## & ##########, ###., 1994. #### 1#56592#079#1
- ########, ###### #. ### ######, ### #. ##. *C: A Reference Manual*. 4## ##. ######## ####, 1995. #### 0#13#326224#3
- #########, ##### ### ###### #. #######. *The C Programming Language*. 2## ##., ### ######## ####, 1988. #### 0#13#110362#9
- #####, ####. *Porting UNIX Software*. ######## & ##########, ###., 1995. #### 1#56592#126#7
- #######, #. #. *The Standard C Library*. ######## ####, 1992. #### 0#13#131509#9
- #########, ########. *Code Reading: The Open Source Perspective*. ##############, 2003. #### 0#201#79940#5
- #########, ########. *Code Quality: The Open Source Perspective*. ##############, 2006. #### 0#321#16607#8

- #######, #. ####### ### ####### #. ####. *Advanced Programming in the UNIX Environment*. 2## ##. #######, ####. : ###############, 2005. #### 0#201#43307#9
- #######, #. #######. *UNIX Network Programming*. 2## ##, ### ######## ####, 1998. #### 0#13#490012##

#.5.

- ########, ####### #. *UNIX System Architecture*. #############, ###., 1990. #### 0#13#949843#5
- ######, #######. ######## #### ## ### 386#. *Dr. Dobb's Journal*. ####### 1991##### 1992.
- #######, ###### #., ######## #### ########, ####### # ###### ### #### ########## *The Design and Implementation of the 4.3BSD UNIX Operating System*. #######, ####. : ###############, 1989. #### 0#201#06196#1

  ####### 2 ###### ##### ### #### ### ####### ############ ######## ### ###### ##########.
- #######, ###### #., ######## #### ########, *The Design and Implementation of the 4.3BSD UNIX Operating System: Answer Book*. #######, ####. : ###############, 1991. #### 0#201#54629#9
- ########, ######## ####, ##### ######, ####### # ######, ### #### ##########. *The Design and Implementation of the 4.4BSD Operating System*. #######, ####. : ###############, 1996. #### 0#201#54979#4
- ######## #### ########, ###### #. ############. *The Design and Implementation of the FreeBSD Operating System*. ######, ####. : ###############, 2004. #### 0#201#70245#2
- ######## #### ########, ###### #. ############, ###### #. #. ###### *The Design and Implementation of the FreeBSD Operating System, 2nd Ed.*. ########, ####: ####### #########, ###., 2014. #### 0#321#96897#2
- #######, #. #######. *TCP/IP Illustrated, Volume 1: The Protocols*. #######, ####. : ###############, 1996. #### 0#201#63346#9
- ########, ####. *Unix Systems for Modern Architectures*. #######, ####. : ###############, 1994. #### 0#201#63338#8
- #######, #. #######. *TCP/IP Illustrated, Volume 3: TCP for Transactions, HTTP, NNTP and the UNIX Domain Protocols*. #######, ####. : ###############, 1996. #### 0#201#63495#3
- #######, #####. *UNIX Internals -- The New Frontiers*. ######## ####, 1996. #### 0#13#101908#2
- ######, #### #. ### #. ####### #######. *TCP/IP Illustrated, Volume 2: The Implementation*. #######, ####. : ###############, 1995. #### 0#201#63354##

#.6.

- ########, ####### #. ### ###### #. ########. *Firewalls and Internet Security: Repelling the Wily Hacker*. #######, ####. : ###############, 1995. #### 0#201#63357#4
- #########, ######. *PGP Pretty Good Privacy* ######## & ##########, ###., 1995. #### 1#56592#098#8

#.7.

- ########, ### ### ### #######. *Pentium Processor System Architecture*. 2## ##. #######, ####. : ####–##########, 1995. #### 0#201#40992#5
- #######, ####### #. *Programmer's Guide to the EGA, VGA, and Super VGA Cards*. 3## ##. #######, ####. : ###############, 1995. #### 0#201#62490#7

- ### ##### ########## ############## ############## ##### ####, ######## ### ######## ### ##### ######### ### ####, ############ ### ##########.
- #######, ###. *80486 System Architecture*. 3## ##. #######, ####. : ##############, 1995. #### 0#201#40994#1
- #######, ###. *ISA System Architecture*. 3## ##. #######, ####. : ##############, 1995. #### 0#201#40996#8
- #######, ###. *PCI System Architecture*. 4## ##. #######, ####. : ##############, 1999. #### 0#201#30974#2
- ### #######, #####. *The Undocumented PC*, 2## ##. #######, ####: ############## ###. ##., 1996. #### 0#201#47950#8
- #######, ##########. *The Indispensable PC Hardware Book*, 4## ##. #######, ####: ############## ###. ##., 2002. #### 0#201#59616#4

#.8. ####®

- ####, #### *Lion's Commentary on UNIX, 6th Ed. With Source Code*. ### ##### #####, 1996. #### 1573980137
- #######, #### #. *The New Hacker's Dictionary, 3rd edition*. ### #####, 1996. #### 0#262#68092#0. #### ####### ### ### ###### ####
- #####, ##### #. *A quarter century of UNIX*. ############## ########## #######, ###., 1994. #### 0#201#54777#5
- ##### #########, ###### #####, ###### ##########. *The UNIX-HATERS Handbook*. ### ##### #########, ###., 1994. #### 1#56884#203#1. ###### #########.
- ### #####, ##### ####### *Life with UNIX* # ####### #######. ############, ###., 1989. #### 0#13#536657#7
- *The BSD family tree*. https://svnweb.freebsd.org/base/head/share/misc/bsd-family-tree=view=co #### ##### /usr/share/misc/bsd-family-tree ### ##### ##############.
- *Networked Computer Science Technical Reports Library*. http://www.ncstrl.org/
- *Old BSD releases from the Computer Systems Research group (CSRG)*. http://www.mckusick.com/csrg/: ### ##### ### 4 ####### ####### #### ############ ### 1### ### 4.4### ### 4.4########2 (##### #### 2.11###). ### ###### ## ########## #### ### ####### ####### ######### ### #### #######.

#.9. ############, ######## ###

- Admin Magazin (## ######### #######), ############ ### ######### ##. ####: 2190#1066
- BSD Magazine, ############ ### ######## ##### ##. # #.#. ##. ####: 1898#9144
- BSD Now — Video Podcast, ############ ### ####### ########### ###
- BSD Talk Podcast, ### #### #######
- FreeBSD Journal, ############ ### #&# ##########, ######### ##### ### ####### ##########. ####: 978#0#615#88479#0

#. ########## ##

######### ###### ###### ### ### ######### ########## ### ####### ##### ####### ######. #########–#### ###### #### ###### ### ####### ##########, #### ######## ############ ########## ## ####. ## ####### ### ####### ### ############ ###, #### ### ################ ###### #### ########## #####–########. ### ################ ######### ### ## ###### #### ######, ############ #### ##########.

####, ### ##### ### ### ####################### ######### ######, #### ##### #####–######. ######## ### ####### ##########, ### #### ######, ## ### ############ ### ####### #########–#### #######, ##### ##### #### ########## ###### ######.

#.1.

- ### ####### ##### ###### ### ############ ################ ### ###### ### ######### ########### ## #######.

- ###### ####### ###### ##### ########## #### ### ######### ### #####, ### ### ### ####### #######–#### ########## ######. ##### ########## ###### ####, ## ####### ############## ####### ## #####–##########, ##### ### ###### ########, ###### ##### ############# ## #### ### ###### ########, ### ###### ## ##### ####.

- ### ############## ############# ########## #### ######## ### ######### ########### ###### ### ### ########## ### ### ###### ####. #### ### #### ############## ### ### #####, ### ########### #### ############ ### ##### ######## ## ####### ###########.

#.2.

###, ## ###### ## ### ####### ####### ######## ## ####### #### #### ########## ########## ## ########. ## ######### #### ##### ######## ### ###### ### ##### ##### ### ############# ####### ######. #### ### ###### ## ### ######## ########### ####### ###### ### #### #### ### ##### ######### ####### ###### #######.

#############. *Bevor Sie sich einer Mailingliste anschließen oder E-Mails an eine Liste senden, lesen Sie bitte die Charta der Liste.* ### ####### ########## ### #######–###### ######## ##### ### ######## ####### ### ##### #######. ### ####### ### ######, ### ### ######## ### ###### ###########, ########### ### #### ######## ### ######. ### ###### ###### ##### ##### #### ### ### ####### #########, #### ### ####### ###### ########## ######.

#########

Um zu testen, ob Sie eine Nachricht an eine FreeBSD-Liste senden können, verwenden Sie bitte die Liste freebsd-test. ######## ### ######### ########## ##### ##### ## #### ### ####### ######.

####, ### ####### ##### ### #### ##### ####### ######, ####### ### ### ####–### ### ## ### #### ####### #### ### ################ ####### #### #####.

######, ######## ### ### ######## ####### ### #######–###### ########. #### ###### #### ### ######### ### #### ###### ############## ############ (##### ### ####### ###### ### ####### ########## ##### #########).

######. ### #### ################ ############# ###### ###### ### ############# ###########, ###–###### ### ###### ######### ###### ## ######. ###### ### ##### ##### ###########, ##### ### ###### ### ##### ##### #######. ######## ### ####, #### ### ### ##### ###, #### ### ########## ## ### ####### ############# ### ### ######## ######## #######. #### ### ## ###### ##### ########### ############ ####, ###### ### ### ########## ##### ##################### ## ######## ### ######### ### ### ###### ###########, ### ### ### ############## ######## ####.

#.2.1. ############ ###

Allgemeine Listen: ##### #### ### ######### ########### ###### ########## (### ### #### ############):

############	#####
################	########## ### #######
################	######## ########## ### ############ ### ###–##### (#########)
############	########## ### ###### ### #######
##################	############ #### ### ###### ### ####### ######–################## ### ### #### ######### ####–#####
############	##############
############	##### ########## ######, ###### ### ####–################ #########
################	############ ### ####### ### ######## ##### ####–###
###############	######## ### ###############
###########	### ##########################, ### ####### ########
############	########## ### ######## ## ##############
################	############## ### ########## ##############
##############################	############## ### ##### ########## (#########)
##############	######## ### ##############
############	######## ### ################ ## ##### ##### ######## ### ########## ######
#############	####### ############ ### ######

Technische Listen: ### ### ######### ###### ###### ########## ############ #######. ##### ### #### ### ###### ########## #### ########### ## ### ########, ##### ### #### ### ###### ### ##### #####, ## ### ###### ### ##### ###### ###### ##### ########## ###.

############	#####
############	########## ### ####
###########	########## ### ### #### #######
###########64	########## ### ####### ### ###64######## (####–#####)
##############	########## #### #####, ### ### ###### ########–######.
###########	########## ### ####### ### ###®############
###########	######### ### ########## ### #######

############	#####
##################	#########® ##### ####### #########
##############	######## ### ################## (##2, ###, #####, ###.)
################	######### ### ######## ## ##### ########
##################	########## #### ########### ### ############–########### ##### #######
################	######## ### ######## ######### ### ##########
#######	####### ### ############ ### ### *Continuous Integration* #######
############	################### #### ### ############## ### #######
############	######### ### ######################
################	############## ### ####### #########
###############	############ ### ######### ### ###### ##### ####–###
################	### ################, ###### ### ####### ###, ##### #########, ############ ### ##### #########
################	########## ## ############## ##### ########
##################	######## ## ############## ########### #########
###################	######### ######## ######## ### #####®, ######® #### #######®
#######################	########## ### ############## ### #########–###################
############	######## ### ################## ########, ### ### ######## ######## ######### ##### #### ########### ####.
###############	################### ###################
##################	########## ########## #### ######## ########® (#####, #### 1394)
################	######## ##### ########
##########	############
##############	############## ### ###### ##### ########
##############	################ ### ##### ######### ######
#############	########## #### ####
############	############ ### ########## ### ### ## ######## ########
##############	########## ### ##### ### ##################
################	########## ########## ############
################	################### ############## ### ######–######
##################	########## ########## #### ########, ### ### ######## #####
##########18#	###################### ### ########

############	#####
##########32	####### ### ### ###32 (#####® #86) #########
##########64	########## ### ####### ### #####®# #### ##64# #######
##################	########## ##### #######
############	########## ########## #### ### ############## ### ########## #######
############	### ########## ### ############
############	### ####™ ########## ### #####, ### ###™# #### ####### #########
###########	########## ### ### ### ###############
###########	########## ### ### #### #######
############	########## ### ####### ## ####®
###############	############ #### ####### #######
############	#### ### ## ########### ### #######
##################	########## ###########
################	########## ############ #### ### ########## ### ######
###########	########## #### ######### ### ### ###/## #####–####
################	############ #### ### ############### #######–##### ########## ## ####
#############	################## ############ ## #####
###############	################## ### #######
###################	###### ### ########### ### ######## ##### #####–######## #######
############	###### ### ########## ################.
##########	############ ### ###### ## *packet filter* ### ####–##########.
###########	############ #### ### ########## ### #########–### ### ############## ##########
###################	########## ### ################ ##############–###
################	########### ### ###################
##################	############ ### ####### ### ###########® #####–########
#############	########## #### ### ###############
######################	######## ########### ### ########### ### ###### ######## (########)
##################	########## #### ###### ### ### ### #####
###########	########## ### ####### ### ### #######®
################	########## ############ ### ####### ### ####### ### ## ##########################
##############	################## ############ ## ######

############	#####
##########	########## #### ### rc.d####### ##### ###### ###–##############
################	########### ### ################### ### ####–###
############	################### ########### ## ####
############	########## #### ### ##############
################	#################
##############	######## ### ####### ## ############ #####–### (#######; ######### ### ########### ######## ########)
##################	############ ### ####### ###################
##############64	########## ### ####### ### #####® #######
##################	########### ### ####### ### ### #99# ### #####®# #########
###################	##########(8) ###########
##############	####### ########### ###/## ############
################	##### ##### #######
###########	########## ### ### ### ###### ########### #### #######
################	################ ######## (*Threads*) ## #######
###############	############ ### ########## ### ####### ### ### ##################
##################	########## ############ ## #######
##################	####### ### ##################
####################	########### ### ################## ### #######–###.
##################	########## #### ################## ## #######
###########	################# ## #######
######################	########## #### ############ ################–#########, ### ### ####### ########### ######
##############	########## #### ### ############## ### #####
#########11	####### ### ############## ### #11 ### #######
###########	############ #### ### ####### ########## ### ###™ # ################ ### ##########
############	########## ### ####### ### ####
############	#### ### ####### # ########## ### #######

Eingeschränkte Listen: ### ######### ###### ###### #### ## ########### ### ########## ############ ### #### ##### ### ### ############## #######. ##### ### #### ###### ###### ##########, ####### ### ###### ### ########### ###### ######### #####, ## ### ### ############# ######## ## ####.

############	#####
############	####### ### ################
###################	############ ### ###############

############	#####
##################	###### ### ## ###### ############ ############–######
################	############ ### 802.11###### ##### ### #######–#### ### ##### ### ##############

Zusammenfassungen: #### #### ############ ###### #### #### ## ################ #### (*digest*) ######–####. ## ### ############## ##### ######## ##### ### ####, ## ####### #### ### ### ###### #########.

SVN Listen: ### ######### ###### ######### ### ############ ## ########## ## ############ ###### ### ##########. ##### ###### ###### *nur gelesen* ######, ######## ### ##### ##### ########## ## #### ### ######.

############	#### ### ##########	############
##########	/usr/doc	########## ## ### ########## ########## (### ######## ### user, projects ### translations)
##########	/usr/doc	########## ## ########## ### ### ######### ##########
################	/usr/doc/projects	########## ## projects######## ### ### ######### ##########
################	/usr/doc	########## ## ### ##########–### ########, ##### ### ####### ################### ### ### ######### ##########
##############	/usr/ports	#### ######### ### ##### #####–##### ##########
##############	/usr/ports	########## ## ########## ### ##### ######### ##########
##################	/usr/ports	########## ## ### ##########–### ########, ##### ### ####### ################### ### ##### ######### ##########
##########	/usr/src	########## ## ### ########## ########## (##### ### user ### projects)
##########	/usr/src	########## ## ###### ##### ### ### ########## ########## (### ############### #####)
################	/usr/projects	########## ## projects ####### ### ### ######### ##########
################	/usr/src	########## ## releases ####### ### ### ######### ##########
##############	/usr/src	########## ## releng ##### ### ### ######### ########## (### ####–#### / ####### ########## ####–##)
##############	/usr/src	########## ## ##### ###### ####–### ### ### ######### ########–##

############	#### ### ##########	############
###############6	/usr/src	########## ## stable/6 ##### ### ### ########## ##########
###############7	/usr/src	########## ## stable/7 ##### ### ### ########## ##########
####### #######8	/usr/src	########## ## stable/8 ##### ### ### ########## ##########
###############9	/usr/src	########## ## stable/9 ##### ### ### ########## ##########
###############10	/usr/src	########## ## stable/10 ##### ### ### ########## ##########
###############11	/usr/src	########## ## stable/11 ##### ### ### ########## ##########
###############12	/usr/src	########## ## stable/12 ##### ### ### ########## ##########
#####################	/usr/src	########## ## ####### stable ####–### ### ### ########## ########–##
################	/usr/src	########## ## ### ############–### ########, #####, ### ####### ##### ### ############# ### ### ########## ##########
############	/usr/src	########## ## ################ user ####### ### ### ########## ##########
##############	/usr/src	########## ## ################ ### ### ########## ##########

#.2.2. ##############

##########, ######## ### ######## ####://#####.#######.###/#######/######## ### ###–#### #### ### ### #####, ### ### ########## ######. ### ######## #### ### ### ######## ### #####, ### ####### ########## ### ##### ##### #######.

########, ######### ### ####### #### ###### ## <*Liste*@FreeBSD.org>. ### ###### #### #### ## #### ########## ### ############ ########.

######, ###### ### ### ###, ### ## #### ##### #### ### ##### ######### ###. ### ###### ### ########## #### ### ##### ###### ## <*Liste*-unsubscribe@FreeBSD.org> ########.

######### ### ##### ### ########## ###### ############## ### ########## ############. #### ### ### ## ######### ############ ############ ####, ########## ### ### ############ ####### ##############, ### ### ### ###### ########## ######### ######.

#.2.3. ####### ###

Alle ##################### ######## ###########, ### ### ##### ######## ###### ######. ### ### ###–### ###### ####, ## ##### ### ######## ##### ##### ###### ########, ###### ## ####### #### ######## ### ################## <postmaster@FreeBSD.org>. ### ####### ####### ##### ### ###### ##### ####, #### ### ######## ## ##### ##################### ######## #### ### ####### ########## ### ### ##### #### ########## ######. ### ######## ####, #### ### ###### ######### ######### ######, #### ########## ### ### ######## #### ##### ##### ########, ## ### ##### ####### ##### ######### ########## ######.

######:

- ### ##### ##### ######### #### ### ###### ### #####, ## ### ### ######## ####, ###########. #### ### #### ######### ## #### ########## ##### ########, ###### ### ######### #### ########## ####### #####. ############## ######### #### ###### ####### ### #### ### ##### ### #### ########## ### #### ##### #########. ######## ### ####### #### ### ########## ########### #### #######.

- #### ######### ###### ## ##### #### ### #### ############# ######## ######. ######## ### #### ####–##### ### #### ## #### ######, #### ### ######## ######### ###. ##### ##### ##### ####### #######–###### ######### ### ########### ####### ### ## ############## ############# ### ######, ### ## ####### ### #######, ######## ######. #### ### #### ######### ########, ### ## Cc##### ####### ###### #######, ####### ### ### #### ######, ##### ### #### ####### ###### ###########. *Unabhängig von dem ursprünglichen Verteiler sind Sie für Ihre eigenen Mehrfach-Sendungen selbst verantwortlich.*

- ########### ######## ### ############## #### ## ##### ######### ##### #######. #### #### ####–######### ### ######## ### ##########. ##### ############ ### ##########, ### ### ########### #### ######## ### ######## ###### #### #### ############ ###########, ###### ##### #########. ### ####–####### ###### #### ##### ######### ### ############ ### ########## ##########. ## #### ####, #### #### ########## ### ########## ######## ## ### ###### ##### ##### #####, #### ### ######## ######## ### ########## #### ####### ###### #### ######## ####.

- ####### ### ######## #### ################, ### ###### ### ####### ## ### #####, #### ########. ### ### ####### ### #### ########## ######, #### ### ######## ###### ########.

Chartas einzelner Listen:

##########
: ### ########### ### #### ### ############################.

##########
: *Andrew File System*

  ### ###### ##### #### ### ########## ### ### ### ###/######## ##########.

################
: *Wichtige Ereignisse und Meilensteine*

  ##### ##### ### ### ########, ### ### ## ### ####### ############ ######### ########## #######–##### ####. ### ############ ######### ############## ### ########, #### ######## ### ######## ### ### ##### #### ############ ############. ### ### ##### ######## ##### ####### ### ### #### ###### #########.

##########
: *Architektur und Design von FreeBSD*

  ### ###### ########## ##### #### ### ################## ##########. ######### ### ########## ###### ####:

  - ### ### ######### ## ######### ###, ##### ############ ##### ############ ####### ####.
  - ### ## ### ######## ###### ####, ##### ######### ######### ########## ###### ######.
  - ### ### ############ ### ############ ######### ###### ####, ##### ######## ####### ### ###–########## ###### ### ############ ########## ###### ####.
  - ### ### ############## ########## ####.

################
: *Bluetooth® unter FreeBSD*

#########® ##### #######. ##############, ######################, #######, ####### ### ##############, ###################### ##### #### ####### ### #########® ################# ###### ###### #### #########.

##################
Bearbeitung der Fehlerberichte

(##, ####. *problem report*) ###########. ### ##### ### ############ ### ##### ######, ### ### ######### ## ### ######### ### ############## #####, ### ################. ### ###### ##### ###### ##### ########### ######, ################ #### ### ##########.

############
Fehlerberichte

#########. ############## ####### ##### ### ###
############ ######## ######.

############
Nicht technische Themen, welche die FreeBSD Gemeinschaft betreffen

##########, ### ##### ### ### ####### ###### ######. #### #### ########## ######, ## ###### ### ### ######### ### ##### ################ ######## #### #####, ## ############ ## ############## ########## ###### ####, ### ###### ###–### ######, ## ### ##### #### ####### #### ### ### #### ## ###### ###### #####. ############ ###### ### ### ########## ###### ######## ########## ### #####, ########## #### ######## ########## ######, #### ########### ########## ####### ### ### ##### ####### #### ######## ######.

################
Diskussionen zum Einsatz von Chromium unter FreeBSD

##########, ### ########### ##### ### ####### ### ######## ##### ####### ##########.

##############
FreeBSD auf verschiedenen Cloud-Plattformen betreiben

##2, ###### ####### ######, ######### ##### ### ######## ################.

############
FreeBSD Core Team

#####. #### ## ##### ######### #########–####, ### ####### ########, ########### ###### #### #### ### ############ ##### ####### ####### ########## ###### ####, ###### ########## ## ##### ##### ######## ######.

################
Gebrauch von FreeBSD-CURRENT

############. ### ### ###### #### ############# #### ############## ### ########, ### ##### ######## ######### ####. ### ####### ######### ###########, ### ### ### ###### ### ######## ####. #####, ### ### ######## ###### #######, #### ##### ##### #####. ### ##### ### ### ### ########## ####### ########.

################
FreeBSD als Desktop verwenden und verbessern

#######. ## #### ###### ### ##########–
####### ### ####### #########, ## ######## ### ############## ## ######## ####### ### ### #######
##########.

###########

##########, ### ## ############ ### ### ##########
####### ############# ######. #### ####### ############# ######## ####### ### ### ###########
#####. ##### ##### ##### ##### #####, ### #### ######## ########## ############ ### ###–
########.

###############

Gerätetreiber für FreeBSD schreiben

#######.
#########, ### #### ## ### ######### ### ########, ###### ###
######, ######.

##############

Entwicklung und Benutzung von DTrace unter FreeBSD

##########–
########## ### #########. ##### ##### ### ### ############ ### ########### ### #########.

###############

Für FreeBSD-Anwender, welche die Eclipse IDE deren Werkzeuge, Anwendungen und Ports einsetzen

##, ############## ### ### #### ## ######, ### ### ### ############, ###–
#######, ########### ### ######## ### ########### ##### ##### ########## ### ########### #####
####### ## ### #####. ######## #### ##### ### ### ########## ### ### ### ##### ####### ### #######
#######.

########## #### ##### ##### ##### ###################### ######## ### ######## ### ### ####–
########### ###########, ### ### ##### ###### ########### ######.

############, ###### ### #### ###–
####### ############, ### ## ### ########### ### ################### ########## ##### #######
########.

#################

FreeBSD in eingebetteten Anwendungen einsetzen

###–
########## ######################. ### ###### ##### ###### ############## ########## ######–
#######. ##### ############## ######## ######## ##### ##### #######, ### ##### ## ####
#######, ### ### ## ### ##### ### ##### ######## ##### ###### (## #########
###############, ### ### ### ########## ############### ######## ######## ####). ## ### ######
########, ############## ### ######,
###########, ####, ################# ### ###### ####.

#################

Emulation anderer Systeme wie Linux®, MS-DOS® oder Windows®

##########, ### ### ######
########## ######, #######.

####################

Enlightenment ################ ### ###############. #### ### #### ########## #####, ## ### ###
########## ####### ######## ######.

###########

Support für FreeBSD-bezogene Software, die vom FreeBSD Project offiziell nicht mehr unterstützt wird.

###########, ### ############# ### ### ####### ####### ######### ##### #### (## #### ### ######## ########## #### #######) ########### ######### ######### #### ######## ######.

################

FireWire® (iLink, IEEE 1394)

########®########### (#### #### 1394 #### #####) ### ####### ##########. ######### ###### #### ### #########, ##### ### #### ##########, ##### #######, ###### ### #########. ### ######## ### ########### ### ### #########, ### ##### ####, ##### ###### ## ############.

###############

Fortran unter FreeBSD

#######: ########, ############, ################# ### ########## ########### ### ####### ### ### ## ############.

##########

Dateisysteme

############ #### ####################. #### ### #### ########## #####, ## ### ### ########## ####### ######## ######.

#############

Spiele unter FreeBSD

#######. ### ##### ### ### ########, ### ## ############ ######## ### ########### ######## ########. ########, ### ## ########### ############ ############ ####, #### ######### ##########.

#############

############### ### Gecko Rendering Engine

################, ### ####### #########.

################, ##### ############, ### ###–######## ##### ##### ############# ######### ### #######.

############

GEOM

########## #### #### ### ######### ################. #### ### #### ########## #####, ## ### ### ########## ####### ######## ######.

###########

Verwendung von git im FreeBSD Project

############ #### ### ########## ### ### ## ### ####### #############. ########, ### ##### ####### ######### ######, #### ########## ###### ## ### ##### ####### #####, ###### #### ###### #######.

#############

GNOME

############ #### ### ######### ################# #####. #### ### #### ########## #####, ## ### ### ########## ####### ######## ######.

##################
Infiniband unter FreeBSD

########## ##### ### ############ #### ##########, #### ### ###### ##### #######.

############
IP Firewall

############ #### #### ############## ### ########## ######### ## #######. #### ### #### ####–###### #####, ## ### ### ########## ####### ######## ######.

##########64
Portierung von FreeBSD auf die IA64-Plattform

##########, ### ####### ### ### ###64 ######### ### #####® #########. ###### #### ### ######## ### ### ########## ### ##### ######. ##############, ### ### ########## ###### ######, #### ######### ##########.

############
ISDN Subsystem

############ ### ### ########## ### #### ########## ### #######.

############
Java™ Entwicklung

############, ### ### ### ########## ### ####™ ########## ### ####### ##### ### ########## ### ###### ### ###™# ########## ####.

#############
Stellenangebote und Stellengesuche

##############, ### ### ####### ## ### #####, ###–#####. ##### ############ ### *nicht* ### ###, ## #### ########## ###################### ## #####–######; #### #### ## ######## ######### #####.

######## ### #####, #### ##### #####, ### ### ####### FreeBSD.org#######, ######## ####### ####. ##### ### ##### ##### ### ########## ##### ##. ##### ### ##### #### ##, ## ########## ####### ### ### ## ###### ### ##### ##### ######### ######.

######## ### ## ### ###### ##### ### ###### ####### # ############ ### ### ##########. ###### ###–####, ### ### #### ####, ###### ### ### ###### ##########. ##### ###### ####### ### #########® #### (.doc) ###### ### ###### ### ##### #########.

################
Technische Diskussionen

#######. #####, ### ##### ## ####### ########, ###### #### ######## ### ##### ######## ############. ##############, ### ### ############ ###–### ######, ##### ### ##### ######### #####. ### ###### ##### ###### ### ########## ############ #####.

################
Allgemeine Diskussionen über Hardware

########## ############ #### ### ########, ### ### ####### #####: ######## ### ########## ###### ######## ### ###### ###### ### ###### #####.

############
FreeBSD-Spiegel

############# ### ################ ### #####, ### ############## #########.

###########

Themen für Internet Service Provider

(###), ### ####### ########. ### ###### ##### ###### ### ########## ############ #####.

############

Mono und C# Anwendungen auf FreeBSD

#######. #### ### #### ########## ############. ## ### ### ######## #######, ### ##### ## ### ########## ### #### #### ## ########### ### ####### ####, ## ######## #### ########### ######## ## ##############. ######## ### ### ########### ########## ###### ####### #### ###### ##########.

#############

FreeBSD-spezifische Diskussionen zu OCaml

############ ## ############ ### ### ################### ### #######. #### ### #### ########## ############ ### ########, ### ## ###########, ############ ### ########## ### ############## ########. #### ########, ### ## ### ########### ########## ############ ####, #### ##########.

###########

KDE

############ #### ### ### ################. #### ### #### ########## #####, ## ### ### ########## ####### ########## ######.

####################

Projekt-Infrastruktur Ankündigungen

#######, ### ## ############ ## ############ ### ############## #####–######## ############ ####.

#########. ### ###### ##### #####–### ## ##### ##### ####### ### ######## ##### #### ##### #########.

###################

Diskussionsforum mit dem Ziel, die Leistung von FreeBSD zu verbessern.

######, ##################### ### ###### ############ ### ####–#### ### #######. ######### ###### #### ############## ####### ##### ##### ####, ####### ### ####–############## #### #######, ### ################ ### ####### ##########. #####, ### ######### ####, ### ######## ### ####### ## ##########, ###### ##### ##### ##########. ### ##### ### ####–##### ############# ### ######## ### ######### ################, ###### #### ###############, ### ####### #######, ###### ### ########## ###### ######. ### ### ##### ###### ######## ######### #### ###### #### ########## ######### ###########. ### ### #### ###### ### ### ########## ####### ### ##############.

##########

Diskussionen und Fragen zu packet filter als Firewallsystem.

################## ############ ### ######### ### *packet filter* (##) ### ##############. ###### ########## ############ ### #### ############## #### ### ###### ##### ##########. ###### ### #### ### ######### ###### ######### ######## ######.

###########

Diskussionen über die Verwaltung von Binärpaketen und entsprechenden Werkzeugen

############ #### ### ########## ### ############, ######### ### ###############, ########### ### ############# ######### ### #######, ########## ### ################## ### ### ########## ### ####### ### ################.

######## ###, #### ##### ##### ##### ######## ###, ## ######## #### ##### ####### ###### ## ######. ##### ######## ###### ## ########## ### ####### ### ##### ##########.

Protokolle von fehlgeschlagenen Paketbauvorgängen

############.

Paketierung des FreeBSD-Basissystems

########## #### ### ############### ### ######## ## ##### ### ### ########## ### ############–#######.

Portierung auf nicht-Intel® Plattformen

###################### ###### ### ########## ### ### ########## ### ###########® ###########. ### ###### ##### ###### ### ########## ############ #####.

Diskussion über die Ports-Sammlung

############ #### ### ###################### ### ### ############ ### ########. ### ##### ##### #### ### ########## ############ ### #####, ###### ### ############## #########. ### ###### ###–## ###### ### ########## ############ #####.

Diskussion über Fehler in den Ports

########## #### ###### ## ### ############## (/usr/ports), #### ##### #### ########## ## ########## #####. ### ###### ##### ###### ### ########## ############ #####.

Technische Diskussionen zum Einsatz von FreeBSD auf HP ProLiant-Serverplattformen

############–############ ### ##, ######## ###### ## ################### ########, ###################–### ##### ####################. ##### ### ### ### ##### ############, ## ### ###### ######, ####–####, ##### ######## ## ###########.

Python unter FreeBSD

#######. ### #### ### ######## #######, ### ## ### ########## ### ######, ### ############## ####### ### ### #### #### ####### ########. ########, ### ##### ########### ########## ######### ######, #### ####–##### ##########.

Benutzerfragen

######. ###### ### ##### ##### #### ###########, #### ### ##### ###### ####, #### #### ##### ######## ########### ##### ###.

############

Ruby unter FreeBSD

#######. ### #### ### ######## #######, ### ## ### ########## ### ####, ### ############ ####### ### ########## #####–###. ########, ### ##### ########## ############ ######### ######, #### ######### ##########.

############

SCSI Subsystem

#######. ### ###### ##### ###### ### ########## ############ #####.

################

Sicherheitsthemen

##################, ### ####### #########, ### ###, ########, ######## ################ ### ###–#############. ####### ### ##### ### ###### ##### ##### ########## ###### ### ##### ##########. ########## #### ########## ######## ### ###, ### ##### #### ##### ### ### ######### #######. ### ###### ##### ###### ### ########## ############ #####.

##############################

Ankündigungen zum Thema Sicherheit

############# #### ################## ### ####### ### ##### ##########. ##### ##### ### #### ################, ######## ### ####### ########, ## ################ ## ###########.

#############

Gebrauch von FreeBSD in eingebetteten Systemen.

#####–######## ######## #######. ### ###### ##### ###### ### ########## ############ #####.

#########

#######.

#################

Ankündigungen für FreeBSD Entwickler-Snapshots

####/### ######/.

##############

Gebrauch von FreeBSD-STABLE.

############. ######## ### ### #####, ### ### ### ########### #### ##### ####### ###########, ############## ################ ### ##### ##########. ### ### #### ##### ################### ###### ########. ### ### ##### ###### #### ############ #### ############## ### #######, ### ##### ######## ######### ####. ### ######## ######### ###########, ### ### ### ###### ### ####### ####. #####, ### ### ####### ###### #######, #### ##### ##### #####. ### ##### ### ### ### ########## ####### ########.

#################

Konformität von FreeBSD mit den C99- und POSIX® Standards

#99# ### #####®##########.

###############

Unterrichten mit FreeBSD

############, ### ### ############ ### ####### ##########.

###############

Tests unter FreeBSD

########## #####, ### ### ##### ##### ####### ########## ######, ############## ###/####, ### ####/ ##################, ### ############ ### ####### ################ (######, ...) #### #######.

###########

Portierung von TeX und dessen Anwendungen nach FreeBSD

########## ##### ### ############ ## ############ ### ### ### ###### ########## ##### #######. ##### ##### ### ### ########, ### ## ### ########## ### ### #### ####### ########. ## ###### #### #### ######## ### ######## ########. ########, ### ## ########## ########## ########## ####, #### ######### ##########.

######

Wartung der FreeBSD-Toolchain

##########. #### ####### ### ###### ### ##### ### ###, #### #### ###### ## ########## ### ##########, ####### ### #########.

###################

Übersetzung von FreeBSD-Dokumenten und Programmen

##########. #### ######## ###### ####### #### ############ ### ### ####### ## ########, ## ###### ########## ### ############ ####.

######

Diskussion über Transportprotokolle in FreeBSD

#############, ######## #### ###, #### ### ###. ###### ############## ####### ### ### ####### ########## ########## ######.

###########

USB-Unterstützung in FreeBSD.

#####.

###################

Koordination von Benutzergruppen

######. ### ###### ###### ####### ### ####### ### ### ############ ### ######### ######## ############### ########## ####.

######################

Diskussion über verschiedene Virtualisierungsverfahren, die von FreeBSD unterstützt werden

#####, ### ### ### ############ ########################, ### ### ####### ########## ######, ########## ######. ### ### ##### ##### ##### ### ##### ### ### ############### ### ######–########## ################, ###### ### ### ########## ##### #############. ### ###

#####, ## ###### ### ######### ## ####### #### ## #### ##########–##### ## ##########.

##################

Status von in Arbeit befindlichen FreeBSD-Tätigkeiten

######, ###### ########## ### ##### ########### ### ####–############## ########### ############. ### ########### ###### #########. ## #### #########, ### ######### ###:# #### #### ############### ############# ## ###### ### ##### ##### ### ## ########## ## ######. ### ##### ##### #### #### ## ###### ########### ######### #### ### ### ###–############# ##### ########## ######, ## ### ###### ##### ##### ############ ####### ####.

##.

############# ####### ### ########### ## ##### ##### ###### ######### #### #### ###### ### ### ####### ######## ### #### ### ############## [1] ########. ####### ######### ### ############## ######## ###### ### #### #### ######.

################

Diskussionen zum 802.11-Stack sowie zur Entwicklung von Tools und Gerätetreibern

802.11###### (###/###80211). ########## ###### ### ########### ### ##### ### ############## ##### ########### ########, #### ########## ##### ### ####### ### ############# ######### ### #######.

###########

Diskussionen über die FreeBSD Portierung auf Xen™ - Implementierung und Verwendung

#####, ###### ### ####### ########## ### ###™ #########. ### ######### ####################### ### ##### #####, ## #### ## ### ##### ### ###### ########## ############ #### ### ################ ### ###############, ### #### ############## ############## ######### ###.

############

XFCE

#####, ### ### ###### ### ####### ### #### ##### ####### ########## ######. ## ####### #### ## #### ########## ############, ### #### ###### ## ########## #######, ### ##### ## ### ########## ### #### #### ####### ########. #### #### ######, ### ####### ### ### ########### ############ ######### ######, #### ##########. ########## ###### ### ##### ### ### ########## ########### ######## ### ######## ###########.

############

Zope

#######, ### ### ### ############# ### ####### ######### ####. #### ### #### ########## ############. ### ### ### ##### #######, ### ##### ## ### ########## ### #### ### ####### ########, ## ########### ######## #### ########### ############## ## ##########. #####–###, ### ### ########### ########## ###### #######, #### ######### ##########.

#.2.4. ###### ###

####, ##### ### ####### ##### ########### ####### ## ##########, ###### ### ### ####################### ###### ##########. ###### ######### ########## ### ##### #### ### ### ###### ### ###### ############ ######.

#######. ####### ### ##### ####### ##### ### ###### ########, ##### #### ###### ## #### ##### ######## ####.

[1] https://www.freebsd.org/news/status/

- ###########/############
- ###########/###
- ###########/#############
- ###########/######7##########
- #######/###822
- #########/###########
- #########/#######
- #########/######
- ####/####
- ####/#####
- ####/######
- ####/#######

#########

########. ### ### ####### ############# ###### ### ##### ########## #### ####### ####.

#######, #### ### ##### ####### ########. #### #### ###### ### ## ########### ######### #####, #### ### ## ###### #### ####–#######.

#.3.

#######, ### #### ############## ### ### ############, #### ## ##### ####### ## ##### #### ####### ########## ####, #### ### ### ################ ####### ####.

#.3.1. ### ###########

- ####.####.###.########.########
- ####.####.###.########.####
- ##.####.##.####.### (########)
- ##.####.##.### (###########)

#.3.2. ####### ####

- ####.####
- ####.####.##########
- ####.####.######
- ####.####.###########

- ####.####.#####
- ####.####.####
- ####.####.###

#.3.3. # ###### ######

- ####.########.#

#.4. ##########

###########, ########, ##########, ########, ###########, ########, ##########, ##############, ######## ######, ######, #####, ########, ########, ###########, ########, ##########, ########, ########, ########, #########, ########, #########, ######, ############ ########, ###.

(############ ##: ###)

- ###########
  - #####://###.########.###/
- ########
  - ####://###1.##.########.###/ (###6)
- ##########
  - ####://###.##.########.###/
  - ####://###2.##.########.###/
- ########
  - ####://###.##.########.###/ (###6)
- ###########
  - ####://###.##.########.###/
- ########
  - ####://###.##.########.###/
- ##########
  - ####://###1.##.########.###/
- ##############
  - ####://###1.##.########.###/
  - ####://###3.##.########.###/

- #### ####
  - ####://###.##.########.###/
- ######
  - ####://###.##.########.###/
- #####
  - ####://###.##.########.###/###.########.###/ (###6)
- ########
  - ####://###.##.########.###/
- #######
  - ####://###.##.########.###/
- ############
  - ####://###.##.########.###/
- ########
  - ####://###.##.########.###/
- ##########
  - ####://###.##.########.###/ (###6)
- ########
  - ####://###.##.########.###/ (###6)
- ########
  - ####://###.##.########.###/
- #######
  - ####://###.##.########.###/ (###6)
  - ####://###2.##.########.###/ (###6)
- #########
  - ####://###.##.########.###/
-

#######

- ####://###.##.#######.###/
- ####://###2.##.#######.###/

- #########
  - ####://###.##.#######.###/
- ######
  - ####://###.##.#######.###/
  - ####://###2.##.#######.###/
  - ####://###4.##.#######.###/
  - ####://###5.##.#######.###/ (###6)
- ############ ########
  - ####://###.##.#######.###/ (###6)
- ###
  - ####://###5.##.#######.###/ (###6)

#.

######### ### ### ############ #########, #### ### #### ######## ########## #### #### ###########–
######. #### ############ ##### ### ####### ################# ###### ### ## ####### ### ####. ### ############# ############ ### ########## ### ####### ###### ### ##### #####://###.#######.###/###/##########.###.

#.1.

#.1.1. ######## ####### #### <security-officer@FreeBSD.org>

```
pub   rsa4096/D39792F49EA7E5C2 2017-08-16 [SC] [expires: 2023-01-02]
      Key fingerprint = FC0E 878A E5AF E788 028D  6355 D397 92F4 9EA7 E5C2
uid                   FreeBSD Security Officer <security-officer@FreeBSD.org>
sub   rsa4096/6DD0A349F26ADEFD 2017-08-16 [E] [expires: 2023-01-02]
```

```
-----BEGIN PGP PUBLIC KEY BLOCK-----

mQINBFmT2+ABEACrTVJ7Z/MuDeyKFqoTFnm5FrGG55k66RLeKivzQzq/tT/6RKO9
K8DaEvSIqD9b0/xgK02KgLSdp0Bucq8HLDFYUk3McFa6Z3YwjobNCWkxc72ipvVl
uAOGN4H6fuoYOpeg4cLK1H9pktUIrzONTCixaZzc/Bu6X+aX4ywGeCfsuu8g5v03
fLCPBLLgf3Bm5wsyZ6ZaGmsmILrWzd+d/rbr35Mcc5BekdgywUI4R191qo1bdrw9
mEJP1V7Ik3jpExOsNnuhMTvm5OQMeCTfUvVEOtBU15QtbT+1LXF5FIOgML0LwS5v
RHZN+5w/xvzSnEULpj24UuMKLDs/u9rj8U/zET8QaE+oG7m/mr4jJWZEmdX8HKdO
WrpnVj6UAppk72qdBIEfLsOW2xB/NOjJpppbCQH3+sw7DRYA2UnKE9Mptj/KKiE4
cs4c8Cupo2WSu93lEZDC5rCrULpT2lFeEXnRYlC/5oIgY5w9sFide9VI4CzHkkWX
Z2NPW/i1w3mFhoXjvnNLGOYMfAMKPxsRC2/Bn3bY0IhKvuIZ4rAeu7FTmKDDqFKQ
YEcrUOW74ZVng17AB29xzjWr4zNJVvp/CybFiUb8JoKkwtVWRqAVZIEgenAjU40d
G5+W4e+ccL0mfTQfEBbXRjnL2BL2tnaoBR42cTfbZGRucPHz7MrlKBEeZQARAQAB
tDdGcmVlQlNEIFNlY3VyaXR5IE9mZmljZXIgPHNlY3VyaXR5LW9mZmljZXJARnJl
ZUJTRC5vcmc+iQJUBBMBCgA+FiEE/A6HiuWv54gCjWNV05eS9J6n5cIFAlmT2+AC
GwMFCQoek4AFCwkIBwMFFQoJCAsFFgIDAQACHgECF4AACgkQ05eS9J6n5cKd9A/9
Fz3uGjNy28D0ALT1d/JJGzdQ2R3YwspHk9KHBr1LePkog9wf1WRalwCeNtPmA+g5
cn24psuzOeh1tRElImTZ2eE2ENPZ9XzK/J0ok0nK42MvmIwmMCyz+CaWv9GXW+FK
0oXnFmHi4YaQUVN3p+45TGkD9T+O5biVww7P47n/NnWsTfhLx0bzC7LyjPKXINai
/LgPgtlcOgY65/YhW/qhADCkoU7qMp9is41jMjTu1WB3OBPJkUkNpHfu6r15y8FN
Wqsk7K4W6Obr/WQ6VKGGXgh/a5mTcaEoFGMO16uHijAY4nXeb2HGZlBKxgmPH9Ur
aT4A9Pz/n+rIRMrK+rs+msFPemQHHNBYxy+x99uBpRBNyT2Su6GouZIxu5J16aIM
V0ZyOy/dy7m/uJ4sMhJPqKkd8a+MoQs/2L1M1y1EAzsO/QZqIrKrCluaftNN9k/B
qU0XClSDqB6sRMF7HFzYqb+f+M6cwSL/3Cp1Yx4rZ/onEE/MdWp64+3R87dETTXd
5tWXQw04qOhfPri5cBTI7r3t/qMO1iNXCGSG5RJbGkas6N6t6Mj83L4ItjI8doLf
aSIWZjj1XP3/me2hFJ6h2G5y5A+khO4ZwhC0ATFSq1fYbVGHw5AtfthIgNn8FoWu
+Sb8h7/RqTr7F6LgWagAoAh0GtVj02SVABZjcNZz/AKJAjcEEAEKACEWIQQc9/9v
rfXKn74bjLLtZ+zWXc9q5wUCWZPcTAMFAngACgkQ7Wfs1l3PauflkRAAgYcaBX0Y
ic4btxKoP/eOVpgUciOPPKEhDCiloQDyf4XQnZFDoMfjgcHpbLTBZ6kiAz2UzDGr
fJ4yUqrD+xfixUfCd5YpwzsaSpCGzDzSxOBcP/SpuAFhe40awSOIf5MruQar9Mlf
33JyslDLULXXeewAq2pcGk0/WrrOragI6Cs2vPGy9XP96VvLxyhjrWjlKmnO+//w
UF8oIO5hhKoqbtoxxlcqJgsWVyHch0mnPzvr6GWwoPhFXocnh1oPdbLjX1AwmGm9
ltEYMge4QxONIXlXJR0TvuDuJOaLNvTOC3OI8L97fdBcZS7eNJrG5FAYR5Ft3ISf
KJowIsSLGDt/cYApqpyP2pv7FpCvnwHgXHYar7/q4zhngCFRxQ2DPUx1cIJQ3Bgh
HZolKyK1X7XE5ZVDfZ3s3gcHSVKS89pipgHHZNr4sSmOanA8rXHcyHS4o2zSi1ie
r4iBwnOk6cCd6UNzEIiq0y/XhP/sc7xeL0mn3wDuV7jDBP9sp65sexL1qtIAfnzL
pLQevm0z41ifrUH5nNeL6RdbXpaoXc8M4PJJeQKJDu04KzLcQpZdUdCJsbS6QO9w
srWR8enQXPEhz2CO4L77bM9TgYO29222jTqEPcbXcmxF/klxO1rpssTTHUnHHi1Z
LUGYCbZPjt+laTJ2YPHTjUtN1Jw85vSKCEuJATMEEAEKAB0WIQS7KNQLNg7uk2rt
FW/l97zLo73d+AUCWjSYRwAKCRDl97zLo73d+JKyB/9N5Ytao12nD5QzMLvceGh5
otCLN99TUryYiDVDLoNkBivq3jHQA/hOX2rwEueFq0+LF8/2DnglJuUICNtCxIzL
WXXf/Hr5iWBUQ0JxYNPQzzjdMSXGE0WMwYVpAbCGxHpIsetKLdHUCwneYhaywe3I
KzmRJSDJGV1IJB0sAfoFtgybZXHgIR61jQjtnNmmyYXliYCd0wmIhXQDFN91tzzG
```

```
+EZdJ3Fao9JsMC+x55jO6EOLVySZgRF5E8vCeKUWemQciKFC7EhKcljILPYAA21u
NmHCAgRHKWU9JMdFK0w9lQuN2HQaNfkahjarTNM/Q6LwxY0dLG0vVYifE085WFAf
uQINBFmT2+ABEACxi39m5nQZexzY3c9sg/w5mUYCD89ZNSkj427gduQMYYGn7YW6
jSPfVJ/V3+PDK824c0a0XasyDapQFY1CPTZYrReRPoyjb8tJjsSVGXXCTFpJZlFU
br6kS9mgcx58Sypke2PMVk73+W1N1Yco+nahfTECRuM2/T2zHHr0AdKuBPF28U+H
TxyLatKoIgQwHDs4E/f4ZTbAoHvu3PixAl7XHVXCgz0cHaLhRljXizbZDXngOdGm
lqdFlAIpL6/l8E3m1Er0m3IfFo6qSzWRHg/KaBGIL4YKetJ6ACjlkCe5qbatDpmk
gWlg3Ux4RBVjyCK834Xh7eZpEcNf2iwpm28glWh7XMHGUplTHkU3PWQ4vGfNxXB8
HBOd9r02/cHL6MiHwhCAfIzZGVtqR0i9Ira57TMdXTpJWNXUcgsCMsi/Bg2a+hsn
aiYLrZc18uNL5nqOqsqKG3c1TcmeN7nbxVgnrNST4AjteulkhmB9p8tNOXA3u979
OO0T5LPwdqIpobdZ0lfw4URnAGw4Wd4Sm9PtRw0RvuAk2M2e5KXNyxPWAuMVkoRR
a7wG6h/R8pki54Gexyc+JkfB4ZcOrzHNLurw6DhxroyfRs8WEgX0wNIGmJvCXSBG
54jb5w9qudYwzIg4YPfvuX8sfeY8MTNhal3rF0tvVloGj3l709wlaWlBYwARAQAB
iQI8BBgBCgAmFiEE/A6HiuWv54gCjWNV05eS9J6n5cIFAlmT2+ACGwwFCQoek4AA
CgkQ05eS9J6n5cKhWw/+PT0R4r2gPAxI8ESEe380BYOmneNAH24MFOgWXqWCj4zX
Uz992BVnW2aL5nH4O5d822LGeCrYUC7SCpQvlifdHZHjobgtizLTwuu40bc3gSOz
cxWlx2jKfx3Ezn6QQz2mhhK6fZ1AO0ObiQxQq25ldURep95L78E/C8XkCe11YlUR
ng3wQKeHM7awZWRw/QBC92haHuVtU3cx7At+zQL7jTBKSZqd34zzs0uoXIhk2h94
O07MMDZ8z8MeU337vdL+RKYtD2bljLwpf7/kqg1D/q44RJ4ZpZcha9G0GvtLaQg2
+MAPlLg1vOWZ8wOTLaQHm+uzYRpkqxkIV8OuVd4UikCd8t3VNjNG5rG/YRNIAX0A
UEzs6oMF5YOFE8LmykesbUHAbC07Vcb0AsT5u3XKixDiIpPdnYSwGlkvoOVVLdeh
q/aXLK9V8BpViG5+a8xP2fdF1eMqdnrKAsiO4GEiq193PN/FA049VeIs3fd0izAa
x7+ag1MGtoF5Pij5iTVJm6phH5SUd1P3FY3OmclxWj/MbL4ba/G/6FWcy5NXxdw9
L1bRqaM2KEHJ67aF6NZz7UMldwExAWzFbUon1LUpKysAukxVf0EnntydBeVOQ+JO
HdqEpirrVLMpxPttUB2xxbo947nMj7/Bnme2gvb0vxaC9xSGVxrpW9cg5iCwSdc=
=8rds
-----END PGP PUBLIC KEY BLOCK-----
```

#.1.2. ######## #### ######### <secteam-secretary@FreeBSD.org>

```
pub   4096R/3CB2EAFCC3D6C666 2013-09-24 [expires: 2018-01-01]
      Key fingerprint = FA97 AA04 4DF9 0969 D5EF  4ADA 3CB2 EAFC C3D6 C666
uid                  FreeBSD Security Team Secretary <secteam-secretary@FreeBSD.org>
sub   4096R/509B26612335EB65 2013-09-24 [expires: 2018-01-01]
```

```
-----BEGIN PGP PUBLIC KEY BLOCK-----

mQINBFJBjIIBEADadvvpXSkdnBOGV2xcsFwBBcSwAdryWuLk6v2VxjwsPcY6Lwqz
NAZr2Ox1BaSgX7106Psa6v9si8nxoOtMc5BCM/ps/fmedFU48YtqOTGF+utxvACg
Ou6SKintEMUa1eoPcww1jzDZ3mxx49bQaNAJLjVxeiAZoYHe9loTe1fxsprCONnx
Era1hrI+YA2KjMWDORcwa0sSXRCI3V+b4PUnbMUOQa3fFVUriM4QjjUBU6hW0Ub0
GDPcZq45nd7PoPPtb3/EauaYfk/zdx8Xt0OmuKTi9/vMkvB09AEUyShbyzoebaKH
dKtXlzyAPCZoH9dihFM67rhUg4umckFLc8vc5P2tNblwYrnhgL8ymUaOIjZB/fOi
Z2OZLVCiDeHNjjK3VZ6jLAiPyiYTG1Hrk9E8NaZDeUgIb9X/K06JXVBQIKNSGfX5
LLp/j2wr+Kbg3QtEBkcStlUGBOzfcbhKpE2nySnuIyspfDb/6JbhD/qYqMJerX0T
d5ekkJ1tXtM6aX2iTXgZ8cqv+5gyouEF5akrkLi1ySgZetQfjm+zhy/1x/NjGd0u
35QbUye7sTbfSimwzCXKIIpy06zIO4iNA0P/vgG4v7ydjMvXsW8FRULSecDT19Gq
xOZGfSPVrSRSAhgNxHzwUivxJbr05NNdwhJSbx9m57naXouLfvPAMeJYwARAQAB
tD9GcmVlQlNEIFNlY3VyaXR5IFRlYW0gU2VjcmV0YXJ5IDxzZWN0ZWFtLXNlY3Jl
dGFyeUBGcmVlQlNELm9yZz6JAj0EEwEKACcFAlJBjIICGwMFCQgH7b8FCwkIBwMF
FQoJCAsFFgIDAQACHgECF4AACgkQPLLq/MPWxmYt8Q/+IfFhPIbqglh4rwFzgR58
8YonMZcq+5Op3qiUBh6tE6yRz6VEqBqTahyCQGIk4xGzrHSIOIj2e6gEk5a4zYtf
0jNJprk3pxu2Og05USJmd8lPSbyBF20FVm5W0dhWMKHagL5dGS8zInlwRYxr6mMi
UuJjj+2Hm3PoUNGAwL1SH2BVOeAeudtzu80vAlbRlujYVmjIDn/dWVjqnWgEBNHT
SD+WpA3yW4mBJyxWil0sAJQbTlt5EM/XPORVZ2tvETxJIrXea/Sda9mFwvJ02pJn
gHi6TGyOYydmbu0ob9Ma9AvUrRlxv8V9eN7eZUtvNa6n+IT8WEJj2+snJlO4SpHL
D3Z+l7zwfYeM8FOdzGZdVFgxeyBU7t3AnPjYfHmoneqgLcCO0nJDKq/98ohz5T9i
FbNR/vtLaEiYFBeX3C9Ee96pP6BU26BXhw+dRSnFeyIhD+4g+/AZ0XJ1CPF19D+5
z0ojanJkh7lZn4JL+V6+mF1eOExiGrydIiiSXDA/p5FhavMMu8Om4S0sn5iaQ2aX
wRUv2SUKhbHDqhIILLeQKlB3X26obx1Vg0nRhy47qNQn/xc9oSWLAQSVOgsShQeC
6DSzrKIBdKB3V8uWOmuM7lWAoCP53bDRW+XIOu9wfpSaXN2VTyqzU7zpTq5BHX1a
+XRw8KNHZGnCSAOCofZWnKyJAhwEEAEKAAYFAlJBjYgACgkQ7Wfs1l3PaudFcQ//
UiM7EXsIHLwHxez32TzA/0uNMPWFHQN4Ezzg4PKB6Cc4amva5qbgbhoeCPuP+XPI
2ELfRviAHbmyZ/zIgqplDC4nmyisMoKlpK0Yo1w4qbix9EVVZr2ztL8F43qN3Xe/
```

```
NUSMTBgt/Jio7l5lYyhuVS3JQCfDlYGbq6NPk0xfYoYOMOZASoPhEquCxM5D4D0Z
3J3CBeAjyVzdF37HUw9rVQe2IRlxGn1YAyMb5EpR2Ij612GFad8c/5ikzDh5q6JD
tB9ApdvLkr0czTBucDljChSpFJ7ENPjAgZuH9N5Dmx2rRUj2mdBmi7HKqxAN9Kdm
+pg/6vZ3vM18rBlXmw1poQdc3srAL+6MHmIfHHrq49oksLyHwyeL8T6BO4d4nTZU
xObP7PLAeWrdrd1Sb3EWlZJ9HB/m2UL9w9Om1c6cb6X2DoCzQAStVypAE6SQCMBK
pxkWRj90L41BS62snja+BlZTELuuLTHULRkWqS3fFkUxlDSMUn96QksWlwZLcxCv
hKxJXOX+pHAiUuMIImaPQ0TBDBWWf5d8zOQlNPsyhSGFR5Skwzlg+m9ErQ+jy7Uz
UmNCNztlYgRKeckXuvr73seoKoNXHrn7vWQ6qB1IRURj2bfphsqlmYuITmcBhfFS
Dw0fdYXSDXrmG9wad98g49g4HwCJhPAl0j55f93gHLGIRgQQEQoABgUCUkGO5gAK
CRAV1ogEymzfsol4AKCI7rOnptuoXgwYx2Z9HkUkuugSRwCgkyW9pxa5EovDijEF
j1jG/cdxTOaJAhwEEAEKAAYFAlJBkdUACgkQkshDRW2mpm6aLxAAzpWNHMZVFt7e
wQnCJnf/FMLTjduGTEhVFnVCkEtI+YKarveE6pclqKJfSRFDxruZ6PHGG2CDfMig
J6mdDdmXCkN//TblIRGowVgsxpIRg4jQVh4S3D0Nz50h+Zb7CHbjp6WAPVoWZz7b
Myp+pN7qx/miJJwEiw22Eet4Hjj1QymKwjWyY146V928BV/wDBS/xiwfg3xIVPZr
RqtiOGN/AGpMGeGQKKplkeITY7AXiAd+mL4H/eNf8b+o0Ce2Z9oSxSsGPF3DzMTL
kIX7sWD3rjy3Xe2BM20stIDrJS2a1fbnIwFvqszS3Z3sF5bLc6W0iyPJdtbQ0pt6
nekRl9nboAdUs0R+n/6QNYBkj4AcSh3jpZKe82NwnD/6WyzHWtC0SDRTVkcQWXPW
EaWLmv8VqfzdBiw6aLcxlmXQSAr0cUA6zo6/bMQZosKwiCfGl3tR4Pbwgvbyjoii
pF+ZXfz7rWWUqZ2C79hy3YTytwIlVMOnp3MyOV+9ubOsFhLuRDxAksIMaRTsO7ii
5J4z1d+jzWMW4g1B50CoQ8W+FyAfVp/8qGwzvGN7wxN8P1iR+DZjtpCt7J+Xb9Pt
L+lRKSO/aOgOfDksyt2fEKY4yEWdzq9A3VkRo1HCdUQY6SJ/qt7IyQHumxvL90F6
vbB3edrR/fVGeJsz4vE10hzy7kI1QT65Ag0EUkGMggEQAMTsvyKEdUsgEehymKz9
MRn9wiwfHEX5CLmpJAvnX9MITgcsTX8MKiPyrTBnyY/QzA0rh+yyhzkY/y55yxMP
INdpL5xgJCS1SHyJK85HOdN77uKDCkwHfphlWYGlBPuaXyxkiWYXJTVUggSjuO4b
jeKwDqFl/4Xc0XeZNgWVjqHtKF91wwgdXXgAzUL1/nwN3IglxiIR31y10GQdOQEG
4T3ufx6gv73+qbFc0RzgZUQiJykQ3tZK1+Gw6aDirgjQYOc90o2Je0RJHjdObyZQ
aQc4PTZ2DC7CElFEt2EHJCXLyP/taeLq+IdpKe6sLPckwakqtbqwunWVoPTbgkxo
Q1eCMzgrkRu23B2TJaY9zbZAFP3cpL65vQAVJVQISqJvDL8K5hvAWJ3vi92qfBcz
jqydAcbhjkzJUI9t44v63cIXTI0+QyqTQhqkvEJhHZkbb8MYoimebDVxFVtQ3I1p
EynOYPfn4IMvaItLFbkgZpR/zjHYau5snErR9NC4AOIfNFpxM+fFFJQ7W88JP3cG
JLl9dcRGERq28PDU/CTDH9rlk1kZ0xzpRDkJijKDnFIxT2ajijVOZx7l2jPL1njx
s4xa1jK0/39kh6XnrCgK49WQsJM5IflVR2JAi8BLi2q/e0NQG2pgn0QL695Sqbbp
NbrrJGRcRJD9sUkQTpMsLlQTABEBAAGJAiUEGAEKAA8FAlJBjIICGwwFCQgH7b8A
CgkQPLLq/MPWxmZAew//et/LToMVR3q6/qP/pf9ob/QwQ3MgejkC0DY3Md7JBRl/
6GWfySYnO0Vm5IoJofcv1hbhc/y3OeZTvK4s+BOQsNokYe34mCxZG4dypNaepkQi
x0mLujeU/n4Y0p0LTLjhGLVdKina2dM9HmllgYr4KumT58g6eGjxs2oZD6z5ty0L
viU5tx3lz3o0c3I9soH2RN2zNHVjXNW0EvWJwFLxFeLJbk/Y3UY1/kXCtcyMzLua
S5L5012eUOEvaZr5iYDKjy+wOxY4SUCNYf0GPmSej8CBbwHOF2XCwXytSzm6hNb3
5TRgCGbOSFTIy9MxfV5lpddQcdzijmuFSl8LySkL2yuJxjlI7uKNDN+NlfODIPMg
rdH0hBSyKci6Uz7Nz/Up3qdE+aISq68k+Hk1fiKJG1UcBRJidheds29FCzj3hoyZ
VDmf6OL60hL0YI1/4GjIkJyetlPzjMp8J7K3GweOUkfHcFihYZlbiMe7z+oIWEc7
0fNScrAGF/+JN3L6mjXKB6Pv+ER5ztzpfuhBJ/j7AV5BaNMmDXAVO4aTphWl7Dje
iecENuGTpkK8Ugv5cMJc4QJaWDkj/9sACc0EFgigPo68KjegvKg5R8jUPwb8E7T6
lIjBtlclVhaUrE2uLx/yTz2Apbm+GAmD8M0dQ7IYsOFlZNBW9zjgLLCtWDW+p1A=
=5gJ7
-----END PGP PUBLIC KEY BLOCK-----
```

#.1.3. #### #### ######### <core-secretary@FreeBSD.org>

```
pub   rsa2048/0CB403E4E95B96EC 2018-06-30 [SC] [expires: 2020-06-29]
      Key fingerprint = 9F02 836F 50D3 AD5A B75A  C588 0CB4 03E4 E95B 96EC
uid                   FreeBSD Core Team Secretary <core-secretary@freebsd.org>
sub   rsa2048/133C3338A5B95A60 2018-06-30 [E] [expires: 2020-06-29]
      Key fingerprint = FA37 B8AA C667 C3AA D310  751D 133C 3338 A5B9 5A60
```

```
-----BEGIN PGP PUBLIC KEY BLOCK-----

mQENBFs3wcYBCAC7nlaUTMqyT7PBSFLtW/LleSz7BNUwqSTo8LfUVJOY5G/pzWt5
Mqjqh4oJcW/MvKFTDeRaJ2mHp+vELxIP7wO3gcP36dXgImw6sXwBTkPlKpmmFRm1
M+QqnCCrrLHtCznWaDg+1fTHmyQpFHpg37XzA1Z5ev6PryEUYJkcBP77oNCTY933
86sXOqRAJRywvN/LEkAoaawqBz0CpkNTOBACoJZRV8i9CIklEOy8J+hNzGtJpHkg
FxUOXWj7z+2y6UOR4GzSpYAWJGbtwEcpGPfhqJk5M5eZ6PJcwzZ6LeLKgGFzNi6r
tlShQh5LT7wAKkTrBsZ9vckyyuTEtqgdGCmhABEBAAG0OEZyZWVCU0QgQ29yZSBU
```

```
ZWFtIFNlY3JldGFyeSA8Y29yZS1zZWNyZXRhcnlAZnJlZWJzZC5vcmc+iQFUBBMB
CgA+FiEEnwKDb1DTrVq3WsWIDLQD5OlbluwFAls3wcYCGwMFCQPCZwAFCwkIBwMF
FQoJCAsFFgMCAQACHgECF4AACgkQDLQD5OlbluyRZAf/VG9VWpIsofcoHwDxhYAL
mm+xbuP/eq1/Q8HeO3XVhA/HZF5nvSKZbD8F+ujaHDH/waNStWb3wUK87l9AfB6G
QFMVYjVQWrPwgpwFtGjL9zLMCBS3T+ysuub+xSuPhr1KQHgKB4+t6NLoBlSwP+76
sLLx0SILGwTpsb0r84etaECgp5ymAXijbzIB0Pu44Y+DjZimBEVuw2YRZ4/Ug/3z
pcNQqpjbrHNYjU6AOZEHXftbXwuWfgdjINnrWpvTwkKVnU0FhGXV9UYWP2UAxE5u
OyAvIyYFbX10iSFQGUXle3eg6IuHncT5u6P1IxQM++d/TJIbKrQW+xdr+1I+vUrS
rokCMwQQAQoAHRYhBHLPrCF5vLAktbVFkANvbJ7n856/BQJbOJDdAAoJEANvbJ7n
856/1swQAN2QKGe1riRm9jKVxC8AMy57+Tzu1ITGDDUf6dH2+gxx0K5GoVmtdhLL
2qrmDJEqP7K232T25cU5zStQnaTHpEIUklY8Rn1Fati8+IZBdpemG4BXTzGnNDQ0
FS6PxuxOFvcELOFvuUil3PP7ArMKI9jfjxisEkOWFuwQVyIPeApcQuf8vyqrfTnV
/Qes/XhySrvsEL+ehq2OEorl6YjMB2/lVK2lVWYrWJ91Oq8Vwp0G09whZEMhMabQ
D1OxlmM6kofkTioM8DOmbGTbOXhiiiiCUI41pOAOzF9SrCqCpLV2OyrPFz7J+GU9
6u+DPPZyy7O8NmjdDsyrDg2hhbTwWC4dvW+QMJSWZ8Bo8eMx8b5ti9RX0XPEIwao
KrCKh3aemGgkP8zcVbFWOzOji8aXrpWrRr/oxQmJxE49d2j1oF4LydIfhDxOnfOF
428pVhDXDLjf0xdUIVQqCsOBQvzwVPWTQVOFSakVFNRYP6/SXyF5eUf5E6iSExKn
fn+G4FtrJd6QNwNUquI2LF8CEhJBpLNBqjJW3WEv1tDzU+rqS9QpHzSmLzLqtiE+
5HqynvOPXGRRsAcUOLmV4fMUGRH8tpNoH4iBEc7LmoFTQXIf6oJClaiwRkFKuT9c
2XlkJ4ca6fxU4KyoHtR6pmMNkLIcehfpoL11+TPyyBjNd2TwLpLbiQIzBBABCgAd
FiEEwHv14xCuZL9hILD2NqfAX+Hs+bsFAls4kV0ACgkQNqfAX+Hs+bvRrw//QVea
9diHHbzxq84yp4eOGQoj86usPSV+IOZN27+e6QDYR8ZsxqFE5wQycSAdyqo0n42Q
EDE6tnn+/HhyFogr7kF8CRJMtsSlwKgDrMMYjVPnP2fP5VFxAF36epSRgcGC0Lqh
Ris+xjfSzXM2oNiiebPu2MOe8qOe8LVGJMyuxJZbb/OuEfgLGLKtjcJ1SujKhzLl
TVS8JSSVRbxk62huh/Mo80eCKHMV+/NmbHP4QKZBOVSWn0U/lrm+SyDR78l3EhtN
x/KIfhiPZENYTjSBSxa8F/Vg19bcmUedLapcN9J8q2KVNx7VuiPz+X2ww/dOKFR0
FxwOvCweGFRNRyoytF4ziw0Gwt78RHw4OdhQg8YH38kbrRFvf2YqiddGUA2UWwKi
HRdj9ZGemzL++OE/MZvgODVhZA6V5QU/B9bR3xfnVcBsPyGTrlQ8XZ9aY1wBMTrS
TTbS3sD7HuyS4PO8rt3iZy50UDMc5v55Pr5SIPiaUdyV8Y401oOWnKvKgKtHzBtC
2ADT+iZk/I4a3iDj4hw07Y+O1Voqp72LaACGhqWqkN0zqoKq3TvD/ukEZwgsvDdP
ErzPUanN31gn055PlpWYQBVoLjupH8SXahrdTmo15Xjdr97VHCuABNT4Kh3QDELU
vQtF0IB+S+VQfTVR5wkC1OLj8J1edvoXlsVzREW5AQ0EWzfBxgEIAMZxwaI3hZ2G
je7L8N1TFfPJA62kMGzzFDvFqeH8mDPOXkd4JC4y2EIBySPS36y0c1MJM79oOkKI
6DQLyUb3p4hGZbEVKidAwXvp4t5x1QJ0bpodHc/7xh95EP11Lf8C/DFP5Js3YVPl
MsdeVhx7J8itQuivoLJrZVTgKSgFepatLuXXKUttYAJNcU11ziPwTlzjEuTx4X6V
RimPrp8+/dbkRmPhsDqMXrqJmjeNarYK9F0xKlaWnIhtyZnNXtHrdtQE/VOBjoXN
0NXiuJg02JZGqZuBM80Ig7yBdmUlZdPrxkYw92+kxHIdySM3+WYbGu/e6T/VY6wx
7KW2IV3u3b8AEQEAAYkBPAQYAQoAJhYhBJ8Cg29Q061at1rFiAy0A+TpW5bsBQJb
N8HGAhsMBQkDwmcAAAoJEAy0A+TpW5bsp0AH/Rht32xeJQk59UgDf7BPHiiphgg8
P1qmRVd6OZJ6GoVYWjJ87+gU9sChbZUTCFioiIYLWPbhm9AJKy1KDrcnP0zYjWL2
SKjezMbru9cgFYk6R3LO+mK5DwtGMgyzipKAN8Kh92pX2WERUeMFulkYa4+rdVkP
kBtB49hmDj25GPw/72Vuksg5m7sbpEZzt6JjXQN0ynDjBuizE/HYm2E8VW5tH1aH
wdzVGruNVIOMMF3gHKbJbrxKiq/SPJfph0YGeL6v5bF9mgizGamEUn9YHVkCqZ7z
wDuSIDVTSiQQOJesD58WOADCDINEP3uXFhlI1A0Au7X+XYyjIjHCdyTNhBI=
=5VKx
-----END PGP PUBLIC KEY BLOCK-----
```

#.1.4. ##### ########## #### ######### <portmgr-secretary@FreeBSD.org>

```
pub   rsa2048/D8294EC3BBC4D7D5 2012-07-24 [SC]
      Key fingerprint = FB37 45C8 6F15 E8ED AC81  32FC D829 4EC3 BBC4 D7D5
uid                   FreeBSD Ports Management Team Secretary <portmgr-secretary@FreeBSD.org>
sub   rsa2048/5CC117965F65CFE7 2012-07-24 [E]
```

```
-----BEGIN PGP PUBLIC KEY BLOCK-----

mQENBFAOzqYBCACYd+KGv0/DduIRpSEKWZG2yfDILStzWfdaQMD+8zdWihB0x7dd
JDBUpV0o0Ixzt9mvu5CHybx+9lOHeFRhZshFXc+bIJOPyi+JrSs100o7Lo6jg6+c
Si2vME0ixG4x9YjCi8DisXIGJ1kZiDXhmVWwCvL+vLInpeXrtJnK8yFkmszCOr4Y
Q3GXuvdU0BF2tL/Wo/eCbSf+3U9syopVS2L2wKcP76bbYU0ioO35Y503rJEK6R5G
TchwYvYjSXuhv4ec7N1/j3thrMC9GNpoqjVninTynOk2kn+YZuMpO3c6b/pfoNcq
MxoizGlTu8VT4OO/SF1y52OkKjpAsENbFaNTABEBAAG0R0ZyZWVCU0QgUG9ydHMg
TWFuYWdlbWVudCBUZWFtIFNlY3JldGFyeSA8cG9ydG1nci1zZWNyZXRhcnlARnJl
```

```
ZUJTRC5vcmc+iQE4BBMBAgAiBQJQDs6mAhsDBgsJCAcDAgYVCAIJCgsEFgIDAQIe
AQIXgAAKCRDYKU7Du8TX1QW2B/0coHe8utbTfGKpeM4BY9IyC+PFgkE58Hq50o8d
shoB9gfommcUaK9PNwJPxTEJNlwiKPZy+VoKs/+dO8gahovchbRdSyP1ejn3CFy+
H8pol0hDDU4n7Ldc50q54GLuZijdcJZqlgOloZqWOYtXFklKPZjdUvYN8KHAntgf
u361rwM4DZ40HngYY9fdGc4SbXurGA5m+vLAURLzPv+QRQqHfaI1DZF6gzMgY49x
qS1JBF4kPoicpgvs3o6CuX8MD9ewGFSAMM3EdzV6ZdC8pnpXC8+8Q+p6FjNqmtjk
GpW39Zq/p8SJVg1RortCH6qWLe7dW7TaFYov7gF1V/DYwDN5iEYEEBECAAYFAlN2
WksACgkQtzkaJjSHbFtuMwCg0MXdQTcGMMOma7LC3L5b4MEoZ+wAn0WyUHpHwHnn
pn2oYDlfAbwTloWIiQEcBBABAgAGBQJQDuVrAAoJENk3EJekc8mQ3KwIAImNDMXA
F8ajPwCZFpM6KDi3F/jpwyBPISGY1oWuYPEi1zN94k5jS90aZb3W8Y8x4JTh35Ew
b6XODi3uGLSLCmnlqu2a80yPfXf5IuWmIQdFNQxvosj9UHrg+icZGFmm+f0hPJxM
TsZREv3AvivQfnb/N3xIICxW4SjKSYXQcq4hr4ObhUx7GKnjayq+ofU2cRlujr87
uOH0fO3xhOJG4+cX5mI1HGK38k0Csc1zqYa/66Qe5dnIZz+sNXpEPMLAHIt1a45U
B967igJdZSDFN33bPl1QWmf3aUXU3d1VttiSyHkpm4kb9KgsDkUk1IJ5nUe9OXyd
WtoqNW5afDa5N0aIRgQQEQIABgUCUA7lwwAKCRB59uBxdBRinNh2AJ41+zfsaQSR
HWvSkqOXGcP/fgOduwCfUJDT+M1eXe2udmKof/9yzGYMirKJASIEEAECAAwFAlAa
IT8FAwASdQAACgkQlxC4m8pXrXwCHAf+J7l+L7AvRpqlQcezjnjFS/zG1098qkDf
lThHZlpVnrBMJZaXdvL6LzVgiIYVWZC5CSSazW9EWFjp9VjM7FBHdWFZNMV7GAuU
t0jzx6gGXOWwi+/v/hs1P11RyDZN5hICHdPNmyZVupciDxe+sIEP9aEbVxcaiccq
zM/pFzIVIMMP5tCiA42q6Mz3h0hy6hntUKptS8Uon6sje5cDVcVlKAUj1wO2cphC
qkYlwMQfZV5J9f/hcW5ODriD3cBwK8SocA2Cq5JYF8kYDL1+pXnUutGnvAHUYt87
RWvQdKmfXjzBcMFJ2LlPUB1+IFvwQ13V9R8j9B/EdLmSWQYT9qRA2okCHAQTAQoA
BgUCV1XMpwAKCRCtu/hhCjeJt2CyD/9JLe+Ck23CJkeRSF8oC+4SFOUdSAmejSzn
klPwmEClffABYd/kckO1T6um+2FUcXuJZQE1nKKUNvZ8pBWwsm1RDHsyroKi/XB1
0a1Tdx/rvlU88ytbeLfUCLzoCrf6pkMQWoU6/3qS6elV0WwOlDufk+XjD1sja2wu
sshG8y+1WCA5JjP3rZdD9NVdzo5DgkotTRUfuYN1LJIN4zlDgHj7FVP7wW7+R0cZ
FoOiNsLJCA0FN8SiyU98UysjawLiIY9dTJz6XVA0DgB0TZWO3mWiDjITeKrdGcqf
PNiJhmvUKBkn07YpTPNfkoTT/p/q5ChYmu0ubGeyS1ELKjmklJ+DzynfZLzvnXYX
Ngo5ckeuqEqUNxM0J63v8lmfhDRROFveqHWdp0XMxXVmR5bMunSldg5EZsoLyQbN
+ScIPnDTAEPGrCtf0t84RQxNQeET6/WBbZfzeSeAFmpBFCdicsZ6Mjwtwjr4+o15
n1QMTZco1NaTqf8vXwzl9wM4aYtg1OkF4z8HdHuy50CHCet4mT5eJgwZUfFvXdbM
pHXprEI0Y9OOL4aMinC1egF3dXt/0n57i6CE+E2k3UJPNvMrtp0HaDEnKZ8cfkBU
EBzkUYi5wwqntHV2JRisqoRnHdvJT7ImlHMe7WaJsifBK874PnToaKg8P6K1Tph+
FyLxULaYjYkCHAQSAQgABgUCVBg2zwAKCRDqsDxYv9xHj1klEADXYJdHC3zsdx7w
DsJsttWdykcZoOd/VUKUdN0BAU72nLV0tLn4uFjETA6MhHZVxzwIDTeLB8kqyEpc
fZnoVbqJIUJz1sJXMdOty7CwZzlZlAwmUaIfFiazJY1p398JbyYfSrVKNOpw9wCm
Db7WP9dBritwvjaLzu8HQsiztO0S/5ha/EDfTU3qocBUTjbCtGR9LqAmPE4X8+li
F2EfZMEoJd3rJWsYv2y/k6pSgC/MpQewnyr6f+JQ/781UoZB6PpxCxfu4D6xlOyd
ERBUg+FfDAWYR+KX+DGOalRlUyaSz8Nvxl8/b0Im/AQhx9afqyEZxIDpg52zt8jJ
t3wx23YP8EQGUgwF8pIrj3wFSBSG3a/cskiBNUIhChIR9hQrVPUahN/jx7DGAGxk
/Ka9qsRGYTHfSr9jjTUQ+htfeFBRDR0nkZKMo5+Wk/cAcBKVbPlBpwvnzT3fh+wL
cF3ErBbx5jp+BoFee8D6ATeUvQxMcgVbDPUkgMsy3EtKMVO10jhIoXoVV+Sg9GZ8
zMEy1tORKn0zsd2ZgXC2sRJOm5ttCSdYQ4ddbM1A9jg6tiRx4hES16GDywvkL8P2
M9+qyIfjQxjGU33f/r8zp9DyNT1VlrtwhFxtOoMdmrsbYOCTja4Xg14hK1hRac0k
GB7bj6w97p8uMrQT3PlSMtoyrRyo7bkBDQRQDs6mAQgAzNxJYpf5PrqV8pdRXkn3
6Fe45q671YtbZ2WrT7D0CVZ8Z+AZsxnP/tiY1SrM2MepCeA2xBAhKGsWBWo1aRk5
mfZOksKsiXsi2XeBVhdZlCkrOMKBTVian7I1lH59ZnNIMX0Nl0tlj3L1IjeWWNvf
ej43URV81S9EmSwpjaWboatr2A+1oJku5m7nPD9JIOckE1TzBsyhx7zIUN9w6MKr
7gFw8DCzypwUKyYgKYToVm8QlkT/L3B0fuQHWhT6ROGk4o8SC71ia5tc1TzUzGEZ
1AQO8bbnbmJLBDKveWHCoaeAkRzINzoD9wAn9z4pnilze59QtKC1cOqUksTvBSDh
6wARAQABiQEfBBgBAgAJBQJQDs6mAhsMAAoJENgpTsO7xNfVOHoH/i5VyggVdwpq
PX8YBmN5mXQziYZNQoiON8IhOsxpX4W2nXCj5m6MACV6nJDVV6wyUH8/VvDQC9nH
arCe1oaNsHXJz0HamYt5gHJ0G1bYuBcuJp/FEjLa48XFI7nXQjJHn8rlwZMjK/PW
j1lw2WZiekviuzTEDH8c3YStGJSa+gYe8Eyq3XJVAe2VQOhImoWgGDR3tWfgrya/
IdEFb/jmjHSG5XUfbI0vNwqlf832BqSQKPG/Zix4MmBJgvAz4R71PH8WBmbmNFjD
elxVyfz80+iMgEb9aL91MfeBNC2KB1pFmg91mQTsiq7ajwVLVJK8NplHAkdLmkBC
O8MgMjzGhlE=
=iw7d
-----END PGP PUBLIC KEY BLOCK-----
```

#######

###########, ### ######### ### ################ ##### ### ########## ############# ######### ######.

#

###	##### ###### ####### ####.
####	##### ######## ############# ### ##### #########.
###	##### ######### ##### ######.
###	##### #### ######## ########.
###	##### ########### ########### #########.
####	##### ######## ############ ######### ##########.
###	##### ######## ##### ##########.
####	##### ############# #### ###### ########.
###	##### #### ###### ########.
###	##### ######## ########## ##########.
###	##### ############ ######## ####.
#### ######## ########	##########, ### ### ##### ########## ######## ######### ##### ##### ######### ############### ########## ####. ###### #### ######–############ (*Layer*) ######## ### ########### ######## ### ### ####–########## #############, ### ### ### ############### ########.
#### ###### ########	### ###################, ## ### ### ### ########### ###.
###### ######## ####	#### ##### ### ################, ### ##### ######, ############# #### ##### #### ### ##### ## ########, ######### ###.
######## ############# ### ##### #########	#### #############, ### #### ############# ### ############# ###–######, ### ######## ### ############## #########. ######## ######## ### ############## ##### ############# #### ### ########## ####–####, ## ##### ######### ## ######. #### ### #### #############–#### ### ###, ######## ### ######## ############ ### ###### ########## ### ######### ### ###################, ### ########## ### ######## ## ### ###########, ### ########### ### ############# ### ######## ### ###### ####.
########### ########### #########	#### ######## ### ##########, ########### ### ##########, ### ### ############# ### ############# ############## ########. ###, #### ### ##### ######## ### ########, ###### ##### ###### ######## ##### ############ ### ######## ####.
######## ##### ##########	#### ###, ### ## ### ############## ##########, ######## ### ### #### ### ############### ## #########. ### ##### ### ### ######## #####–###### ##### ### ############ ### ################## #### #######–###### ########.
######## ########### ######### ##########	

######## ########## ######–
####

############ ######## ####

############## #### ######
########

######### ##### ######	### ######, ### ### ########## ########## ########, #### ### #### ##### #### ### ########## ###### ########### ########## ####.

# #

###	##### #### ####### ########.
####	##### ######## ######## #### ######.
####	##### ##### #####/###### ######.
###	##### ######## ######## ############.
#### ####### ########	########, ### ### ## ##### ######### ########## ############ ####–#####.
##### #####/###### ######	### ######### ### ######## #### ##### ### ####### ##, ## ### ## ###–###### ####. ###### #### ##### ### ######## ##########, ### #### ##### ################ #### ############ ######## ##### ### ####–#### #######. #### #### ### ########, ### ## ###### #### ########–##### ######, ### ### ##### ######, ### ###### ## #######, ###### ### #### ##########. ### ##### ####### #### ######## ### #############–##, #### ### ### ########## ########### ###### ####, ######### ### #### ##########. ### ######## #### ### #### ##############, ###### ###–#### ######## #### #### ######## #######.
######## ######## #### ######	#### ############### ### ###############.
######## ######## ########–####	###### ##### ### ### ######## ####### ######## ##### (####) ### ### ########## ## ########## ## ######## ### ############## ### ####–###### ## ##&## 32# ####®. ####### ###### ### ### ###### ### ####.
######## ########	### ###########, ##### ##### ##### ######### ## ############### ###–### ######, ######## ############ #### ### ############## ##### ### ##### #### ### ##### ########## ####. ### ######## ### ######### #### ## ### ### #########.

# #

##	##### ####### ######.
####	##### ######### ######### ############## ########.
####	##### ######### ## #### ###.
####	##### ###### ###### #### ######.
###	##### ####### ########## ####.
###	##### ##### ## ####.
###	##### ########## ######## ######.

####### ######	### ##232########. #########, ## #### ######## ########## ######## ## ######.
####### ########## ####	#### ### ######### #######. ###### ###### ### ###### ##### ######### ###, ## ### #### ############ ########. ## #### ############ ###–####################, ### #### ############ ############ ########, ############## #######86#, ### ######, ######## ### ##############.
######### ######### ############## ########	#### ##############, ##### ######## ###### ##### ############ ## ##############, #### ######## ###### ### ###### ############ ####.
######### ## #### ###	
##### ## ####	### ##232########. ### ######### ###### ###### ##### ###### ###### ### #########, ##### ## ######. ##### #### ####### ## ####.
###### ###### #### ######	
########## ######## ######	### ######################, ### ## #######, ### ###### ########–##### ######### ##### ##### ## ######## ### ### ## ###### ####### ############## ########## ## #########. ### ########## ##, ######–###### ########## ##############, ## ### ########## ############ ### #### ###### ########## ## ######. ######## ### ## #######, ######–##########, ###### ########## ####, ### ### ### ##### #########.

# #

###	##### ############# ###### #######.
###	##### ########.
###	##### #### ########## ########.
####	##### ####### #### ############# ########.
###	##### ###### #### ######.
####	##### ############## ###### ########### #####.
###	##### #### ### #####.
###	##### #### ######## #####.
#####	##### ############### ######### ####### ########.
############## ###### ###–####	
#### ########## ########	#### ####### ### ############### ### #############. #### #####–############## ### ############### ### ####®############ ### ### #####(3) #########.
#### ### #####	### ##232########, ### ### ##### ##### ## ##### ######## #### ### ######## ######### #### ### ### ###### ### ################### ### ###### ######. ##### #### #### ######## #####.
#### ######## #####	### ##232########, ### ### ##### ######## #### ##### ######## ## ### ##### ######### #### ### ### ###### ### ################### ### ######### #### ### ######### ######.

########	#### ###########, ## ### ###### ########## ########, ## ### ###### ##### ####### ## ###########. #### ## ### ##### #### ##### ########–##### ##########, ## ### ####### ### ### ####### ## ######.
############## ###### ########## #####	#### ############, ### ############# #### ### ############# ### ########### #######.
############### ######### ####### ########	
###### #### ######	### ######, #### ###################### (### ####.#######.###) ## ################### (#### #########) ###########.
####### #### ############# ########	### #########, ### ### ########## ######### #### ########## ## ##### ####### #######. ##### ############### #### ### ####### ##########.

# #

#####	##### ######## ####.
###	##### ########## ### ####### ######.
###	##### ############ ######## #######.
############ ######## ###–####	
########## ### ####### ###–###	
######## ####	

# #

####	##### ##### #### ########## #####.
###	##### #### ########## #####.
###16	##### #### ########## ##### (16####).
###	##### #### ######## ########.
#### ########## #####	
#### ########## ##### (16####	
#### ######## ########	### ### ### ############ #########, ### ### ######## ### ##### #### ### ###/########### ######### ####.
##### #### ########## #####	

# #

###	##### ######### #### #########.
#####	### #### ### ##### ############### ########## (*mutual exclusion*), ### ##### ###### #### ### ################## #######. ## ######, ### ### ##### ######## ### ### #### ######## ###### ### ### ######## ### ####

	############ ### ############ ### ##### ######### #####, ### ###### ######## ########### ### ########## (*lock*) ##### ######### ###### ###########. ########## ######### ##### ### ############### ###–####### ########################. ### ################## ######## #####, ##### ##### ##### ## #########, ### ######## ########## #####–###. ### ############## ### ###################### ###### ####### #### ######## ######## ########## ######.
######### #### #########	#### ######### ##########, #### ### ### ######## ### ### ###### ###########.

# #

####	##### ######### ###### ########.
###	##### ######.
######	
######### ###### ########	### ####################, ### ### ############# ######## ###### ######.

# #

#/#	##### #####/######.
####	##### ####### ############.
####	##### ######## ####### ###### ########.
##	##### ######## ########.
####	##### ## ########.
###	##### ######## ######## ########.
###4	##### ## ####### 4.
###6	##### ## ####### 6.
###	##### ######## ####### ########.
## ########	
## ####### 4	### ################### 4, ### 32############# ########. ##### ###–#### ###### ####### #### ### ## ### ###### ## ####### ########### ######## ###, ##### #### ########## ##### ###6 ####### ######. ##### #### ## ####### 6.
## ####### 6	### #### ############. ## ##### ##########, #### ### ########## ### ###4 ##### #### ########### ###. ###6 ######### 128#############.
#####/######	
####### ############	####### ######## ### ############# ### ### #### ###.
######## ####### ###### ###–#####	### ######### ### ### ####### ### ##### #############. ###########–##### ### ###### ######### ###, #### ### ########## ## ### ##### ### ### ###### ########## ### ##### ### ############# ############### ######. ##### #### #### ###### ######## ####### 3.

######## ######## ########

######## ########	### ################## ### ################ ## ########. ##### ############ ### #.#. ########## ## ####### ##########, ### ### ### ######### ############ ### ###/#########. #### ### ######## #####–### #### ### ######## ## ### ######## #### ##### #######. ### #####–### ######## ### ## ### 791 #########.
######## ####### ########	### ############, ### ####### ### ###### ### ######## ##########.

# #

####	######### ### #############. ### ####### #### #### ## ############–### ### ### #### ####### #########, ### ## ##### ###6#############–#### ########.
###	##### ### ############ ######.
###	##### ###### ##(1).
###	##### ###### ######### ########.
###	##### ###### ####### #######.
####	##### #### #### ### ######.
###### ##(1)	#### #######, ## ### ###### ######### ## ########### ########## ## #########, #### ### ###### ### ## #######.
###### ######### ########	#######, ### ## ###### ######. ####### ######### ### ### ######### ### ########.
###### ####### #######	
### ############ ######	
#### #### ### ######	##########, ## ### ### ########## (#### ### ##### ### #####, ### ## ##### ########## #### ########## ###### ####) ######### ####. ##### #### ###### #### ####, ####, #### ### ####### ####### ######### ###–###.

# #

###	##### ##### #### #######.
###	##### #### ##### ########.
###	##### #### ####### ######.
#### ####### ######	
##### #### #######	### ########, ### ### ## ##### ####### #######, ### ##### ####, ##### ########## #### ##### ####, ########## ####.
#### ##### ########	### ############## ####### #### ##### ### ###############, ## ### ####### ### ########## ## ######. ## ###################### (##### ## ###############) ######## #### ### ############### #######(4), ### ############# (*deadlock*) ### ######## #######. #######(4) ### ###–#######: ##### #### ## ##### ### ############### ###. #### #######

######## ########### ######## ###### ### ##### ### #### ###### ###–### #### ## ##### ## ##### ########## #########.

####### ######## ############## (###) ###### ####### #######. ###### ### ##### ####://######.########.###/#######/########/################ ### ### ##### #### #### ##### ### ### ############## ############.

# #

###	##### ######### ###### #######.
####	##### ######## #### ########### #####.
###	##### ##### #### #######.
###4	##### ##### #### ########.
###	##### ##### #### ######.
###	##### ############## ######### ## ##########.
###	##### ########### ########.
####	##### ######## ## ### ###.
###	##### #### ######## #####.
###	##### #### #### #####.
#### ######## #####	#### ######### ### ######## ### #######. ### ### ### ### ##### ## #### ########### #########. ######## ######## ## #### ##### ## ########. ## ########### #### #### ########## ###### ####, ######## #######, ##### ### ####.
#### #### #####	### ######## ### ####### ### ### ######### ### #######.
######### ###### #######	
############## ######### ## ##########	
##### #### #######	### ########## ### ########## #### ################ ### ### ####–########## ## ##### ####### #####, ##### #######.
##### #### ########	### ########## ### ########## #### ################ ### ### ###–################ ### ################. ##### #### ########.
##### #### ######	############## ###### ########## ## ####### ###### ## ####–########## ######## ### #### ## ### ############# ##########. ###–### ##### ## ###, #### #### ######## ###### ## ############# #####–###### #### ### ############ ## ############## ########## ####.
	###### ######## #### #### #######, #### #### ############## ### # ###### ## ##### ### ################# ########## ####. ##### #### ##### #### ########.
####### ## ### ###	#### #########, ### ## ### ##### #### ######## ## ##### ###### ####–##### ####. ######## ###### ############## ### ### ######## ### ###–####.
########## ########	

######## #### ###########
#####

# #

###	##### ####### ####### ###########.
##########	##### ####### ####.
###	##### ####### #### ######.
####	##### ### ########## #### ######.
###	##### ####### #### ########.
####### ####### ###########	#### #######, ### ### ######### ### ### ### ##### ### ####### ####–######### ######. ######## #### ## ########, #### #### ####### ####### ###### ### ####### #### ####### ########### ######.

####### #### ######

### ########## #### ######	### ### ######### ############ ###########, ### ## ###### #### ####–########################, ### #######® 2000, ####### ##® ### ###–####® ##, ########## ####.
####### #### ########	### #########, ## ### ########## #### ### ######## ## ############–###.

# #

###	##### ######### ## ######.
####	##### ######### #### #####.
##	##### ######### ######.

######### #### #####

######### ######	#### ######## ### ##########, ############ ### ##########, ### ### ####### ### ### ######## ##### ######### ########. ### ########## ######### ############### ###### ### ######### #######, ### #####–#### ### ########## ##### ######## ######### ### ### ####### ##### ######## ###### ### ######## #### ######## ### ### ## ########–##### ### ####################, ### ############ ######## #####–### ######## ######, ### ##### ##### ######## ######## ######### ###### ###### ####.
######### ## ######	##### ##, #### #### ########## ######## (### ##### ############ #### ##### ###########) ######## ###. ### ####### ###### ############–## ####### ########## ## #######, ######### ################## #### ##### ######### ######## ####.

# #

#4	##### ########.
###	##### ######## ####### ##########.
###	##### ######### ############## #######.

###	##### ######## ############## ########.
##	##### ######## ########.
######	##### ######## ######## ####### #### ###### ######.
###	##### ######## ######## ######.
###	##### ####### ##.
####	##### ######### ## ##### ############.
###	##### #### ###### ########.
###3	##### #### ###### ######## ####### 3.
###	##### ########## ####### ############.
###	##### ############## ########.
#####	##### ### #### ###.
#####	##### ### #### ########.

###

########

##	##### ####### ######.
###	##### ####### ######### ############.

######## ############## ########

########	### ### ######## ######## ############ ######################, ### #### ########## ### ### ########. ###### ## #### ##### ##### ## ##### ###### #######, ###### ##################### ### ####### ### ####–#### ######### #########. ###### ################## ######### ### ###################, ## ######### ## #########, ### ###### ### ### ############## ## ####–######### ###.

######## ########

######## ######## ####### #### ###### ######

######## ####### ##########	#### ###########, ## ### ########, ### ############ ### #### #####32############### ########, ### ## 64 ## ### ########## ## ###–###. #### ### ##### ##### ####### ### ####### 4 ## ############ ##########.

######### ############## #######

############## ########	
###### ###	### ###########, ####### ### ##########, ### ################### ######## ####, #### ### ### ### ############, ################ ###–######## #### ######### ####### ## ######### #########. ##### ###–######, ### ##### #####, ####### ####### #### ########## ########. ### ####### #### (#####?) ########## #########.

######## ######## ######

#### ###### ########	##### #### #### ###### ######## ####### 3.
#### ###### ######## ####### 3	### ######### ### ### ####### ### ##### ##############. ####### ##############, #### #### ########### ### ############# ########–####### ### ##### ### ### ###### ##########. ##### #### ######## ####### ###### ########.
########## ####### #######–####	
####### ######### #######–####	
######### ## ##### ########–####	####### ### ######### ############
	########## ## ####### ####### #### ########### ### ### ######## ############### ####. ### ############ ######## ### ######### ## /etc/defaults/rc.conf ######## ### ######## ###### #######. ########## #####–### ### #######, #### ### #### ### ######## ######### ########## ##########.
####### ######	### ############ ##### ########, ### ## ################ #### ## ### ############# ######## #####. ##### ### #### #### ### ####### ####### ####### ####### #######.
####### ##	#### ########## ####, ### ##### ####### ########## ###. ########–##### ### ######## ### ######## ##, ###### ####### ## ##########.
####### ####	### ############ ### ### #### #### ############# ##########. ### #### ####### #### ######, #### ## (############# #######) ####### ###, ##### ####### ####### ######### ######### ## ######. ### #####–##### ### ### ####################, ### ## #######, ######### ###–##### ############################## ### #######/#386 ## ########. ### ########## ### #### ### ####### ###########, ###### ### ##### #######, ###### ####### ############ ####, ## ########. ##### src/sys/compat/ndis/subr_ndis.c.

# #

##	##### ###### #############.
####	##### ######### ##### ## ########## #####.
###	##### ###### ###### ######.
##	##### ######## ####.
###	##### ####### ### ########.
####	##### ####### ########## ### ########.
###	##### ###### ######### ####.
##232#	##### ########## ######## 232#.
###	##### ####### ## ####.

######

######## ####### ######

Revision Control System (###) ### ##### ### ######## ############–
################ ### ##### ###########. ## ####### ### #########,
#####, ###########, ##############, ############## ##### ### #####–
######### ### ############# ########## ##### #####. ### ### ###–
##################
##########. #### ###### ## ######### ## ### #### ########## ######
##########, ########## ### ### #### ####### ## ############, ## ###–
########## ### ## ########, ####### ### ###### ### ## ############
####### ############ ######. ### ### ##### ### ######### #### ####–
#########.
######, ##########.

######## ####

##232##### #### ######, #### ### #### ##### ########.
####.

########### ######## 232#

#######.

####### ########### ### ###–
#####

###############, ### ### ### ### ### ######## #######–
######### ########### ## #### ### ######### ########### ### ######–
######### ######. ######## ###### ###### #### ### ########## ####–
############, #### ######### ################ ### ##############–
####. ## ### ################ ####### #####, #####®, ###®
#######®.

######### ##### ## #######–
#####

####

######## ##### ########## ####.

########## #### #### ####### ##### ### ####### ######### ##### ############.

cvs add ##
cvs rm ## ### ##### ######## #######.

##########, #### ##### ###
######## (#### ### ########) ##### ## ### #### ######## ####### ###–
#####. ## ### ############### ##### ############# ###
######## #######, #### ########## ##### #### ######## #######–
#####. ### ###### ####### ####### ### ######### ####### ### #####
########, ##### ###(1)
###########.

####### ### ########

##########, ### ######## ################, ###–
####### ### ## ###### ########## ### ### ##### ###.##########.### ##
####.

######, #### ###### ####
########## ### #### ######## ######.

####### ## ####

##232########, ### ### ########## ###########, #### ### ###
####.
####.

#############

#

###

#########.

####	##### ##### ######## ###### #########.
##	##### ###### ######.
###	##### ###### ####### #####.
###	##### ######### ##############.
####	##### ###### #### ######## ########.
#### ####	##### #### ##############.
###	##### ###### #####.
###	##### ####### ## ###.
###	##### ##########.

##############

#####

###### ######	### ##232#### #### ######, ### ### ################## ### ### ###### ######### ####.
###### #### ######## #####– ###	
###### #####	
##### ######## ###### #####– ####	
##########	########## ### ### ######################, ####### ### ###, #### ### ##### ######### ##### ### ##############. ##### #### ########## ######## ######.

####### ## ###

######### ###############

#########

# #

###	##### ############ ####### ########.
###/##	##### ############ ####### ########/######## ########.
##	##### ########### ####.
####	##### ####### ###.
###	##### ############### ######.
###	##### #### ##### #######.

############### ######

#### ##### #######	### ######## ###### ### ######## #######®############, ### ### ##### ### *core frequency clock* ########.

############ ####### #####–###	### #########, ### ### ### ############ ########. ## ##########, ##### ########## ########## ### ######## ############# ######.
############ ####### #####–###/######## ########	### ########### ### ##### ### #############. ### ######## ### #####–##### ####### ### ###/##.
########### ####	### ##232##### #### ######, #### ### ##### ########## ######. ##### #### ######## ####.
####### ###	

# #

###	##### #### ######## ########.
###1	##### #### #### ###### ####### 1.
###2	##### #### #### ###### ####### 2.
###	##### #### ##.
###	##### ####### ######## #######.
###	##### ######### ###### ###.
####### ######## #######	#### ####### ## #### #########, #.#. ### ######## ## ########, ## ####–######## ### #### ###, ##### ######### ## ###############.
#### #### ###### ####### 1	### ######## ####® ###########, ######## #### ### ######## #### #### ###### #######.
#### #### ###### ####### 2	#### ########### ### ###1, ########## ## #######5########. ###2 ###–#### 64#### ########### (########### ####### ### 1# ######), #####–######## ### ######## #### ####### ### ###### ########.
######### ###### ###	### ################, ### ######### #### ## #### ###### ######## ### ################## ## #### ############ ############# ####–##########.
#### ##	#### ########## ######, ### ##### ######## ##### ######### #######–### ####. #### ### ############### ### ############ ########## ### ############## ######### ######.
#### ######## ########	### #########, ################### ######### ### ##########, ### #### ############## ## ##### ###/## ######## ####### ####. ### ###–#### ##### ################# ### ########## ### ###.

# #

###	##### ####### ####### #######.
####### ####### #######	#### ####### ### ############ ######## ### ### ######## ## ######, ## ##### ########## ######## ### ### ####### ####, ### #### ### #####–##########, ## ###########.

####################

#######

########, 498
    ########, 499
#######, 498, 500
    ########, 500
.#5#####, 253
.#5#####, 253
.######, 348
/####/######.###, 167
/###, 26
/###/########, 530
/###/######, 62
/###/#####.####, 275
/###/####/######, 561
/###/####/#######, 561
/###/####/################, 561
/###/####/######.####, 561
/###/####/###########, 561
/###/####/########.##, 561
/###/####/##############, 561
/###/######, 535
/###/####, 531
/###, 26
/###/###/#####, 530
/###/#####/####, 58
/###, 26
386###, 9, 10
386### ########, 9
4.3########, 10
4.4########, 5, 6
802.11 (##### ######### #########)

#

#######, 138
##########
    ############, 354
########
    #################, 56
    ######, 56
    ############, 275
    #########, 58
    #######, 62
    #######, 59
    ######, 56
    ########, 56
    ######## ########, 61
    ######### (####), 57
    ###############, 56
    #########, 58
###, 268
####, 221, 221
    ###, 224, 224
    ###########, 225
    ######## ###, 222, 225, 225
#######, 58, 483
###589
###, 587
#############, 118
########
    ######, ######## ################, 7
######, 7, 612
    ###################, 612
    ######, 613
    ####### #### #######, 612
##########, 139
####
    ############, 223
###, 221
#####, 7
#####, 482
##&#, 10
#####, 323
####################
    #############, 362
######, 588
######### ####### ######, 587
########## #########, 588
#######, 551

#

###############, 351
    ####, 349
    #### / #######, 348
    ###, 350
    ###, 349
##########, 350
#####/###### ###### (##### ####)
###########, 12
######## ############, 275
    ############, 275
    #######, 275
    ########, 275
    #######, 275
    ############, 275
    #########, 275
    #########, 275
    ######, 275
    ######, 275
    #########, 275
###, 668
####################
    #####, 6, 181
####, 565
####, 227
###############, 521
#########, 688
######### #####, 147
######, 228
#######, 228, 228
###########, 230
######, 227
#########, 227

######, 695
#######
    ###, 135
#########, 10
######, 9
########, 351

#

########, 138
####, 712
##########
    #####, 337
    #####/### #######, 337
######
    ######## #########, 340
    #######, 339
#######
    #######, 337
####, 548
######, 60
########, 137
#####, 7
######, 7
###########, 482
#########, 11
########, 712
########, 7
######## ####### ######## ##### (####), 6
########## ######## ###### (##### ###)
####, 11
####
    #############, 194
####, 524
###, 11
##############, 11

#

########## #########, 75
###########
    ############, 585
    ###############, 616
############
    ########, 79
    ########, 78
    #####, 77
    ### 9660, 337, 339
    ######, 339
###################, 64
###, 521
####, 148
######.#####, 234
###, 152
####
    #####.####, 608
    ############, 608
    ####################, 608, 609
    ########### #######, 707
    ######, 608
#######, 193
######, 386
#########, 373
######, 354
    ######, 355
    ##########, 355, 356
######, 615
###, 210, 548, 560, 610
##########, 7
############ (##### ######## ### #########)
############ ####### (##### ######## ### #####–
####)
#######, 487
##########
    ###############, 616
###, 148
###, 521
######, 507
(##### ######)
################, 667
####, 348
###
    #######, 342
    ###+##, 344
    #######, 346
    ######, 345
    #########, 344
####### #### ############ ######## (##### ####)

#

######, 6, 559 (##### ######)
    ###, ########, 563
    ############, 559
################, 571
############, 560
############ #######
    ####, 560
    #######, 560
    #####, 560
    ########, 560
#######
    #########, 560
########, 85
##1, 85
################, 244
#############
    ### ######, 211
    ### ###### ######, 216
###################, 529
###, 184
    #############, 184
#####, 85
########, 7
########, 142
######### ##### ######, 184

#

########, 700

###, 700
########, 577
#######, 445
(##### #### #######)
#######, 136
########, 6
    ########, 653
    ####, 642
########, 627
    ##, 629
    #########, 628
##########, 10, 86
####### #######
    ##################, 11
    ##########, 9
    #####, 10
####### ###################, 270
############## (##### ##################)
#######, 9
##########, 89
###
    #########, 616, 616
##########, 6, 615

#
#######, 665
######, 141
######### ######## ############, 182
####, 371, 371, 373, 380, 382, 386, 388
(##### ####)
###########, 148
#####, 530
########, 9
#####, 7, 122
(###), 10
(####), 10
#########, 183
#######, 142
########, 143
#####, 331, 332
######, 356
########, #####, 10
######, ###, 9
##############, 27
#######, 62
##, 141

#
#########, 355
####
    #### ############, 363
###, 689
########, 210
#####, 211
#####, 589
#######, ######, 9
##.###.##, 214

#
#/# ####, 148
####, 350
####, 560
####8, 228, 231
############, 13
    ###############, 50
#810 ####### #######, 128
#################### (##### #############)
######## ####### ########## (###), 606
###############, 223
#########, 203
##########, 695
########
    ##########, 654
    ##############, 654
    ###############, 662
    ############, 655
    ###########, 661
#######, 661
####
    ##########, 643
    ##############, 653
    ############, 644
####, 651
#####, 662
#####, 258
    ##, 258
    ###, 258
###, 148
######, 7
9660, 337
#########, 7

#
#####, 281
######, ####, 9
##########, 388
#######, 8

#
###, 7, 122
    ###############, 123
########5
    ##############, 254
    ####### ##########, 253
    ####### ##########, 251
    ### ############ ######, 250
    ############## #############, 255
####.###.####_#####, 214
####.###.##############, 217
####.########, 216
######, 228
    ##### / ############, 166
    ##########, 231
    ######### ##### ########## #######, 163
    ########## ####### ### #######, 231

    ############, 146
    ##################, 165
    #####, 165
############
    #####, 258
    #####_#####, 259
##############
    ######_#####, 182
    ########, 654
    ########_#######_#####, 654
    ########_###, 654
    ##########, 653
    ##########_#######, 653
    ##########_#######_#####, 653
    ########, 670
    #### #####, 214
######, 484
(###### ######## ######), 199
########, 143
#############, 82
#########, 137
#######, 53, 232

#

#2###, 691
####, 700
####, 700
###########, 481
#########
    ##########, 331
    ################, 352, 352
    ################ ######## #########, 352
###, 119
###, 551
####, 600, 618
######, 601
########### , 140
#####, 589
    ##############, 183
########################, 181
#######, 351
###########, 700
######, 230
############, 230
######, 482
##########, 206
########, 206
##########
    ###, 616
############, 482, 483
#############, 481
    #######, 488
    ##########, 488
    #########, 488
    ##########, 488
    ########, 487
    ############ ##########, 488
##1, 64

#

###, 299
    #### ###### ######## ######, 308
######, 314
#######, 319
######, 309
#####, 316
######, 312
######, 310
######, 311
######, 308
###############, 320
#####, 246
################, 571
######### ###### ####### (##### ###)
###########, 85
(###), 228, 228
######, 8
#################, 233
########, 155
######, 9
######, 551
######### #######, 616
######### #######
    #############, 199
####, 482
#####, 529
###_####
    ####, 614
###_###
    ###, 614
######, 585
######, 485
#######, 154
######, 246
#################, 670
##########, 560, 566, 567

#

####, 316
###4####, 9
###, 6
    ### ####, 648
####, 199
##########, 199
###.####.##.#########.#, 217
###/2, 10, 10
######, 8
#######, 548, 617
######, 589
#######, 8
###########, 596, 597
#########, ########, 670
##############
    ##########, 198, 200
    ###########, 203
    ######, 202

    #######, 198
########, 206
########.####, 206
###, 356, 584
    ########### #########, 586
    ##########, 585
    ###### ### ############, 585
    ######, 585
####, 585
###, 589
    ######, 590
    ###### #############, 594
    #######, 589
    ###########, 591
    ####, 592
    ############, 590
    ###############, 600
    ###################, 591
    ###########, 590, 593
###+, 618
#####, 165
######, 10
###, 619
    ###.####, 619
    ####, 619
    ##.####, 620
##############, 522, 538

#
####, 694
#####
    ########### , 140
#############
    ###### ##########, 139
    ########, 138
######, 142
#######, 589
#######, 263
    ##########, 266
    ######, 263
    ###### ####, 263
    ######, 265
#######, 255
    ########### ########, 256
#####, 136
########, 9
####, 668

#
#######, 690
######, 87
###, 548
###########, 75, 331, 332
    ##########, 332
    #############, 357
################, 26
######, 61
########, 549
###, 350
###, 145
###
    ########, 141, 141, 142, 142
#######, 9
#############, 759
###, 269
    ######, 89
########### ###########, 704
########### #######, 704
###, 560
##########, 100
#####, 87
    #############, 100
    #########, 99
    ############, 97
    ############, 102
    ###############, 100
##############, 181
###########, 102
#####, 350, 482
##########
    ########, 141
###, 545, 545, 566
    ############# ### #########, 548
    ###########, 552
    #############, 549
    ### ###### ##########, 546
    ###, 549
    #### ###, 556
    #### ########, 545, 554
#####, 556
########, 578
###################, 274
##, 62, 483
######, 614

#
####, 7
######, 275

#
####1, 373
####3, 380
##########, 233
    ##.####, 198
    ##.######, 524, 532
######.####, 210
########, 610
########## ###########, 275
#######, 348
###########, 610
######, 692
###, 668
######, 59
################, 77
#########, 610
##########, 700

######, 550
######, 7, 668
#######, 665
#######, 585, 589
###232# #####, 521, 523
#####, 615

#

############, 616
########, 8
#######, 159
##############
    ### #############, 353
############
    ########, 119
    #############, 118
    ### ##### ###, 119
    ########, 117
###1, 263
#########, 484
###, 152
###, 692
########
    #########, 627
######## ##### ######## (##### ###)
########, 550
########, 561
######## ################, 521
######## #######, 537
######, 82
    ###### #####, 83
########8, 235
##########, 237
    ################, 244
    #######, 263
    #######, 255
    ####, 278
########## #####, 231, 232
######, 75
####, 550
#######, 214
    #######, 214
#########, 356
######## ####
    ######## ####, 382
#######, 184, 589
####, 8
######, 8
##########, 145
##########, 89
####### #####, 8
##########, 481
########, 618
###, 614
######### ##########, 546
##########, 8
########, 371
#######, 665
##########, 11, 500, 727
########## ##########
    ###### #####, 729
####################, 11
(##### ##########)
#########, 27
######, 211, 212
######.####, 212
######, 204, 616
######.####, 204
#######8, 204
#######, 204
####################, 193
##################, 193

#

###################
    ########, 143
    ########, 143
###, 349
##########
    ###.####.###.########.###### , 218
#######, 247
##########, 596
###/####################, 5
#########, 53, 525
######, 688
########, 85, 85
    ##, 85
####, 138
#######, 8
##########8, 669
############## ##########
    ####5 #########, 482
######, 9
######## ############, 117
####, 524
######8, 214
#########, 157

#

#.#. ########, 10, 10
###, 607
##################, 82
####, 63
######## ### #########, 489, 496, 497
###
    ###############, 334

#

########, 8
###############, 614
########## ##########, 67
#############, 64
###.##############, 213
###.##############, 213
###.#####_######, 213
##, 85

##################, 154
####, 483
####### #####, 203
####### ####### ####### (##### ###)
######### #######, 53
######### ####, 715
#####, 715
##.####_####_#######, 213
#####, 8
###, 258

# #

#####, 10
#########
    #########, 614
    ##############, 612
    ###############, 613
########, 8
#######, 8
##################, ##############, 128
########, ####, 9
#######, 246
###############, 199

# #

(###), 485
##################, 120
###############, 7
###, 118
####, 109, 109
########, 127
####.####, 128
####, 141
######, 152

# #

(##### ###)

# #

#####
    #########, 610
#######, 9
##############, 64
    ###########, 65

########

#######–###. ### #### ### ## #### ############ ### ####### ### ########. ### ##### ### ####, ##### #### ###### ###############, #### ## ## ############ ####### ###########. ### ########## #### ### #### ####### ##### ########## ### ###### ############ ########## #########. ### ######### ####### ### ##### #### #### ### ######################## ### ### ###### #####, ##### ### ###### ####### #### ### ####–########## ### ######### ##### ##### #######.