

» Idź do

- Spis treści
- Przykładowy rozdział

» Katalog książek

- Katalog online
- Zamów drukowany katalog

» Twój koszyk

- Dodaj do koszyka

» Cennik i informacje

- Zamów informacje o nowościach
- Zamów cennik

» Czytelnia

- Fragmenty książek online

» Kontakt

Helion SA
ul. Kościuszki 1c
44-100 Gliwice
tel. 032 230 98 63
e-mail: helion@helion.pl
© Helion 1991-2008

FreeBSD. Podstawy administracji systemem. Wydanie II

Autor: Michael W. Lucas

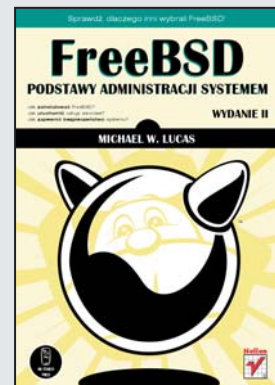
Tłumaczenie: Radosław Meryk

ISBN: 978-83-246-1876-7

Tytuł oryginału: [Absolute FreeBSD:](#)

[The Complete Guide to FreeBSD, 2nd Edition](#)

Format: 180x235, stron: 896



Sprawdź, dlaczego inni wybrali FreeBSD!

- Jak zainstalować FreeBSD?
- Jak uruchomić usługi sieciowe?
- Jak zapewnić bezpieczeństwo systemu?

FreeBSD jest darmowym systemem operacyjnym z otwartym kodem źródłowym. Pierwsza wersja tego systemu pojawiła się w 1993 roku, a w lutym 2008 roku udostępniono wersję 7.0. Ze względu na swoją wydajność i niezawodność FreeBSD wykorzystywany jest do najcięższych zadań. Serwery WWW obsługujące takie serwisy, jak Yahoo!, NetCraft czy też Apache.org, pracują właśnie pod kontrolą tego systemu. W książce „FreeBSD. Podstawy administracji systemem. Wydanie II” znajdziesz wszystkie informacje niezbędne do sprawnego i wydajnego administrowania tym systemem.

Przygodę z FreeBSD zaczniesz od wyczerpującego opisu sposobu jego instalacji, a w kolejnych rozdziałach znajdziesz wiadomości na temat wykonywania kopii bezpieczeństwa, konfigurowania sieci oraz zapewniania bezpieczeństwa systemu. Zdobędziesz także wiedzę na temat jądra systemu i jego optymalizacji, systemu plików i systemów wieloprocesorowych oraz usług sieciowych. Ponadto nauczysz się monitorować wydajność systemu oraz odpowiednio reagować w nietypowych sytuacjach.

- Instalacja FreeBSD
- Proces rozruchu systemu
- Bezpieczeństwo danych
- Jądro systemu – moduły, optymalizacja, przygotowanie własnego
- Konfiguracja sieci
- Zabezpieczanie systemu – zagadnienia podstawowe oraz zaawansowane
- Obsługa różnych systemów plików
- Zawartość katalogu/etc
- Zarządzanie zainstalowanym oprogramowaniem
- Aktualizacja FreeBSD
- Instalacja usługi DNS
- Konfiguracja użytecznych usług sieciowych
- Konfiguracja serwera WWW oraz FTP
- Tworzenie macierzy dyskowych i ich obsługa w FreeBSD
- Zapewnianie wydajności systemu i jej monitorowanie

Sprawnie i wydajnie administruj systemem FreeBSD!

Spis treści

PRZEDMOWA	29
PODZIĘKOWANIA	31
WPROWADZENIE	33
Czym jest FreeBSD?	33
BSD — dziadek systemu FreeBSD	34
Licencja BSD	35
AT&T/CSRG/BSDi — walka na noże	36
Narodziny FreeBSD	37
Rozwój systemu FreeBSD	37
Twórcy	38
Współtwórcy	39
Użytkownicy	39
Inne systemy BSD	39
NetBSD	40
OpenBSD	40
Mac OS X	40
Projekty potomne systemu FreeBSD	41
Inne Uniksy	41
Solaris/OpenSolaris	41
AIX	41
Linux	42
IRIX, HPUNIX i podobne	42
Zalety systemu FreeBSD	43
Przenośność	43
Wydajność	43
Uproszczone zarządzanie oprogramowaniem	43
Zoptymalizowany proces aktualizacji	44
Zaawansowany system plików	44

Kto powinien używać FreeBSD?	44
Powody wykorzystywania innych wersji BSD	45
Powody wykorzystywania systemów komercyjnych	45
Jak czytać tę książkę?	46
Wymagane przygotowanie	46
Dla początkujących administratorów systemów	47
FreeBSD na biurku	47
W jaki sposób myśleć o systemie Unix?	48
Uwagi do drugiego wydania	50
Zawartość książki	51

I.

POSZUKIWANIE POMOCY 55

Dlaczego nie od razu należy wysłać e-maila?	56
Postawa użytkownika FreeBSD	56
Opcje pomocy technicznej	56
Podręcznik systemowy man	57
Sekcje podręcznika	58
Poruszanie się po stronach podręcznika man	59
Wyszukiwanie stron podręcznika man	59
Numery sekcji i podręcznik man	60
Zawartość stron podręcznika man	60
FreeBSD.org	61
Dokumenty w serwisie WWW	62
Archiwa list mailingowych	62
Inne strony WWW	63
Rozwiązywanie problemów z FreeBSD	64
Sprawdzamy w podręczniku użytkownika lub FAQ	64
Sprawdzamy w podręczniku man	64
Sprawdzamy w archiwach list mailingowych	65
Właściwe wykorzystanie odpowiedzi	65
Pomoc za pośrednictwem e-maila	66
Wskazówki dotyczące pisania wiadomości e-mail	67
Wysyłanie wiadomości e-mail	68
Odpowiadanie na wiadomości e-mail	69
Wiadomość e-mail zostaje na zawsze	69

2.

INSTALACJA SYSTEMU FREEBSD 71

Sprzęt zgodny z FreeBSD	72
Przykładowy sprzęt	73
Sprzęt zastrzeżony	73
Jakim sprzętem nie będziemy się zajmować?	74
Wymagania sprzętowe	75

Decyzje poprzedzające instalację	76
Podział na partycje	76
Wiele dysków twardych	80
Rozmiar bloku partycji	81
Wybór dystrybucji	81
Serwis FTP projektu FreeBSD	82
Zawartość serwera FTP	83
Proces instalacji	85
Wybór nośnika startowego	85
Wybór nośnika instalacyjnego	87
Przygotowanie dyskietek startowych	87
Przygotowanie startowych płyt CD	88
Konfiguracja FTP jako nośnika instalacji	89
Instalacja FreeBSD	90
Konfiguracja sieci	96
Różne usługi sieciowe	97
Strefa czasowa	97
Tryb Linuksa	98
Mysz PS/2	98
Dodawanie pakietów	98
Dodawanie użytkowników	98
Hasło użytkownika root	100
Konfiguracja poinstalacyjna	100
Ponowne uruchomienie systemu	101

3.

URUCHOM MNIE! PROCES ROZRUCHU 103

Włączenie zasilania i program ładujący	104
Tryb pojedynczego użytkownika	106
Dyski w trybie pojedynczego użytkownika	106
Programy dostępne w trybie pojedynczego użytkownika	107
Sieć w trybie pojedynczego użytkownika	108
Zastosowania trybu pojedynczego użytkownika	108
Wiersz poleceń programu ładującego	109
Pliki domyślne	112
Konfiguracja programu ładującego	113
Konsole szeregowo	115
Sprzętowe konsole szeregowo	115
Programowa konsola szeregowo	116
Fizyczna konfiguracja konsoli szeregowo	117
Wykorzystywanie konsoli szeregowych	118
Rozłączenie konsoli szeregowo	121
Komunikaty startowe	121

Uruchomienie w trybie wielu użytkowników	125
Pliki /etc/rc.conf i /etc/defaults/rc.conf	125
System rozruchowy rc.d	135
Zamknięcie systemu	136

4.

ZANIM COKOLWIEK POPSUJESZ 137

Kopie zapasowe systemu	138
Kopie zapasowe na taśmie	138
Węzły urządzeń napędów taśmowych, przewijanie i wysuwanie	139
Zmienna \$TAPE	140
Odczytywanie statusu taśmy za pomocą polecenia mt(l)	140
Inne polecenia obsługi napędów taśmowych	142
Przewijać czy nie?	142
Programy wykonujące kopie zapasowe	143
Tar	143
Tryby programu tar	144
Inne własności polecenia tar	146
gzip	147
dump	148
Obsługa	149
Poziomy zrzutów	149
Polecenie dump, napędy taśmowe i pliki	150
Polecenie dump i dynamiczne systemy plików	150
Znaczniki czasowe i polecenie dump	151
Uruchomienie polecenia dump	151
Wyrzucanie danych „za burtę” za pomocą opcji nodump	152
Odtwarzanie danych ze zrzutu	153
Sprawdzanie zawartości archiwum	153
Odtwarzanie danych ze zrzutu	154
Wiele kopii zapasowych na jednej taśmie	157
Kontrola wersji	158
Inicjalizacja kontroli wersji	159
Modyfikowanie plików w systemie RCS	161
Ponowna rezerwacja pliku	161
Przeglądanie dzienników RCS	162
Przeglądanie historii zmian pliku	163
Odzyskiwanie starszych wersji plików	164
Łamanie blokad	165
Rejestrowanie wykonanych operacji	167
Dysk ratunkowy	168

5.

ZABAWY Z JĄDREM	171
Czym jest jądro?	172
Mechanizm sysctl	173
Drzewo MIB mechanizmu sysctl	174
Wartości sysctl	175
Przeglądanie opcji sysctl	176
Modyfikowanie wartości opcji sysctl	176
Moduły jądra	179
Przeglądanie załadowanych modułów	180
Ładowanie modułów i ich usuwanie	180
Ładowanie modułów w czasie rozruchu systemu	181
Kompilacja jądra	182
Przygotowania	182
Magistrale i podłączenia	183
Kopia zapasowa działającego jądra	183
Format pliku konfiguracyjnego	184
Pliki konfiguracyjne	185
Przycinanie jądra	187
Typy procesorów	187
Opcje podstawowe	188
Wiele procesorów	191
Sterowniki urządzeń	191
Pseudourządzenia	192
Sprzęt wymienny	193
Kompilacja jądra	193
Problemy z kompilacją jądra	195
Uruchamianie alternatywnego jądra	195
Włączenia, wyłączenia i rozszerzenia jądra	196
Plik NOTES	196
Włączenia i wyłączenia	197
Rozwiązywanie problemów za pomocą opcji jądra	198
Współdzielenie jąder	199
Zdalne testowanie jąder	199
Co należy wiedzieć o jądrze?	200
ACPI	201
PAE	201
Symetryczne przetwarzanie wieloprocessorowe	202
Załamania blokady jądra	202

6.

SIEĆ	203
Warstwy sieciowe	204
Warstwa fizyczna	204
Łączy danych: protokół fizyczny	204
Warstwa sieci	205
Ciężkie dźwiganie: warstwa transportowa	206
Aplikacje	206
Sieć w praktyce	207
Bit i liczby szesnastkowe	209
Zbawieny protokół TCP/IP	211
Adresy IP i maski podsieci	211
ICMP	215
UDP	215
TCP	216
W jaki sposób protokoły ze sobą współpracują?	216
Porty protokołów transportowych	217
Podstawowe wiadomości o komunikacji Ethernet	218
Protokół i sprzęt	219
Szybkość sieci Ethernet i tryb duplexowy	220
Adresy MAC	220
Konfiguracja połączenia Ethernet	221
ifconfig(8)	221
Dodawanie adresu IP do interfejsu	222
Testowanie interfejsu	224
Ustawianie domyślnej trasy	224
Obsługa wielu adresów IP przez jeden interfejs	225
Zmianianie nazw interfejsów	226
DHCP	227
Ponowne uruchomienie systemu	227
Działania wykonywane w sieci	228
Bieżąca aktywność sieci	228
Jakie programy nasłuchują na portach?	229
Szczegółowe informacje o programach nasłuchujących w portach	230
Konfiguracja pojemności sieci w jądrze	232
Optymalizacja wydajności sieci	233
Optymalizacja sprzętu sieciowego	233
Zużycie pamięci	234
Maksymalna liczba połączeń przychodzących	237
Odpytywanie	237
Zmiana rozmiaru okna	238
Inne zabiegi optymalizacyjne	238
Grupowanie kart sieciowych	239
Protokoły agregacji	239
Konfiguracja sterownika lagg(4)	240

7.

ZABEZPIECZANIE SYSTEMU 241

Identyfikacja wroga	242
Skrypciarze	243
Botnety	243
Niezadowoleni użytkownicy	243
Doświadczeni napastnicy	244
Ogłoszenia dotyczące bezpieczeństwa systemu FreeBSD	244
Bezpieczeństwo użytkowników	245
Tworzenie kont użytkowników	245
Modyfikacja konfiguracji użytkowników: polecenia passwd(1), chpass(1) i inne	248
Powłoki i plik /etc/shells	255
Użytkownik root, grupy i zarządzanie nimi	255
Hasło użytkownika root	256
Grupy użytkowników	257
Wykorzystanie grup w celu uniknięcia posługiwania się kontem root	259
Dostrajanie bezpieczeństwa użytkowników	262
Ograniczenia możliwości logowania	262
Ograniczenia w korzystaniu z systemu	266
Znaczniki plików	271
Ustawianie i przeglądanie znaczników plików	273
Poziomy zabezpieczeń	274
Definicje poziomów zabezpieczeń	274
Wybór właściwego poziomu zabezpieczeń	276
Do czego nie przydadzą się poziomy zabezpieczeń i znaczniki plików?	277
Poziomy zabezpieczeń na co dzień	277
Cele ataku w sieci	278
Podsumowanie	279

8.

SYSTEMY PLIKÓW I DYSKI 281

Napędy dysków	281
Węzły urządzeń	282
Dyski twarde i partycje	283
Tabela systemu plików: /etc/fstab	284
Co jest zamontowane?	286
Montowanie i odmontowywanie dysków	287
Montowanie standardowych systemów plików	287
Montowanie w niestandardowych lokalizacjach	288
Odmontowywanie	288
Stopień zapewnienia partycji	288
Fast File System	291
V-węzły	292
Typy montowania systemu FFS	292
Opcje montowania systemu FFS	294

Miękkie aktualizacje i kronikowanie w systemie FFS	295
Buforowanie zapisu	296
Migawki	296
Brudne dyski	297
Wymuszone montowanie „brudnego” dysku w trybie do odczytu i zapisu	299
Synchronizacja systemu FFS podczas zamykania systemu	299
Fsck w tle, fsck -y, fsck na pierwszym planie!	300
Montowanie obcych systemów plików	301
Obsługiwane obce systemy plików	301
Obce systemy plików a prawa dostępu	304
Systemy plików wymiennych nośników danych	304
Formatowanie nośników FAT32	305
Korzystanie z wymiennych nośników danych	307
Wysuwanie wymiennych nośników danych	307
Nośniki wymienne i plik /etc/fstab	308
Inne systemy plików FreeBSD	309
Systemy plików w pamięci	309
Montowanie obrazów dysków	313
Systemy plików w plikach	314
Różne systemy plików	316
Kotwiczenie urządzeń	317
Dodawanie dysków twardych	319
Tworzenie wycinków	319
Tworzenie partycji	320
Konfigurowanie pliku /etc/fstab	320
Instalowanie istniejących plików na nowych dyskach	321
Montowanie kaskadowe	322
Sieciowe systemy plików	322
FreeBSD i CIFS	329
Wymagania wstępne	330
Obsługa w jądrze	330
Konfiguracja protokołu CIFS	330
Słowa kluczowe z pliku nsmb.conf	331
Rozwiązywanie nazw w protokole CIFS	332
Inne funkcje narzędzia smbutil(1)	332
Montowanie udziału	333
Pozostałe opcje polecenia mount_smbfs	333
Przykładowe wpisy w pliku nsmb.conf	334
Ustawienia własności w systemie plików CIFS	334
Serwowanie udziałów CIFS	335
devfs	335
devfs w czasie rozruchu systemu: devfs.conf	336
Globalne reguły devfs	338
Dynamiczne zarządzanie urządzeniami za pomocą polecenia devd(8)	340

9.

ZAAWANSOWANE FUNKCJE BEZPIECZEŃSTWA 345

Nieuprzywilejowani użytkownicy	346
Konto nobody	347
Przykładowy nieuprzywilejowany użytkownik	348
Kontrola ruchu sieciowego	348
Zasada domyślnej akceptacji i domyślnego odrzucania	349
TCP Wrappers	350
Konfiguracja TCP Wrappers	350
Wnioski	358
Filtrowanie pakietów	359
Uaktywnianie programu PF	360
Zasada akceptacji i odrzucania w filtrach pakietów	360
Podstawy filtrowania pakietów i kontrola stanowa	361
Konfiguracja programu PF	362
Kompletny przykład reguły PF	366
Aktywacja reguły PF	367
Szyfrowanie bazujące na kluczu publicznym	368
Konfiguracja OpenSSL	370
Certyfikaty	371
Sztuczka z SSL: nawiązywanie połączeń z portami zabezpieczonymi przez SSL	375
Więzienia	376
Konfiguracja serwera hosta więzień	377
Więzienia a jądro	379
Konfiguracja klienta	381
Dekorowanie celi: wewnętrzna konfiguracja więzienia	382
Więzienie a plik /etc/rc.conf	384
Uruchamianie i zamykanie więzienia	385
Zarządzanie więzieniami	386
Zamykanie więzienia	387
Wady więzień	388
Przygotowanie się na włamanie z wykorzystaniem mtreet(1)	388
Uruchomienie programu mtreet(1)	389
Zapisanie pliku specyfikacji	391
Reagowanie na włamanie	392
Monitorowanie bezpieczeństwa systemu	393
Co robić w przypadku włamania?	394

10.

KATALOG /ETC 395

Katalog /etc w różnych odmianach Uniksa	396
/etc/adduser.conf	396
/etc/amd.map	396
/etc/bluetooth, /etc/bluetooth.device.conf i /etc/defaults/bluetooth.device.conf	397
/etc/crontab	397

/etc/csh.*	397
/etc/devd.conf	397
/etc/devfs.conf, /etc/devfs.rules i /etc/defaults/devfs.rules	398
/etc/dhclient.conf	398
/etc/disktab	398
/etc/freebsd-update.conf	399
/etc/fstab	399
/etc/ftp.*	399
/etc/group	399
/etc/hosts	399
/etc/hosts.allow	399
/etc/hosts.equiv	399
/etc/hosts.lpd	400
/etc/inetd.conf	400
/etc/localtime	400
/etc/locate.rc	401
/etc/login.*	402
/etc/mail/mailer.conf	402
/etc/make.conf	402
CFLAGS	402
COPTFLAGS	403
CXXFLAGS	403
CPUTYPE=i686	403
INSTALL=install -C	403
/etc/master.passwd	404
/etc/motd	404
/etc/mtree	404
/etc/namedb	405
/etc/netstart	405
/etc/network.subr	405
/etc/newsyslog.conf	405
/etc/nscd.conf	405
/etc/nsmb.conf	406
/etc/nsswitch.conf	406
/etc/ opie*	406
/etc/pam.d/*	406
/etc/pccard_ether	406
/etc/periodic.conf oraz /etc/defaults/periodic.conf	406
daily_output="root"	407
daily_show_success="YES"	407
daily_show_info="YES"	407
daily_show_badconfig="NO"	407
daily_local="/etc/daily.local"	407
/etc/pf.conf	408
/etc/pf.os	408

/etc/phones	408
/etc/portsnap.conf	408
/etc/ppp	408
/etc/printcap	409
/etc/profile	409
/etc/protocols	409
/etc/rc*	409
/etc/remote	410
/etc/rpc	410
/etc/security/	410
/etc/services	410
/etc/shells	410
/etc/snmpd.config	411
/etc/src.conf	411
/etc/sysctl.conf	411
/etc/syslog.conf	411
/etc/termcap	411
/etc/ttys	411

II.

WZBOGACANIE ZESTAWU FUNKCJI SYSTEMU 413

Kompilacja oprogramowania	414
Kod źródłowy i oprogramowanie	415
System pakietów i portów	416
Porty	416
Wyszukiwanie programów	419
Wyszukiwanie według nazwy	420
Wyszukiwanie według słów kluczowych	421
Ograniczenia prawne	421
Wykorzystanie pakietów	422
Pakiety na dysku CD	422
Pakiety w serwisie FTP	424
Instalacja pakietów	425
Ustawienia środowiska programu pkg_add(1)	426
Szczegóły techniczne instalacji	427
Usuwanie pakietów z systemu	429
Informacje o pakiecie	429
Problemy z pakietami	431
Wykorzystanie portów	432
Instalacja portu	433
Wewnętrzne dostrajanie portu	436
Pliki Makefile portów	438
Usuwanie i ponowna instalacja portów	440
Śledzenie statusu kompilacji portów	440
Czyszczenie portu	441

Kompilacja pakietów	441
Zmiana ścieżki instalacyjnej	442
Ustawianie opcji programu make na stałe	442
Zabezpieczenia portów i pakietów	443

12.

ZAAWANSOWANE ZARZĄDZANIE OPROGRAMOWANIEM 445

Wykorzystanie kilku procesorów — mechanizm SMP	446
Założenia dotyczące jądra	447
SMP: pierwsza próba	448
Współczesny mechanizm SMP	449
Procesory a SMP	450
Wykorzystanie SMP	451
Mechanizmy harmonogramowania zadań	453
Skrypty startowe i zamykające	454
Kolejność skryptów rc	454
Typowy skrypt rc	455
Specjalni dostawcy skryptów rc	456
Wykorzystanie skryptów do zarządzania uruchomionymi programami	457
Skrypty startowe i zamykające dołączane przez producentów	458
Debugowanie własnych skryptów rc	458
Zarządzanie bibliotekami współdzielonymi	458
Wersje i pliki bibliotek współdzielonych	459
Dołączanie współdzielonych bibliotek do programów	459
LD_LIBRARY_PATH	462
Jakich bibliotek wymaga program?	463
Wątki, wątki i jeszcze raz wątki	464
Biblioteki obsługi wątków przestrzeni użytkownika	464
Remapowanie bibliotek współdzielonych	465
Uruchamianie programów z poziomu nieodpowiedniego systemu operacyjnego	468
Rekompilacja	468
Emulacja	469
Implementacja ABI	470
Markowanie binariów	471
Dostępne interfejsy ABI	471
Obce biblioteki programowe	472
Korzystanie z trybu Linuksa	472
Przestrzeń użytkownika mechanizmu Linuxulator	473
Testowanie trybu Linuksa	474
Identyfikacja programów i ustawianie marek	474
linprocfs	475
Debugowanie trybu Linux za pomocą polecenia truss(1)	476
Uruchamianie programów z poziomu nieodpowiedniej architektury	477

13.

AKTUALIZACJA FREEBSD	479
Wersje systemu FreeBSD	480
Wydania	480
FreeBSD-current	481
FreeBSD-stable	482
Migawki	484
FreeBSD i testowanie	484
Którą wersję należy wybrać?	485
Metody aktualizacji systemu	486
Aktualizacje binarne	487
/etc/freebsd-update.conf	487
Uruchamianie programu freebsd-update(8)	488
Planowanie aktualizacji binarnych	489
Aktualizacja za pomocą sysinstall	490
Aktualizacja z wykorzystaniem kodu źródłowego	491
Wybór pliku supfile	493
Wprowadzanie zmian w supfile	494
Kompletny plik supfile	496
Blokowanie aktualizacji za pomocą pliku refuse	497
Aktualizacja kodów źródłowych systemu	498
Wykorzystanie programu csup w celu pobrania całego drzewa źródłowego	498
Kompilacja systemu FreeBSD z kodu źródłowego	499
Utworzenie środowiska	499
Kompilacja, instalacja i testowanie jądra	500
Optymalizacja z wykorzystaniem równoległych kompilacji	501
Przygotowanie do zainstalowania nowego środowiska	501
Instalacja środowiska	506
Ponownie mergemaster	507
Aktualizacje a tryb pojedynczego użytkownika	508
Personalizacja systemu FreeBSD	509
Aktualizacja z wykorzystaniem programów csup i make	511
Kompilacja skrośna systemu FreeBSD	512
Utworzenie lokalnego serwera CVSup	513
Kontrola dostępu	516
Aktualizacja kolekcji portów	517
Konfiguracja programu portsnap	518
Wykorzystanie polecenia portsnap(8)	518
Aktualizacja zainstalowanych portów	519
Wstępna konfiguracja programu portmaster	520
Identyfikacja niepotrzebnych programów	521
Identyfikacja i aktualizacja programów	521
Wymuszanie ponownej kompilacji	523

Ponowna kompilacja zależności „w górę”	523
Modyfikowanie zależności	524
Ignorowanie portów	524
Inne własności programu portmaster	524
Redukcja rozmiaru drzewa portów	525

14.

MAPA DROGOWA INTERNETU — DNS 527

Jak działa DNS?	528
Podstawowe narzędzia DNS	529
Polecenie host(1)	529
Uzyskiwanie szczegółowych informacji za pomocą programu dig	530
Wyszukiwanie nazw hostów za pomocą programu dig	533
Inne opcje polecenia dig	534
in-addr.arpa	535
Konfiguracja resolwera	536
Źródła informacji na temat nazw hostów i adresów IP	537
Ustawianie lokalnych nazw domen	538
Lista serwerów nazw	539
Przesłanie lokalnego mechanizmu DNS za pomocą pliku /etc/hosts	539
Tworzenie serwera nazw	540
Serwery nadrzędne i podrzędne	541
Pliki konfiguracyjne serwera BIND	542
Konfiguracja serwera BIND za pomocą pliku named.conf	542
Opcje	543
Strefy w pliku named.conf	544
Konfigurowanie domeny podrzędnej	545
Konfigurowanie domeny nadrzędnej	546
Przechowywanie plików nadrzędnego i podrzędnego serwera DNS	546
Pliki stref	547
Przykład prawdziwej strefy	551
Kropki na końcu nazw hostów w pliku strefy	553
Strefy odwróconych zapytań DNS	554
Zarządzanie demonem named	554
Konfiguracja programu rndc	555
Korzystanie z programu rndc	556
Sprawdzanie danych DNS	556
Bezpieczeństwo serwera nazw	557
Zarządzanie transferami stref	557
Bezpieczeństwo demona named(8)	558
Więcej informacji o pakiecie BIND	559

15.

ZARZĄDZANIE MAŁYMI USŁUGAMI SIECIOWYMI 561

SSH	561
Serwer SSH: sshd(8)	562
Konfiguracja demona SSH	564
Zarządzanie dostępem użytkowników przez SSH	567
Klienci SSH	568
Czas sieciowy	571
Ustawianie strefy czasowej	571
Network Time Protocol	571
Przełączanie i buforowanie usług nazw	574
/etc/nsswitch.conf	574
Buforowanie zapytań o nazwy za pomocą nscd(8)	576
inetd	578
/etc/inetd.conf	578
Konfigurowanie serwerów uruchamianych przez inetd	579
Uruchamianie demona inetd(8)	581
Zmiana sposobu działania demona inetd	581
DHCP	582
Jak działa DHCP?	583
Zarządzanie demonem dhcpcd(8)	583
Konfiguracja demona dhcpcd(8)	583
Drukowanie i serwery drukarek	585
/etc/printcap	586
TFTP	588
Katalog główny	588
Demon tftpd i pliki Files	589
Ustawienia właścicieli plików	589
Konfiguracja demona tftpd(8)	590
Harmonogramowanie zadań	591
Pliki crontab użytkowników a plik /etc/crontab	591
Mechanizm cron a środowisko	591
Format pliku crontab	592

16.

SPAM, ROBAKI I WIRUSY

(ORAZ POCZTA ELEKTRONICZNA, GDYBY KTOŚ SIĘ UPIERAŁ) 595

Przegląd systemu e-mail	596
Wyszukiwanie serwerów pocztowych dla domeny	596
Poczta, której nie da się doręczyć	597
Protokół SMTP	598
Przekazywanie	601
Zatrzymywanie niechcianych wiadomości e-mail	601

Sendmail	602
mailwrapper(8)	603
Wysyłanie i odbieranie	604
Rejestrowanie informacji dotyczących serwera Sendmail	605
Konfiguracja programu Sendmail	606
Plik access	606
Plik aliases	608
Plik mailertable	610
Plik relay-domains	610
Uaktywnianie wprowadzonych zmian	611
Domeny wirtualne	612
Plik /etc/mail/local-host-names	612
Mapowanie użytkowników	613
Modyfikowanie pliku sendmail.cf	615
Niestandardowe pliki .mc	616
Odrzucanie źródeł spamu	617
Szare listy	619
Konfiguracja programu milter-greylist	621
Powiązanie programu milter-greylist z serwerem Sendmail	624
Uwierzytelnianie na serwerze Sendmail z wykorzystaniem mechanizmu SASL	625
saslauthd(8)	626
mailer.conf i nowy Sendmail	626
Kompilacja pliku sendmail.cf	627
Testowanie SASL	627
IMAP i POP3	628
Instalacja serwera Dovecot	629
Konfiguracja serwera Dovecot	629
Utworzenie certyfikatu SSL serwera Dovecot	630
Uruchamianie serwera Dovecot	631
Testowanie POP3S	631
Testowanie protokołu IMAPS	632

17.

USŁUGI WWW I FTP	635
Jak działa serwer WWW?	636
Serwer WWW Apache	636
Pliki konfiguracyjne serwera Apache	637
Zasadnicza konfiguracja serwera Apache	638
Dzienniki błędów serwera Apache	640
Moduły serwera Apache	642
Katalogi i uprawnienia	644
Kontrola dostępu za pomocą adresów IP	645
Opcje katalogów	646
Konfiguracja użytkownika	648

Inne ustawienia katalogów	649
Serwer Apache a ochrona stron hasłem	650
Włączanie innych plików konfiguracyjnych	655
Hosty wirtualne	657
Konfigurowanie hostów wirtualnych	657
Modyfikowanie konfiguracji hostów wirtualnych	659
Witryny HTTPS	660
Sterowanie serwerem Apache	662
Transfer plików	663
Bezpieczeństwo FTP	663
Klient FTP	664
Transmisje w trybie binarnym i tekstowym	665
Serwer FTP	665
Zarządzanie użytkownikami serwera FTP	667
Komunikaty serwera FTP	668
Konfigurowanie serwerów anonimowego FTP	668
Korzystanie z poleceń sftp(l) i scp(l) w środowisku chroot	669

18.

SZTUCZKI Z DYSKIEM Z WYKORZYSTANIEM GEOM	671
Podstawowe wiadomości na temat GEOM	672
Napędy dysków	672
Podział dysków	674
Przeglądanie tabeli wycinków za pomocą polecenia fdisk(8)	674
Tworzenie kopii zapasowej tabeli wycinków	676
Modyfikowanie tabeli wycinków	676
Tworzenie partycji na wycinkach	680
Odczyt etykiet dysku	680
Tworzenie kopii zapasowych i odtwarzanie etykiet dysków	682
Modyfikowanie etykiet dysku	682
Replikacja podziału dysku na wycinki i partycje	684
Brakujące etykiety dysku	685
Tworzenie systemów plików	685
RAID	686
Sprzętowe i programowe macierze RAID	686
GEOM RAID a rozmiar dysku	687
Parzystość i rozmiar paska	687
Typy RAID	688
Ogólne polecenia GEOM	689
Paskowanie dysków	691
Tworzenie dostawcy paskowania	691
Destrukcja urządzenia gstripe	693
Sprawdzanie statusu dziennego	693

Dyski lustrzane	693
Utworzenie układu lustra	693
Naprawa układów lustrzanych	695
Startowe dyski lustrzane	695
Niszczenie układu dysków lustrzanych	697
Sprawdzanie statusu dziennego	698
RAID-3	698
Tworzenie macierzy RAID-3	698
Naprawa układu RAID-3	699
Niszczenie macierzy RAID-3	700
RAID-10	700
Konfiguracja RAID-10	701
Status macierzy RAID-10	702
Niszczenie macierzy RAID-10	702
Wykorzystanie gjournal(8) do tworzenia systemów plików z kronikowaniem	702
Konfiguracja mechanizmu gjournal(8)	704
Wykorzystanie oddzielnego urządzenia w roli kroniki	706
Wyłączanie kronikowania partycji	706
Szyfrowanie systemu plików	707
Konfiguracja jądra	708
Generowanie i korzystanie z kluczy kryptograficznych	708
Systemy plików na szyfrowanych urządzeniach	709
Dezaktywacja zaszyfrowanych dysków	710
Szyfrowanie przestrzeni wymiany za pomocą polecenia geli(8)	710
Eksportowanie urządzeń dyskowych w sieci	711
Bezpieczeństwo modułu geom_gate	711
Konfiguracja serwera geom_gate	712
Konfiguracja klienta geom_gate	713
Identyfikacja urządzeń geom_gate	714
Zamykanie modułu geom_gate	714
Problemy! Przywracanie urządzeń geom_gate	715
Kopie lustrzane dysków w sieci	715
Konfiguracja serwera zapasowego	716
Konfiguracja podstawowego serwera	716
Działanie w warunkach awarii i odtwarzanie układu dysków lustrzanych	718

19.

WYDAJNOŚĆ SYSTEMU I JEGO MONITOROWANIE 719

Zasoby komputera	720
Testowanie sieci	721
Analiza wąskich gardeł za pomocą vmstat(8)	721
Procesy	722
Pamięć	722
Stronicowanie	723
Dyski	723

Błędy	724
Procesor	724
Korzystanie z vmstat	724
Uruchamianie programu vmstat w trybie ciągłym	724
Dyskowe operacje wejścia-wyjścia	725
Badanie zajętości procesora, pamięci i zasobów wejścia-wyjścia za pomocą programu top(1)	726
Wartości PID	727
Średnie obciążenie	727
Czas działania systemu	728
Liczba procesów	728
Typy procesów	728
Pamięć	729
Obszar wymiany	730
Lista procesów	730
Polecenie top(1) w trybie wejścia-wyjścia	731
Śledzenie procesów	732
Stronicowanie i wymiana	734
Stronicowanie	734
Wymiana	734
Dostrajanie wydajności	735
Wykorzystanie pamięci	736
Wykorzystanie obszaru wymiany	736
Wykorzystanie procesora	736
Zmiana harmonogramu	737
Zmiana priorytetu procesu	737
Śledzenie oprogramowania	739
Pocztą dotyczącą stanu systemu	740
Rejestrowanie zdarzeń w systemie za pomocą mechanizmu syslogd	741
Kanały	741
Poziomy	742
Przetwarzanie komunikatów za pomocą demona syslogd(8)	743
Personalizacja mechanizmu syslogd	747
Zarządzanie plikami dzienników	749
Ścieżka do pliku dziennika	749
Właściciel i grupa	750
Prawa dostępu	750
Licznik	750
Rozmiar	750
Czas	751
Flagi	752
Ścieżka do pliku PID	753
Sygnał	753
Przykładowy wpis w pliku newsyslog.conf	753

FreeBSD i SNMP	754
Podstawowe informacje o SNMP	754
Konfiguracja demona bsnpmd	757

20.

SZTUCZKI Z SYSTEMEM FREEBSD 761

/etc/ttys	762
Format pliku /etc/ttys	763
Niezabezpieczona konsola	763
Bezdyskowe systemy FreeBSD	765
Bezdyskowe klienty	766
Konfiguracja serwera DHCP	766
tftpd i program rozruchowy	768
Serwer NFS i środowisko użytkownika bezdyskowego klienta	769
Konfiguracja farmy bezdyskowych stacji roboczych	770
Katalog /conf/base	771
Katalog /conf/default	772
Indywidualne katalogi dla podsieci i dla klienta	772
Pakiety i pliki w systemach bezdyskowych	773
Instalacja pakietów	773
Pliki konfiguracyjne stacji bezdyskowych	774
NanoBSD: budowanie własnych urządzeń	776
Czym jest NanoBSD?	777
Sprzęt i napęd flash	778
Zestaw narzędzi NanoBSD	779
Rozszerzanie pliku FlashDevice.sub	780
Opcje konfiguracji NanoBSD	781
Przykładowa konfiguracja NanoBSD	783
Kompilacja NanoBSD	786
Personalizacja NanoBSD	790
Korzystanie z NanoBSD	793
Nośniki rozruchowe tworzone za pomocą FreeSBIE	794
Instalacja zestawu narzędzi FreeSBIE	795
Konfiguracja FreeSBIE	795
Wtyczki FreeSBIE	798
Wybór pakietów	800
Kompilacja obrazu FreeSBIE	800
Wznawianie kompilacji FreeSBIE	801

21.

AWARIE SYSTEMU 803

Co powoduje stan załamania systemu?	803
Rozpoznawanie stanu załamania systemu	804
Reagowanie na stan załamania systemu	805
Przygotowania	806
Procedura tworzenia zrzutu awaryjnego	806

Konfiguracja rzutów awaryjnych	807
Jądro z obsługą debugowania	808
Postępowanie w przypadku wystąpienia stanu załamania systemu:	
ręczne rzuty awaryjne	809
Korzystanie ze rzutu	810
Pobieranie śladu	811
Plik vmcore i bezpieczeństwo	813
Zgłaszanie raportu o problemie	814
Zanim wypełnimy raport o problemie	815
Złe raporty o problemach	816
Dobre raporty o problemach	817
Przykładowe zgłoszenie problemu	821
Przesyłanie zgłoszenia o problemie	823
Po przesłaniu zgłoszenia o problemie	823
POSŁOWIE	825
Społeczność	825
Dlaczego to robimy?	826
Co można robić?	827
Jeśli nic innego... ..	828
Jak to się dzieje?	828
DODATEK	
PRZYDATNE OPCJE SYSCTL	831
SKOROWIDZ	847

2

Instalacja systemu FreeBSD



SAMO POMYŚLNE URUCHOMIENIE SYSTEMU FREEBSD NIE WYSTARCZA, NIEZALEŻNIE OD TEGO, JAK WIELE SATYSFAKCJI DAJE WYKONANIE TEJ CZYNNOŚCI PO RAZ PIERWSZY. ISTOTNE jest, aby instalacja zakończyła się sukcesem. *Sukces* oznacza, że system musi być skonfigurowany odpowiednio do roli, którą spełnia. Serwer WWW, serwer pocztowy, system biurowy lub serwer bazy danych — wszystkie te systemy mają inne wymagania operacyjne, a ich spełnienie będzie znacznie łatwiejsze, jeśli dobrze zaplanujemy proces instalacji jeszcze przed włączeniem komputera. Dzięki odpowiedniemu planowaniu instalacja systemu FreeBSD jest znacznie mniej kłopotliwa. Wadą planowania jest fakt, że zyskamy znacznie mniej doświadczenia w instalowaniu systemu FreeBSD, ponieważ będziemy zmuszeni wykonać tę czynność tylko raz. Jeśli naszym jedynym celem jest gruntowne poznanie programu instalacyjnego, możemy pominąć cały ten nudny wstęp dotyczący planowania i bezpośrednio przejść do studiowania materiału wewnątrz tego rozdziału.

Zakładam, że czytelnicy chcą wykorzystywać system FreeBSD w praktycznych zastosowaniach i w realnym środowisku. Tym środowiskiem może nawet być laptop — niektórzy twierdzą, że laptop nie jest prawdziwym systemem produkcyjnym, ale założę się, że nie powtórzą tego, jeśli poproszę ich o skasowanie wszystkich

danych bez utworzenia kopii zapasowej. Jeśli używamy maszyny testowej, na której zawartości zupełnie nam nie zależy, w dalszym ciągu polecam postępowanie zgodnie z najlepszymi praktykami, tak by wypracować sobie dobre przyzwyczajenia.

Należy rozważyć sprzęt, jaki będzie potrzebny lub jakim dysponujemy. Następnie trzeba zdecydować o tym, jak najlepiej używać tego sprzętu, jakie elementy systemu FreeBSD zainstalować oraz jak podzielić dysk twardy. Dopiero po podjęciu tych decyzji można uruchomić komputer i zainstalować FreeBSD. Na koniec należy wykonać pewną poinstalacyjną konfigurację i system będzie gotowy do wykorzystania.

Sprzęt zgodny z FreeBSD

System FreeBSD obsługuje mnóstwo różnorodnego sprzętu — w tym różne architektury oraz urządzenia w ramach każdej architektury. Jednym z celów projektu jest obsługa najpowszechniej dostępnego sprzętu, a lista tego sprzętu w ciągu ostatnich lat zdecydowanie się rozszerzyła i obejmuje znacznie więcej niż tylko „komputery osobiste”. Obecnie system FreeBSD obsługuje następujący sprzęt.

amd64 — 64-bitowe rozszerzenia firmy AMD do 32-bitowej platformy i386; architektura została skopiowana przez firmę Intel jako EM64T i czasami jest określana jako x64. Ten sprzęt umożliwia uruchomienie zarówno 32-bitowej wersji i386, jak i 64-bitowej wersji amd64 systemu FreeBSD (w Linuksie platformę tę określa się terminem x86-64).

i386 — dobry, staromodny komputer osobisty zgodny z architekturą Intel.

power pc — platforma bazująca na procesorze PowerPC występującym w starszych komputerach Apple oraz wielu systemach wbudowanych.

pc98 — platforma podobna do i386, ale popularna w Japonii.

sparc64 — architektura zaawansowanych technicznie serwerów firmy Sun Microsystems.

xbox — zgadza się, system FreeBSD może działać na platformie Xbox firmy Microsoft.

System FreeBSD w każdej architekturze obsługuje wiele kart sieciowych, kontrolerów dysków twardych oraz innych dodatków. Ponieważ w wielu tych architekturach są wykorzystywane podobne interfejsy i sprzęt, nie jest to takie skomplikowane, jak można by przypuszczać. Interfejs SCSI wszędzie jest taki sam, a karta Ethernet firmy Intel nie stanie się w magiczny sposób inna tylko dlatego, że została zainstalowana w maszynie sparc64.

W większości przypadków dla systemu FreeBSD nie ma znaczenia sprzęt, który go obsługuje; jest tylko jeden warunek, musi działać. Większość czytelników zna architekturę i386, dlatego tej platformie poświęcę najwięcej czasu. Jednak

platforma amd64 szybko zyskuje na popularności, dlatego jej również poświęcę nieco miejsca, podobnie jak architekturze sparc64.

System FreeBSD przeniesiono na szereg różnych platform, na przykład do architektury ARM i oraz Itanium firmy Intel. Porty te albo są niepełne, albo mają ograniczone zastosowanie dla wszystkich z wyjątkiem programistów. Chociaż miło słyszeć, że na wielu płytach ARM działa system FreeBSD, nie można po prostu pójść do sklepu komputerowego i kupić sobie takiej płyty w celu poeksperymentowania.

Chociaż system FreeBSD działa poprawnie na starym sprzęcie, musi on być w dobrej kondycji. Jeśli komputer Pentium zawiesza się z powodu awarii pamięci RAM, zastosowanie systemu FreeBSD nie zatrzyma tych awarii.

Przykładowy sprzęt

Niniejszą książkę napisano z wykorzystaniem poniższego sprzętu:

- laptop amd64 Dual core SATA Sager 9750;
- montowany na płcie dwuprocesorowy Opteron;
- system i386 Pentium 800;
- komputer jednopłytowy Soekris net4801;
- Sun Ultra 1;
- zewnętrzna macierz SCSI.

POSTAW DRINKA TYM OSOBOM

Duża część tego sprzętu to prezenty od czytelników, którym podobało się pierwsze wydanie tej książki. Ich nazwiska pojawiły się w podziękowaniach zamieszczonych na początku. Jeśli komuś przyda się ta książka, zachęcam do postawienia im drinka, posiłku lub kupienia Maserati. Gdyby nie oni, nie miałbym sprzętu do eksperymentowania. Bez komputerów testowych nie mógłbym poznać prawdziwych ograniczeń systemu FreeBSD, zwłaszcza po tym, kiedy mój szef siłą wytłumaczył mi, że klienci, którzy płacą za usługi, nie są zachwyceni, gdy są przedmiotem eksperymentów.

Sprzęt zastrzeżony

Niektórzy producenci sprzętu sądzą, że utrzymywanie w tajemnicy szczegółów dotyczących używanych przez nich interfejsów sprzętowych uniemożliwia konkurencji kopiowanie ich projektów i rywalizowanie na rynku. Praktyka pokazuje, że pogląd ten jest błędny, zwłaszcza że w ciągu ostatnich lat można było zaobserwować zalew części ogólnego przeznaczenia, które skutecznie konkurują z tajnym, zastrzeżonym sprzętem. Mimo to, pewna liczba producentów, zwłaszcza kart wideo i dźwiękowych, w dalszym ciągu hołduje tej strategii.

Zbudowanie sterowników urządzeń dla sprzętu bez specyfikacji jego interfejsu jest dość trudne. Pewne egzemplarze sprzętu mogą być dobrze obsługiwane bez pełnej dokumentacji i są na tyle popularne, że borykanie się z brakiem dokumentacji jest opłacalne. Szczególny sukces we wstecznej inżynierii interfejsów kart dźwiękowych odniósł zespół pracujący nad obsługą tych kart w projekcie FreeBSD. Dzięki tym ludziom powstała infrastruktura obsługi kart dźwiękowych ogólnego przeznaczenia, która działa dobrze nawet ze słabo udokumentowanymi kartami. Sprzętu innego typu, na przykład chipsetu wykorzystanego dla szyny PCI w systemach Sun UltraSPARC III, nie da się obsłużyć bez kompletnej i szczegółowej dokumentacji.

Gdyby twórca systemu FreeBSD miał specyfikację sprzętu i był nim zainteresowany, prawdopodobnie zaimplementowałby dla niego obsługę. W przeciwnym razie taki sprzęt nie będzie działał w systemie FreeBSD. W większości przypadków nieobsługiwany, zastrzeżony sprzęt można zastąpić tańszymi i bardziej otwartymi odpowiednikami.

Niektórzy dostawcy sprzętu dostarczają dla swojego sprzętu sterowniki binarne bez dostępu do kodu źródłowego. Przykładowo firma Nvidia dostarcza wyłącznie binarny sterownik dla swojego sprzętu wideo. W systemie FreeBSD są również wykorzystywane sprytnie sztuczki pozwalające na stosowanie sterowników sieciowych dla systemu Windows, zwłaszcza bezprzewodowych kart Ethernet obsługiwanych w ramach projektu „Evil”¹. Jednak zwykle najlepszą obsługę oferują sterowniki FreeBSD z otwartym dostępem do kodu źródłowego.

CZY DANY SPRZĘT JEST OBSŁUGIWANY?

Najprostszy sposób na to, by stwierdzić, czy określony sprzęt jest obsługiwany, jest przeczytanie uwag do wersji systemu FreeBSD, którą chcemy zainstalować. Uwagi te są dostępne pod adresem <http://www.freebsd.org>.

Jakim sprzętem nie będziemy się zajmować?

Nie będę opisywał kart ISA. Standard PCI jest w użyciu od ponad dziesięciu lat i szczerze wątpię, czy znajdzie się ktoś, kto używałby kart ISA w środowisku produkcyjnym². W podręczniku użytkownika systemu FreeBSD zamieszczono dobre instrukcje konfiguracji kart ISA.

Platformy PowerPC i pc98 to starsze systemy, które — ogólnie rzecz biorąc — wychodzą z użycia, zatem nie będę omawiać ich zbyt szczegółowo. Podobnie jak dinozaury, stare platformy serwerowe są trudne do zniszczenia środkami innymi

¹ Ten projekt naprawdę nazywa się „Evil” (z ang. *zło*). Ponieważ polega na implementacji interfejsu jądra Windows w ramach jądra FreeBSD, zasługuje na nadaną mu nazwę.

² Jeśli ktoś ich jednak używa, pewnie jest tak długo w branży, że nigdy nie sięgnie po tę książkę, albo jest zupełnie stuknięty. Trzeba jednak pamiętać, że ta ostatnia cecha nie jest w tej dziedzinie wadą.

niż uderzenie meteorytu. Natomiast wykorzystanie systemu FreeBSD na platformie Xbox, choć zabawne, jest raczej chwytem reklamowym niż pomysłem wartym zaimplementowania w praktyce.

Wymagania sprzętowe

Chociaż system FreeBSD ma małe wymagania sprzętowe, najlepsze wyniki uzyskamy, jeśli sprzęt będzie miał wystarczającą moc obliczeniową. Rekomendacje zamieszczone poniżej dotyczą systemów i386, ale dla innych platform obowiązują podobne wymagania.

W rozdziale 19. omówiono sposoby pomiaru wydajności systemów. Dzięki nim można zoptymalizować wykorzystanie sprzętu.

Procesor

Marka procesora nie ma żadnego znaczenia dla systemu FreeBSD. Nieważne, czy to jest Intel, AMD, IBM czy Cyrix/Via. System podczas uruchamiania sprawdza typ procesora i wykorzystuje te jego funkcje, które zostaną wykryte. Zdarzało mi się instalować wydajne serwery na procesorach klasy 486, a jeden z takich serwerów był w stanie obsługiwać usługi sieciowe z pełną wydajnością łącza klasy T1. Zalecam jednak stosowanie przynajmniej procesorów klasy Pentium lub szybszych. Wypróbowanie niektórych technik z tej książki na sprzęcie 486 zajmuje kilka dni. Nie jestem już taki cierpliwy. Te same operacje trwają mniej niż godzinę na moim laptopie z procesorem dwurdzeniowym.

Pamięć

Pamięć jest zawsze cennym zasobem. Zainstalowanie dodatkowej pamięci RAM przyspiesza działanie systemu bardziej niż cokolwiek innego. Zalecam co najmniej 64 MB pamięci RAM, jednak system będzie działał sprawniej, jeśli będzie w nim zainstalowane 256 MB pamięci lub więcej. Bardzo ograniczona wersja jądra może działać w systemie z 16 MB pamięci, ale przy tej ilości RAM nie da się uruchomić programu instalacyjnego.

Dyski twarde

Dyski twarde mogą stanowić poważne wąskie gardła wydajności systemu. Dyski typu IDE są niezwykle tanie, lecz nie działają tak wydajnie, jak dyski SAS, SCSI lub nawet SATA. W standardzie SAS lub starym SCSI przesyłanie danych z dysku i na dysk odbywa się z pełną prędkością kontrolera, natomiast w IDE wydajność jest dzielona pomiędzy urządzenia przyłączone do kanału. Pojedynczy kontroler SCSI obsługuje do 15 napędów, natomiast standardowy kontroler IDE jedynie dwa. W kontrolerach SATA zazwyczaj do kanału jest podłączony tylko jeden napęd po to, by zapewnić dobrą przepustowość. Chociaż można skorzystać ze splitterów w celu podłączenia więcej niż jednego dysku do kanału SATA, wiele dysków SATA w pojedynczym kanale nie ma większej przepustowości niż pojedynczy dysk. Porównanie 15 napędów dyskowych pracujących z pełną prędkością z dwoma

napędami pracującymi z połową nominalnej prędkości nie pozostawia wątpliwości, że ogólna wydajność systemu mocno różni się w obydwu tych konfiguracjach.

Jeśli jednak jesteśmy skazani na wykorzystanie napędów IDE lub SATA, dyski twarde należy przyłączać do niezależnych kontrolerów. Wiele sprzedawanych systemów posiada jeden dysk twardy i jeden napęd optyczny (na przykład CD-ROM) przyłączone do osobnych kontrolerów. Gdy do takiego systemu dodajemy drugi dysk twardy, należy przyłączyć go do tego samego kontrolera, do którego jest podłączony napęd CD. Z całą pewnością napęd CD-ROM nie będzie tak często wykorzystywany jak dysk twardy, a dzięki temu każdy dysk będzie dysponował dedykowanym kontrolerem.

Bazowy system FreeBSD zmieści się na przestrzeni 500 MB, a okrojone wersje mają objętości już od 32 MB. Rozsądnym minimum dla systemu testowego jest dysk twardy o pojemności przynajmniej 5 GB, choć — jak sądzę — większość czytelników będzie miała dostęp do dysków o pojemności przynajmniej 10 GB. Niektóre dodatkowe programy wymagają znacznie więcej miejsca na dysku — na przykład zainstalowanie samego pakietu OpenOffice.org wymaga 10 GB miejsca w katalogu `/usr`! Dowolny dysk twardy, który jest wystarczająco nowy, aby można go było wykorzystać, z pewnością ma tyle wolnego miejsca.

Decyzje poprzedzające instalację

Przed instalacją serwera należy zdecydować o jego przeznaczeniu. Czy ma to być serwer WWW? Serwer bazy danych? A może serwer rejestrowania zdarzeń w sieci? Wymagania dla każdego typu omówię w osobnych punktach.

Podział na partycje

Partycje umożliwiają logiczny podział dysku twardego. System FreeBSD pozwala na obsługę różnych partycji w odmienny sposób. Pozwala nawet na wykorzystywanie różnych systemów plików lub różnych systemów operacyjnych na różnych partycjach. Jeśli ktoś wykonuje instalację systemu FreeBSD po raz pierwszy i nie wie, w jaki sposób podzielić swój dysk, może skorzystać z automatycznego podziału na partycje sugerowanego przez program instalacyjny. Osobom, których wymagania się bardziej złożone, przed rozpoczęciem instalacji polecam wcześniejsze zapisanie pożądanego podziału na partycje na kartce papieru.

Podział na partycje może wydawać się dużym problemem. Osoby znające inne uniksopodobne systemy operacyjne, na przykład niektóre dystrybucje Linuksa, mogą mieć inklinacje do tworzenia jednej głównej, obszernej partycji, na której byłyby umieszczone wszystkie dane. Jeśli systemy Windows lub Linux pozwalają na umieszczenie wszystkiego na jednym, dużym dysku, to dlaczego dyski FreeBSD trzeba dzielić na mniejsze, mniej elastyczne fragmenty? Jakie są zalety podziału na partycje?

Na poziomie fizycznym różne części dysku obracają się z odmiennymi szybkościami. Dzięki umieszczeniu często wykorzystywanych danych na najszybszych częściach dysku optymalizujemy wydajność systemu. Jedynym sposobem na stwo-

rzenie takiego układu jest wykorzystanie partycji. Na poziomie logicznym system FreeBSD obsługuje każdą partycję osobno. Oznacza to, że dla każdej partycji można określić odrębne reguły operacyjne. W partycjach zawierających dane użytkowników nie powinny znajdować się programy z ustawionym bitem **setuid** (uruchamiane z uprawnieniami użytkownika *root*). Można również całkowicie zablokować możliwość przechowywania na nich programów. Przy podziale dysku na partycje z łatwością można wymusić takie reguły.

Jeśli nastąpi awaria dysku, są szanse, że uszkodzenie dotyczyć będzie tylko jednej partycji. W takim przypadku istnieje możliwość załadowania systemu ze sprawnej partycji i podjęcie próby odtworzenia danych z uszkodzonej. Każde uszkodzenie pojedynczej, dużej partycji jest równoznaczne z uszkodzeniem całego systemu, a szanse przywrócenia danych są mniejsze (czasami odtworzenie danych jest niemożliwe).

Partycje umożliwiają ograniczenie problemów spowodowanych przez złą administrację systemem. Dzienniki programów pozostawionych bez kontroli mogą całkowicie zapełnić dysk twardy. Większe dyski twarde nie oznaczają, że problem ujawni się później, ale że programy zapisują więcej danych w dziennikach. W rozdziale 19. opisano sposoby kontroli nad dziennikami systemowymi, jednak pełny dysk twardy może nawet uniemożliwić podłączenie się do systemu w celu rozwiązania problemu. Podział dysku na partycje ogranicza tego typu problemy do części systemu.

Wreszcie, wiele programów do wykonywania kopii zapasowych, na przykład *dump* (8), działa na poziomie partycji. W systemach produkcyjnych zwykle przyjmuje się odmienne strategie wykonywania kopii zapasowych dla różnego rodzaju danych. W systemie FreeBSD standardowe partycje to */ (root)*, przestrzeń wymiany, */var*, */tmp* i */usr*.

/ (root)

Partycja *root* zawiera zasadnicze pliki konfiguracyjne systemu, jądro oraz najważniejsze narzędzia systemu Unix. Wszystkie inne partycje znajdują się „poniżej” partycji *root* i są od niej zależne. Jeśli w systemie pozostaje nienaruszona partycja *root*, jest możliwy jego rozruch w trybie pojedynczego użytkownika i wykonanie napraw w pozostałej części. System potrzebuje szybkiego dostępu do partycji *root*, dlatego należy umieścić ją na dysku w pierwszej kolejności. Ponieważ na partycji *root* są zapisane tylko podstawowe narzędzia i pliki konfiguracyjne, nie powinna mieć zbyt dużej objętości. Domyślnie w systemie FreeBSD partycja *root* ma rozmiar 512 MB — taka objętość swobodnie wystarczy.

Przestrzeń wymiany

Następną partycją na dysku twardym powinna być **przestrzeń wymiany** — partycja wykorzystywana przez systemowy mechanizm pamięci wirtualnej. Gdy system FreeBSD wykorzysta całą dostępną fizyczną pamięć operacyjną (RAM), część z jej zawartości może przenieść na dysk twardy i zwolnić fragment pamięci. Jeśli system posiada odpowiednią ilość pamięci RAM, przestrzeń wymiany może nie być konieczna — jeśli jednak jest potrzebna, powinna być szybka.

Ile przestrzeni wymiany będziemy potrzebować? Jest to niekończący się temat dyskusji administratorów systemów. Krótka odpowiedź brzmi: „To zależy”. Ogólna reguła głosi, że najbezpieczniej wykorzystywać przynajmniej dwa razy więcej przestrzeni wymiany niż pamięci operacyjnej. Ogólne reguły mają jednak to do siebie, że się starzeją — możliwości nowoczesnych systemów zdeaktualizowały tę regułę. Kiedy proces wymknie się spod kontroli i zacznie zużywać pamięć (na przykład w nieskończonej pętli), jądro zniszczy go w momencie, gdy w systemie wyczerpie się pamięć wirtualna. Jeśli w systemie jest 6 GB RAM i przestrzeń wymiany o objętości 9 GB, ten proces będzie musiał zużyć 15 GB pamięci RAM, zanim jądro go zniszczy! Wirtualna przestrzeń adresowa w systemach i386 miała objętość około 3 GB, a była współdzielona z jądrem, wspólnymi bibliotekami, stosem i tym podobnymi. Na platformie i386 występuje ograniczenie do 512 MB pamięci na proces, co oznacza, że jądro dość szybko zniszczy proces, który wymknie się spod kontroli. W systemach 64-bitowych, takich jak amd64, objętość pamięci wirtualnej jest bardzo duża. W związku z tym, proces mógłby zużywać wiele gigabajtów pamięci. Jeśli system przesyła wiele gigabajtów danych pomiędzy dyskiem a pamięcią RAM, przestaje odpowiadać na żądania, staje się wolny i, ogólnie rzecz biorąc, sprawia problemy. We współczesnych systemach przestrzeń wymiany powinna mieć objętość wystarczającą do realizacji zadań. Zalecam stosowanie przestrzeni wymiany o objętości równej pamięci RAM, a nawet kilka megabajtów więcej.

Przestrzeń wymiany w nowoczesnych systemach jest wykorzystywana głównie do zrzutów pamięci wykonywanych w przypadku awarii jądra (ang. *system panic*) lub krytycznych błędów systemu. Dla bezpieczeństwa należy zapewnić wystarczający rozmiar przestrzeni wymiany do tego, aby zmieściła się w niej cała zawartość pamięci RAM. Jest to zrzut pamięci o maksymalnym możliwym rozmiarze. W systemie FreeBSD w wersji 7.0 i późniejszych są wykorzystywane minizrzuty jądra, zawierające tylko pamięć jądra. Minizrzut ma objętość znacznie mniejszą od pełnego zrzutu — w systemie z 8 GB pamięci RAM średnia objętość minizrzutu wynosi około 250 MB. Prawdopodobnie wystarczy zatem przestrzeń wymiany o objętości 1 GB, co stanowi dostateczną ilość miejsca na zapisanie zrzutu nawet bardzo rozbudowanego jądra.

/tmp

Katalog */tmp* jest systemowym obszarem do przechowywania plików tymczasowych — otwartym dla wszystkich użytkowników systemu. Jeśli nie utworzymy oddzielnej partycji */tmp*, zostanie ona włączona do partycji *root*. Oznacza to, że systemowa przestrzeń tymczasowa będzie podlegała tym samym regułom, co pozostała część głównej partycji. Takie działanie jest niepożądane zwłaszcza wtedy, kiedy chcemy, aby główna partycja została zamontowana w trybie tylko do odczytu.

Wymagania dotyczące katalogu */tmp* zazwyczaj zależą od punktu widzenia — w końcu zawsze można wykorzystać fragment przestrzeni w katalogu domowym w roli przestrzeni tymczasowej. W systemie zawsze istnieje też katalog */var/tmp*, gdzie można zapisać pliki o dużej objętości, które mają mieć tymczasowy charakter. Na nowych dyskach twardych rezerwuję co najmniej 512 MB w katalogu */tmp*.

Automatyczne instalatory oprogramowania często rozpakowują pliki w katalogu */tmp*. Stosowanie obejść dla tych instalatorów, w przypadku gdy katalog */tmp* się zapełni, jest możliwe, ale żmudne.

W systemach, w których nie jest potrzebna duża ilość wolnego miejsca w katalogu */tmp* (na przykład serwerach WWW i bazach danych), dla katalogu */tmp* można stosować systemy plików w pamięci RAM. Systemy plików w pamięci zostaną omówione w rozdziale 8. Osoby, które zamierzają wykorzystywać systemy plików w pamięci RAM, nie muszą tworzyć partycji */tmp*.

/var

Partycja */var* zawiera często zmieniające się dzienniki systemowe, buforów poczty, tymczasowe pliki wykorzystywane podczas działania programów, pliki aktualizacyjne takich narzędzi jak *portsnap* i *FreeBSD-update* i podobnych. W serwerach WWW dzienniki witryn WWW są umieszczane na partycji */var*. Partycja ta powinna mieć objętość 2 GB lub większą. Na małych serwerach pocztowych „ogólnego przeznaczenia” lub serwerach WWW zwykle stosuję dla partycji */var* jedną trzecią objętości dysku. Jeśli serwer obsługuje tylko pocztę elektroniczną, bazy danych lub dzienniki systemowe, przydzielam na partycję */var* 70% lub więcej objętości dysku lub przydzielam innym partycjom wystarczającą ilość miejsca do ich zadań, a resztę pozostawiam dla partycji */var*. Jeśli ktoś dysponuje bardzo ograniczoną ilością miejsca, może przydzielić dla partycji */var* zaledwie 30 MB.

Partycja */var* z reguły powinna mieć objętość większą od pamięci fizycznej. Domyślnie awaryjne zrzuty pamięci w systemie FreeBSD są wykonywane w katalogu */var/crash*. Awaryjne zrzuty pamięci zostaną omówione w rozdziale 21. Na razie jednak proszę uwierzyć mi na słowo — ilość miejsca na partycji */var* wystarczająca do zapisania całej zawartości fizycznej pamięci może się bardzo przydać podczas poważnych problemów z systemem.

/usr

Na partycji */usr* zapisane są programy systemu operacyjnego, kody źródłowe systemu, kompilatory i biblioteki, oprogramowanie dodatkowe i wszystkie inne dane pozwalające systemowi na wykonywanie użytecznych działań. Większość z tych elementów zmienia się tylko w przypadku aktualizacji systemu. Na tej partycji są również zapisane katalogi domowe użytkowników, które zmieniają się regularnie i gwałtownie. W systemach, w których jest wielu użytkowników, warto rozważyć utworzenie odrębnej partycji */home*. Chociaż można ustanowić limity w celu kontroli miejsca na dysku, zastosowanie osobnej partycji umożliwia ochronę wszystkich istotnych plików systemu operacyjnego.

W systemach wyposażonych w nowoczesne dyski twarde zalecam używanie partycji */usr* o objętości co najmniej 6 GB. To wystarczająco dużo miejsca, aby uruchomić system operacyjny, zapisać główny kod źródłowy systemu oraz skompilować aktualizację nowej wersji systemu FreeBSD. W serwerach WWW, gdzie użytkownicy przesyłają pliki do swoich katalogów domowych, polecam przydzielenie dla tej partycji większości miejsca w systemie.

Inne partycje

Doświadczeni administratorzy systemów zawsze mają swoje ulubione partycje. W niektórych firmach obowiązują również standardy dotyczące sposobów podziału systemów na partycje. Różne firmy będące producentami Uniksa próbowały wdrożyć na świecie swoje standardy podziału na partycje. W różnych odmianach systemu Unix można spotkać takie partycje jak */opt* i */u1*.

Jeśli preferujemy określony schemat podziału systemu na partycje, możemy go użyć. Jeśli ktoś chce, może utworzyć osobną partycję, gdzie będzie zainstalowane dodatkowe oprogramowanie. Można też skonfigurować system w taki sposób, aby katalogi domowe użytkowników były tworzone na partycji */gerbil*. Moja najlepsza rada dla czytelników, z większością których nigdy się nie spotkam oraz nie zaloguję się do ich systemów, jest następująca. To wy sami będziecie musieli znosić utworzony przez siebie podział na partycje; w związku z tym, należy go dobrze przemyśleć!

Wiele dysków twardych

Jeśli w systemie jest więcej dysków twardych o porównywalnej jakości i dodatkowe dyski nie są używane do utworzenia macierzy RAID, można je doskonale wykorzystać: wystarczą umieścić dane na jednym dysku twardym, a system operacyjny na innym. Na jednej z partycji będą zapisane informacje, które spowodują, że serwer będzie obsługiwany w specjalny sposób. Na serwerach baz danych dane są zapisane na partycji */var*, dlatego partycję */var* warto umieścić na osobnym dysku twardym. W serwerze WWW na oddzielnym dysku twardym można umieścić partycję */usr*.

Jeśli wybrany serwer spełnia specyficzną funkcję, warto rozważyć utworzenie prywatnej partycji tylko dla tej funkcji. Nie ma niczego złego w utworzeniu partycji */home*, */www* lub */data* na osobnym dysku twardym i dedykowanie całego miejsca na dysku podstawowej funkcji systemu.

Odseparowanie systemu operacyjnego od danych z reguły zwiększa wydajność systemu. Jest to ogólna reguła i jako taka bywa dyskusyjna. Żaden administrator systemu nie powie jednak, że jest to zupełnie zły pomysł.

Użytkownicy posiadający kilka dysków twardych mogą znacznie usprawnić wydajność przestrzeni wymiany, rozbijając ją na kilka napędów. Pierwszą partycję wymiany umieszczamy na drugiej partycji na pierwszym dysku (zaraz za partycją główną), natomiast kolejne partycje wymiany umieszczamy jako pierwsze na pozostałych dyskach. Powoduje to rozdzielenie operacji odczytu i zapisów na wiele kontrolerów dysków, co daje pewną redundancję na poziomie kontrolerów. Należy jednak pamiętać, że awaryjny zrzut pamięci musi zmieścić się w całości na pojedynczej partycji wymiany.

Aby podział na partycje działał najwydajniej, dyski twarde muszą być typu SAS lub SCSI. Dla dysków IDE lub SATA efekty będą najlepsze, jeśli zostaną one podłączone do osobnych kontrolerów. Każdy kontroler IDE dzieli całkowitą przepustowość pomiędzy przyłączone napędy. Gdy na pojedynczym kontrolerze podłączone są dwa dyski twarde, będą obsługiwane jednocześnie, co w konsekwencji spowoduje, że każdy z nich będzie obsługiwany z prędkością połowy

wydajności kontrolera, w porównaniu z sytuacją, w której dysk pracowałby samodzielnie na tym samym kanale. Głównym wąskim gardłem pamięci wymiany jest niska szybkość przesyłania danych z pamięci do dysku, a tworzenie warunków do rywalizacji na szynie IDE niczego nie da.

Inną opcją pozwalającą na zyskanie elastyczności jest zaimplementowanie oprogramowania na bazie RAID. W ten sposób można uzyskać ochronę przed awarią twardego dysku poprzez współdzielenie i mirroring danych z wykorzystaniem wielu dysków twardych. Funkcje obsługi technologii RAID w systemie FreeBSD zostaną omówione w rozdziale 18. Aby można było wykorzystać programową implementację RAID, fragmenty na każdym z dysków twardych powinny mieć identyczny rozmiar. Najłatwiej spełnić ten warunek, gdy wszystkie dyski mają ten sam rozmiar, ale nie jest to bezwzględnie konieczne.

Rozmiar bloku partycji

W tym punkcie omówię opcje wpływające na wydajność systemu. Nowi użytkownicy systemu FreeBSD powinni zapoznać się z treścią tego punktu **wyłącznie** w celach informacyjnych — nie należy podejmować prób wykorzystania wiedzy w praktyce. Opcje, o których będzie mowa, przeznaczone są dla zaawansowanych administratorów systemów Unix, którzy **dokładnie** wiedzą, co robią, lub przynajmniej wiedzą wystarczająco dużo, aby zachować czujność.

Rozmiar bloku (ang. *block size*) określa w uproszczeniu minimalny rozmiar bloków budulcowych wykorzystywanych do zapisywania plików. Każdy blok można podzielić na fragmenty. W systemie FreeBSD domyślny rozmiar bloku wynosi 16 kB (16 384 bajtów), natomiast domyślny rozmiar fragmentów wynosi 2 kB (2048 bajtów). Pliki wykorzystują kombinację fragmentów i bloków. Przykładowo plikowi o rozmiarze 15 kB będzie przypisany 1 blok, natomiast plikowi o rozmiarze 17 kB zostanie przypisany jeden blok i jeden fragment. Więcej informacji na temat bloków i fragmentów zamieszczono w rozdziale 18.

Wartości domyślne można zmienić w programie instalacyjnym, pod warunkiem że dokładnie wiemy, co chcemy w ten sposób osiągnąć. Należy pamiętać, że system FreeBSD działa optymalnie wtedy, gdy każdy blok zawiera osiem fragmentów. Możliwe jest zastosowanie współczynnika innego niż 1:8, ale kosztem wydajności.

Wybór dystrybucji

Dystrybucja to określony podzbiór systemu FreeBSD. Podczas procesu instalacyjnego należy wybrać jedną lub większą liczbę dystrybucji. Chociaż dodatkowe fragmenty można zainstalować później, najlepiej i najłatwiej dokonać prawidłowego wyboru na początku. Instalator oferuje dziewięć zestawów dystrybucyjnych.

All — instalacja absolutnie wszystkich elementów należących do systemu FreeBSD, włącznie z systemem X Window (w systemie FreeBSD jest wykorzystywana implementacja X.org środowiska X). Dla systemu testowego zdecydowanie należy wybrać tę opcję.

Developer — wszystkie pakiety, oprócz gier oraz środowiska X.

X-Developer — wszystkie pakiety poza grami.

Kern-Developer — dystrybucja obejmuje programy FreeBSD i dokumentację, ale tylko kod źródłowy jądra.

X-Kern-Developer — dystrybucja *Kern-Developer* uzupełniona o system X Window.

User — dystrybucja obejmuje programy systemu operacyjnego FreeBSD i dokumentację, bez kodu źródłowego i bez środowiska X.

X-User — dystrybucja *User* uzupełniona o środowisko X.

Minimal — dystrybucja zawiera wyłącznie podstawowe programy systemu FreeBSD — bez dokumentacji oraz bez jakiegokolwiek kodu źródłowego. Opcja ta jest zalecana tylko wtedy, gdy dysk na serwerze instalacji jest bardzo mały.

Custom — opcja umożliwia zdefiniowanie własnego zestawu dystrybucyjnego.

Gdy instalujemy system na maszynie testowej, bo chcemy poznać FreeBSD, powinniśmy zdecydowanie wybrać opcję *All*. Dla serwera internetowego najlepiej pasuje dystrybucja *User* lub *X-User* dla użytkowników znających system X Window. Zaawansowani użytkownicy mogą skorzystać z dystrybucji *Custom*.

Gry?

Tak, system FreeBSD zawiera kilka prostych gier. Są to niewielkie gry działające w trybie tekstowym, które występowały w komputerach 20 lat temu. Nowym użytkownikom systemu FreeBSD przydadzą się wskazówki dostępne za pomocą polecenia `fortune(6)`. Jeśli jednak ktoś chce grać w nowoczesne gry, powinien poszukać informacji w pliku `/usr/ports/games` i przeczytać rozdział 11.

SYSTEM X WINDOW

X Window jest standardowym graficznym interfejsem użytkownika w unikso-podobnych systemach operacyjnych. Środowisko to przyda się tym użytkownikom, którzy zamierzają regularnie spędzać czas przy konsoli systemowej i wykonywać codzienne zadania. Jeśli ktoś nie ma zamiaru używać systemu FreeBSD do surfowania w internecie lub wykonywania innych zadań typowych dla środowiska graficznego, system X Window raczej nie będzie mu potrzebny. System X Window zawsze można zainstalować później.

Serwis FTP projektu FreeBSD

Podobnie jak głównym źródłem informacji na temat systemu FreeBSD jest witryna WWW projektu FreeBSD, głównym źródłem samego systemu FreeBSD jest serwer FTP projektu FreeBSD FTP. System FreeBSD można zakupić na płytach

CD i choć jest to doskonała inwestycja, wiele osób woli po prostu pobrać potrzebne pliki z internetu. Jeśli nawet ktoś ma płytę CD i tak jest zmuszony do komunikowania się z serwerami FTP.

Główny serwer FTP projektu FreeBSD znajduje się pod adresem *ftp.freebsd.org*. Istnieje jednak szereg serwerów lustrzanych, których zadaniem jest zmniejszenie obciążenia serwera podstawowego i zapewnienie szybkiego oraz niezawodnego dostępu. Kompletną listę serwerów FTP projektu FreeBSD można znaleźć pod adresem *http://www.freebsd.org*, ale serwery lustrzane można odszukać dość łatwo również bez tej listy. Każdy serwer lustrzany ma nazwę utworzoną według następującego wzorca:

```
.....  
ftp<liczba>.<kraj>.freebsd.org  
.....
```

Kod kraju jest opcjonalny, jego pominięcie spowoduje połączenie z jednym z serwerów w Stanach Zjednoczonych. Przykładowo są dostępne serwery FTP o adresach *ftp14.freebsd.org*, *ftp.pl.freebsd.org*, *ftp5.ru.freebsd.org* i podobne.

Z reguły serwery lustrzane FTP z mniejszymi numerami są bardziej obciążone od oznaczonych wyższymi numerami. Warto najpierw spróbować połączyć się z serwerem posiadającym niski numer, na przykład *ftp12.FreeBSD.org*, lub z serwerem krajowym o wysokim numerze i sprawdzić, czy połączenie będzie zadowalająco szybkie.

Zawartość serwera FTP

Wiele serwerów FTP oferujących system FreeBSD zawiera także inne zasoby, dlatego systemu FreeBSD należy szukać w katalogu */pub/FreeBSD*. Choć zawartość serwerów FTP zmienia się z czasem, przyjrzyjmy się ważnym plikom, które można tam znaleźć:

```
.....  
CERT  
ERRATA  
ISO-IMAGES-amd64  
ISO-IMAGES-i386  
ISO-IMAGES-ia64  
ISO-IMAGES-pc98  
ISO-IMAGES-ppc  
ISO-IMAGES-sparc64  
README.TXT  
distfiles  
doc  
ports  
releases  
snapshots  
tools  
torrents  
.....
```

Dużo tego, prawda? Na szczęście, nie trzeba przeglądać wszystkich tych katalogów, aby pobrać pliki niezbędne do zainstalowania. Kilka katalogów zasługuje jednak na szczególną uwagę. Oto one.

CERT — w tym katalogu zamieszczono wszystkie porady dotyczące bezpieczeństwa systemu FreeBSD, od powstania projektu. Zagadnienia bezpieczeństwa zostaną omówione w rozdziale 7.

ERRATA — katalog zawiera wszystkie erraty dla różnych wersji systemu FreeBSD. Erraty będą omówione w rozdziale 13.

ISO-IMAGES — wszystkie katalogi rozpoczynające się od *ISO-IMAGES* zawierają obrazy dysków CD dla różnych architektur systemu FreeBSD. Przykładowo katalog *ISO-IMAGES-i386* zawiera obrazy ISO umożliwiające zainstalowanie systemu FreeBSD w komputerze o architekturze i386. Aby przeprowadzić instalację z dysku CD, obraz z tego katalogu można wypalić na płycie CD (informacje o tym, jak należy to zrobić, można znaleźć w dokumentacji nagrywarki CD).

README.TXT — taki plik znajduje się w różnych podkatalogach serwisu FTP. W tym pliku można na przykład znaleźć opis zmian wprowadzonych od momentu wydania tej książki.

distfiles — katalog zawierający pliki źródłowe i binarne wielu zewnętrznych aplikacji działających w systemie FreeBSD. Jest to zdecydowanie najobszerniejszy katalog na serwerze FTP FreeBSD.org. Nie należy beznamiętnie pobierać całej jego zawartości, ponieważ może to spowodować wyczerpanie się miejsca na dysku twardym.

doc — w tym katalogu zamieszczono najnowszy zbiór dokumentacji FreeBSD, podzielony według języka. Czytelników, którzy czytają tę książkę w języku polskim, z pewnością będzie interesował podkatalog z przedrostkiem *pl* odpowiadający językowi polskiemu. Można tam znaleźć wszystkie artykuły i książki w wielu różnych formatach, skompresowane dla ułatwienia pobierania.

ports — w tym katalogu można znaleźć całą infrastrukturę i pakiety potrzebne dla systemu portów. Porty będą omówione w rozdziale 11.

releases — w tym katalogu zamieszczono najnowsze wersje systemu FreeBSD wydane dla określonych ścieżek rozwoju (ang. *development track*). Starsze wersje są dostępne na serwerze ftp-archive.freebsd.org. Ścieżki rozwoju zostaną omówione w rozdziale 13.

snapshots — w tym katalogu zamieszczono najnowsze wersje pakietów FreeBSD-current oraz FreeBSD-stable. Tutaj można znaleźć najnowszą wersję testową oraz produkcyjną systemu FreeBSD.

tools — katalog zawierający szereg programów windowsowych, które można wykorzystać do uruchomienia FreeBSD w komputerach z wieloma systemami operacyjnymi.

torrents — ten katalog przyda się użytkownikom aplikacji Bit Torrent; są w nim archiwa torrent dla najnowszych wersji systemu FreeBSD (jeśli ktoś jeszcze nie korzysta z aplikacji BitTorrent, powinien ją wypróbować).

Teraz, kiedy wiemy, w jaki sposób znaleźć wszystko, co będzie potrzebne, możemy przejść do omawiania właściwego procesu instalacji systemu FreeBSD.

JAKA WERSJA JEST POTRZEBNA?

System FreeBSD został wydany w wielu różnych wersjach, a w przyszłości będą powstawały nowe. Wersje systemu FreeBSD oraz numery wydań omówię szczegółowo w rozdziale 13. W międzyczasie radzę sięgnąć do witryny <http://www.freebsd.org>. Na głównej stronie można znaleźć nagłówek *Production Release*, gdzie jest podany numer wersji. Należy wykorzystać tę wersję.

Proces instalacji

Jedną z najbardziej interesujących³ czynności podczas poznawania nowego systemu operacyjnego jest uruchomienie go na własnym komputerze. W wielu nowoczesnych systemach jest to stosunkowo prosty proces: wystarczy włożyć płytę CD do napędu i uruchomić z niej system. FreeBSD można jednak wykorzystywać w tak starych systemach, że nie obsługują one rozruchu systemu z płyty CD. Nie jest to problem. Równie dobrze można uruchomić system z dyskietki. System FreeBSD można również wykorzystywać w tak nowoczesnych komputerach, że nie są one wyposażone ani w napęd dyskietek elastycznych, ani w napęd CD. Co zrobić w takiej sytuacji?

Każdy proces instalacji systemu operacyjnego składa się z trzech części. Są to uruchomienie programu instalacyjnego, dostęp do nośnika instalacji i skopiowanie programów na dysk twardy. Nawet program instalacyjny systemu Windows w celu prawidłowego zainstalowania systemu najpierw ładuje minimalną wersję Windows. W systemie FreeBSD są dostępne różne opcje dla każdej z trzech faz. Po uruchomieniu komputera i wybraniu nośnika instalacji obsługa programu instalującego oprogramowanie na dysku jest oczywista.

Wybór nośnika startowego

W komputerach, które pozwalają na rozruch systemu z płyty CD, należy z niego skorzystać, bo jest to najłatwiejszy sposób instalacji. W instalacyjne płyty CD systemu FreeBSD można zaopatrzyć się u wielu producentów lub pobrać z serwera FTP. Trzeba upewnić się, że w systemie BIOS komputera ustawiono rozruch z płyty CD przed dyskiem twardym, a następnie uruchomić komputer z instalacyjnym dyskiem systemu FreeBSD w napędzie. Informacje na temat konfiguracji

³ Do tej sytuacji doskonale pasuje kłątwa ze starożytnych Chin: „Obyś żył w ciekawych czasach”.

systemu BIOS komputera można znaleźć w dokumentacji dostarczonej przez jego producenta.

Jeśli komputera nie można uruchomić z płyty CD, ale można przeprowadzić rozruch z dyskietki, należy pobrać obrazy dyskietek startowych z internetu i, korzystając z nich, uruchomić system. Wiele starszych komputerów ma na swoim wyposażeniu napędy płyt CD, których nie można wykorzystać jako urządzeń rozruchowych, ale kiedy system działa, można ich użyć w charakterze nośników instalacyjnych.

Niektóre nowoczesne komputery nie mają ani stacji dyskietek elastycznych, ani napędów CD. Dotyczy to na przykład małogabarytowych serwerów montowanych na półkach wtedy, kiedy przestrzeń ma istotne znaczenie. W takich systemach albo należy zamontować napęd CD, albo skorzystać z instalacji PXE, zgodnie ze wskazówkami zamieszczonymi w 20. rozdziale (instalacja w środowisku PXE wymaga jednak serwera ładowania — tzn. innej maszyny z systemem FreeBSD).

BRAK NOŚNIKÓW WYMIENNYCH?

Jeśli w maszynie, która wkrótce ma stać się serwerem z systemem FreeBSD, nie ma napędu CD i stacji dyskietek, nie ma kabli zasilających ani miejsca na zainstalowanie napędu CD, z jakiegoś powodu nie można załadować systemu z urządzenia USB i nie mamy wystarczającej wiedzy, aby skonfigurować instalację w środowisku PXE (to dużo warunków, ale cała grupa starszych serwerów montowanych na półkach pasuje do tego opisu), nie należy się zamartwiać. Istnieje możliwość wykorzystania napędu CD w komputerze na potrzeby instalacji.

Najbezpieczniej wymontować twardy dysk i zainstalować go w komputerze wyposażonym w napęd nośników wymiennych. W odróżnieniu od innych systemów operacyjnych, FreeBSD pozwala na to, by instalować system z innego komputera, a uruchamiać go z innego.

Jeśli nie ma takiej możliwości, można skorzystać ze sztuczki, którą stosowałem nie raz (istnieje ryzyko zwarcia w sprzęcie lub porażenia prądem i z pewnością stanowi ona naruszenie warunków gwarancji; autor nie ponosi odpowiedzialności za uszkodzony sprzęt lub administratorów systemu!).

Należy znaleźć stary komputer, na którym działa dowolny system operacyjny i jest zainstalowany napęd CD IDE. Trzeba postawić starą maszynę obok naszego planowanego serwera FreeBSD, wyłączyć z zasilania i zdjąć obudowę. Należy również zdjąć obudowę komputera, na którym chcemy zainstalować FreeBSD. W starym komputerze odłączamy kabel IDE napędu CD po stronie kontrolera, pozostawiamy zasilanie dołączone do napędu CD. Podłączamy wolny kabel IDE ze starej maszyny do wolnego portu kontrolera IDE planowanego komputera z FreeBSD. Włączamy stary komputer. Napęd CD będzie zasilany, mimo że nie jest podłączony do portu IDE starego komputera. Teraz włączamy nowy komputer, który zinterpretuje napęd CD jako podłączone urządzenie.

Po instalacji podłączamy wszystko tak, jak było wcześniej. Nikt nawet się nie zorientuje, co robiliśmy.

Wybór nośnika instalacyjnego

Dwa najczęściej stosowane źródła nośników instalacyjnych to CD i FTP.

Płyty CD doskonale nadają się do instalacji, jeśli mamy wiele maszyn z napędami CD, na których chcemy zainstalować system. Instalacja jest szybka i łatwa, a poza tym można ją wykonać nawet wtedy, gdy nie działa sieć. Płyty CD i DVD produkuje wielu producentów. Przykładowo firma iX Systems obsługuje system FreeBSD od wielu lat, a ostatnio przejęła firmę FreeBSD Mall — dawnego producenta płyt CD z systemem FreeBSD. Konfiguracje DVD mają znacznie obszerniejszą zawartość, włącznie z wieloma plikami, które można pobrać osobno z internetu, ale zestaw płyt CD zawiera wszystko, co jest naprawdę potrzebne. Od tej chwili będę mówił wyłącznie o instalacji z płyty CD, ale wszystko, co dotyczy płyt CD, jest również prawdziwe dla DVD. Jeśli ktoś nie chce kupować płyty CD, może pobrać obraz ISO z serwera FTP projektu FreeBSD i samodzielnie wypalić go na płycie CD.

Obrazy ISO z systemem FreeBSD, nośniki instalacyjne oraz powiązane z tym materiały są dostępne na kilkudziesięciu serwerach FTP. Instalator FreeBSD może pobrać oprogramowanie przez FTP bezpośrednio z tych serwerów. Aby jednak można było skorzystać z metody instalacji przez FTP, trzeba mieć dostęp do aktywnego połączenia z internetem, a szybkość instalacji w dużej mierze zależy od jakości połączenia sieciowego pomiędzy naszym komputerem a wybranym serwerem FTP. Istnieje również ryzyko, że intruz włamał się na serwer FTP i wgrał złą wersję systemu FreeBSD. Jednak zespół FreeBSD uważnie obserwuje takie zdarzenia i sprawnie je eliminuje. Zespół pracujący nad wydawaniem wersji w projekcie FreeBSD dostarcza również kryptograficzne sumy kontrolne dla każdego wydania i publikuje je w informacji o nowej wersji. Te sumy kontrolne można wykorzystać do zweryfikowania posiadanych wersji.

Przygotowanie dyskietek startowych

Potrzebnych będzie kilka dyskietek (cztery według stanu na czas, kiedy powstała ta książka, ale być może więcej w przyszłości). Należy odszukać katalog *release* odpowiadający architekturze i wersji, którą chcemy zainstalować. Jest w nim podkatalog *floppies*. Przykładowo dla systemu i386 i FreeBSD w wersji 7.0 należy wejść do katalogu `ftp://ftp.freebsd.org/pub/freebsd/releases/i386/7.0-RELEASE/floppies` (katalog ten można również znaleźć w głównym katalogu na płycie CD z dystrybucją FreeBSD). Jest tam kilka plików z rozszerzeniem *.flp* — jeden o nazwie *boot.flp* i kilka numerowanych plików *kernX.flp*, na przykład *kern1.flp* oraz *kern2.flp*. Te pliki są obrazami dyskietek. Należy pobrać wszystkie.

Obrazy trzeba umieścić na dyskietkach. Problem polega na tym, że nie można tego zrobić, wykorzystując operację kopiowania na poziomie plików dostępną na przykład poprzez operację typu „przeciągnij i upuść” w systemie Windows. Plik z obrazem musi być skopiowany na dysk w określony sposób.

Jeśli mamy dostęp do systemu Unix, możemy wykorzystać polecenie `dd(1)`. Do tego celu trzeba znać urządzenie napędu dyskietek, które najprawdopodobniej ma nazwę `/dev/fd0`, `/dev/floppy` lub `/dev/rfd0`. Jeśli nazwa urządzenia to `/dev/fd0` (tak jak w systemach BSD), należy posłużyć się następującym poleceniem:

```
#####  
# dd if=kern1.flp of=/dev/fd0  
#####
```

W wyniku obraz *kern1.flp* zostanie zapisany na dyskietce w odpowiedni sposób. Każdy obraz dyskietki należy skopiować na osobną dyskietkę.

Użytkownicy systemu Microsoft Windows potrzebują dodatkowego programu zapisującego na dyskietkach obrazy systemu plików. Microsoft nie udostępnia takiego programu, lecz można go znaleźć w projekcie FreeBSD. Znajduje się w podkatalogu *tools* katalogu głównego i nosi nazwę *fdimage.exe*.

Jest darmowym narzędziem, działającym w systemie Windows i służącym do zapisu obrazów na dyskietki. Program pobiera tylko dwa argumenty: nazwę pliku z obrazem oraz nazwę napędu, w którym znajduje się dyskietka. Aby na przykład skopiować obraz *boot.flp* na dyskietkę w napędzie *a:*, należy uruchomić wiersz polecenia w systemie Windows i wpisać następujące polecenie:

```
#####  
c:> fdimage boot.flp a:  
#####
```

Po zakończeniu zapisu na dyskietce (co może zająć chwilę) należy powtórzyć proces dla wszystkich pozostałych obrazów dyskietek pobranych z serwera FTP.

Przygotowanie startowych płyt CD

Jeśli zakupiliśmy oficjalną płytę z systemem FreeBSD, nasz nośnik instalacyjny jest gotowy do użycia. Jeśli nie, należy wybrać obraz ISO na serwerze FTP, pobrać go i wypalić na płycie CD. Pierwsza czynność polega na znalezieniu katalogu z obrazem. Trzeba zalogować się na serwerze FTP i wybrać obraz ISO dla naszej architektury. W tym katalogu znajduje się podkatalog dla wszystkich bieżących wydań. I tak dla systemu i386 i FreeBSD w wersji 7.0 należy wejść do katalogu <ftp://ftp.freebsd.org/pub/freebsd/ISO-IA686-i386/7.0>. W tym katalogu znajduje się wiele obrazów płyt.

Nazwa obrazu ISO składa się z numeru wersji, etykiety *RELEASE*, nazwy architektury i komentarza. Poszczególne człony są oddzielone od siebie myślnikami. Przykładowo dla wersji 7.0 dostępne są następujące nazwy obrazów ISO:

```
#####  
7.0-RELEASE-i386-bootonly.iso  
7.0-RELEASE-i386-disc1.iso  
7.0-RELEASE-i386-disc2.iso  
#####
```

Obraz z etykietą *disc1* zawiera całą dystrybucję systemu FreeBSD, system X Window, kilka podstawowych pakietów oraz **aktywny system plików**, który można wykorzystać do przeprowadzenia napraw w przypadku awarii serwera.

Obraz z etykietą *disc2* zawiera najbardziej popularne programy systemu FreeBSD — prekompilowane i gotowe do wykorzystania z tym wydaniem.

Obraz *bootonly* ładuje program instalacyjny FreeBSD. Dzięki niemu można przeprowadzić instalację przez FTP. Wiele osób zadaje pytanie: „Jeśli mamy dostęp do napędu CD, to po co mielibyśmy przeprowadzać instalację przez FTP?”. Standardowy obraz ISO płyty CD z systemem FreeBSD zawiera mnóstwo oprogramowania. Jeśli nie instalujemy pełnej dystrybucji, potrzebujemy niewielką jego część. Nie każdy z nas ma do dyspozycji nieograniczone pasmo⁴.

Po wybraniu właściwego obrazu ISO należy go wypalić na płycie CD. Metody wypalania płyt CD znacznie się różnią w poszczególnych systemach operacyjnych, nawet wewnątrz świata systemów uniksowych. W różnych systemach operacyjnych są dostępne odmienne sposoby wypalania płyt CD. W systemie Windows jest wiele programów do wypalania płyt CD, na przykład Nero oraz Stomp. W systemie FreeBSD obraz płyty można wypalić na dysku CD, używając standardowej nagrywarki CD IDE, za pomocą następującego polecenia:

```
.....  
# burncd -f /dev/acd0 data image name fixate  
.....
```

Instrukcje dotyczące wypalania pliku z obrazem na fizycznym nośniku można znaleźć w dokumentacji wybranego systemu operacyjnego. Należy pamiętać, aby wypalić plik jako obraz dysku, a nie jako standardowy plik. Czytelną wskazówką, że robimy coś nie tak, jest komunikat oprogramowania do nagrywania płyt, że plik nie mieści się na pojedynczej płycie CD. Plik z obrazem przekracza pojemność płyty CD w przypadku próby nagrania go w postaci zwykłego pliku, ale bez problemu mieści się w przypadku wypalania obrazu.

Konfiguracja FTP jako nośnika instalacji

Podczas instalacji z płyty CD nośnik instalacyjny jest gotowy — jest to ten sam dysk, z którego uruchamiamy system. Aby jednak przeprowadzić instalację przez FTP, należy wybrać serwer FTP i dowiedzieć się, w jaki sposób podłączyć maszynę do lokalnej sieci.

Wybór serwera FTP to, w pewnym sensie, zgadywanka. Należy zaopatrzyć się w listę serwerów lustrzanych FTP i zacząć przysyłać do nich sygnały ping. Trzeba znaleźć serwer FTP z niskimi czasami odpowiedzi na sygnały ping — bo to dobry znak, że określony serwer jest dostępny z naszej lokalizacji. Po znalezieniu kilku kandydatów należy podjąć próbę nawiązania połączenia FTP z nimi z naszego systemu desktop.

⁴ A ci, którzy mają, powinni powstrzymać się od szydzenia z tych, którzy nie mają.

Trzeba sprawdzić, jak szybko serwery odpowiadają na żądania. Później wybrać ten, który odpowiada najsprawniej, i sprawdzić wcześniej, czy jest na nim dostępna wersja, jaką chcemy zainstalować. Trzeba zanotować nazwę serwera FTP, którego użyjemy do przeprowadzenia procesu instalacji.

Jeśli w sieci lokalnej wykorzystywany jest mechanizm DHCP, przyznający adresy IP przyłączonym systemom, wszystko powinno zadziałać automatycznie. Jeśli adresy IP są przyznawane ręcznie, konieczne będzie zdobycie od administratora sieci następujących informacji:

- adresu IP dla instalowanego systemu;
- maski podsieci dla instalowanego systemu;
- adresów IP serwerów DNS wykorzystywanych w sieci;
- adresu IP domyślnej bramy (ang. *gateway*);
- informacji o serwerze proxy (jeśli są potrzebne).

Bez tych danych oraz bez DHCP nie będzie możliwe nawiązanie połączenia z siecią w celu przeprowadzenia instalacji przez FTP.

Instalacja FreeBSD

Teraz, kiedy podjęliśmy wszystkie decyzje dotyczące tego, w jaki sposób zamierzamy zainstalować system FreeBSD, pozostało do wykonania zasadnicze zadanie przeprowadzenia procesu instalacji. Należy umieścić nośnik startowy w napędzie i włączyć komputer. Wyświetli się szereg ekranów startowych oraz informacji diagnostycznych, które opisuję w rozdziale 3.

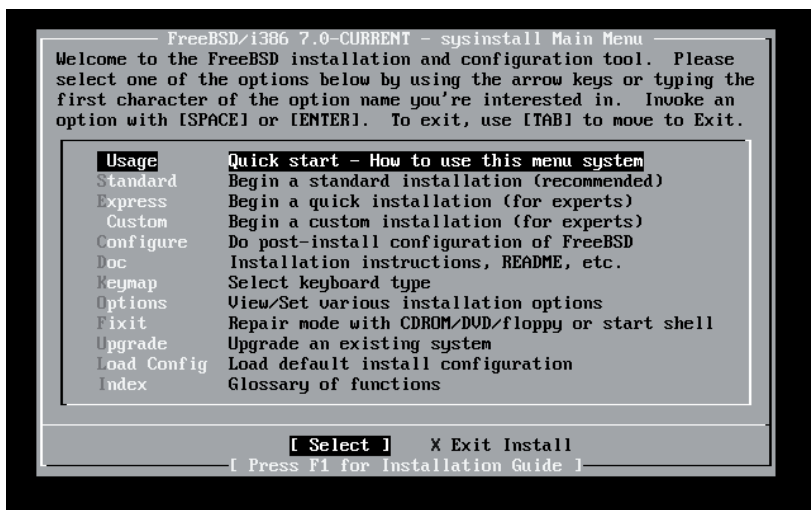
Pierwsze menu, jakie się wyświetla, pozwala na wybór układu klawiatury. Jest w nim lista wszystkich map klawiatury obsługiwanych w systemie FreeBSD. Należy zwrócić uwagę, że dokonany wybór nie ma wpływu na język programu instalacyjnego, a jedynie na układ klawiatury.

Następnie wyświetla się pierwszy ekran instalacji systemu FreeBSD (rysunek 2.1).

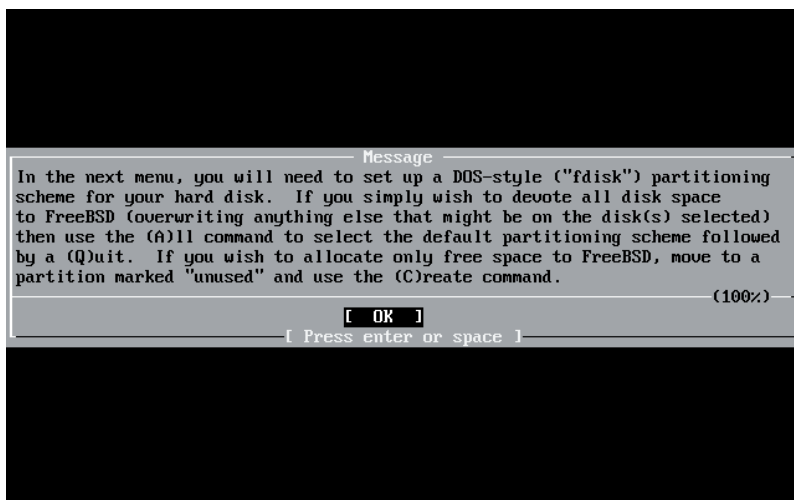
To okno programu `sysinstall(8)` — brzydkiego programu instalacyjnego systemu FreeBSD. Inne systemy operacyjne mogą pochwalić się pięknymi graficznymi instalatorami przedstawiającymi kolorowe ilustracje i paski postępu, lecz instalator FreeBSD wygląda tak, jakby pochodził z epoki systemu MS DOS. Trwają, co prawda, prace nad wielokrotnie zapowiadany nowym instalatorem, lecz wydaje się, że jeszcze jakiś czas będziemy skazani na program *sysinstall*.

Za pomocą klawiszy strzałek wybieramy opcję *Standard* i wciskamy *Enter*. Wyświetli się ostrzeżenie programu `fdisk`, podobne do tego, które pokazano na rysunku 2.2.

Należy przejrzeć instrukcje, aby uzyskać pewność, że nie zmieniły się od czasu wydrukowania tej książki, a następnie wcisnąć *Enter*.



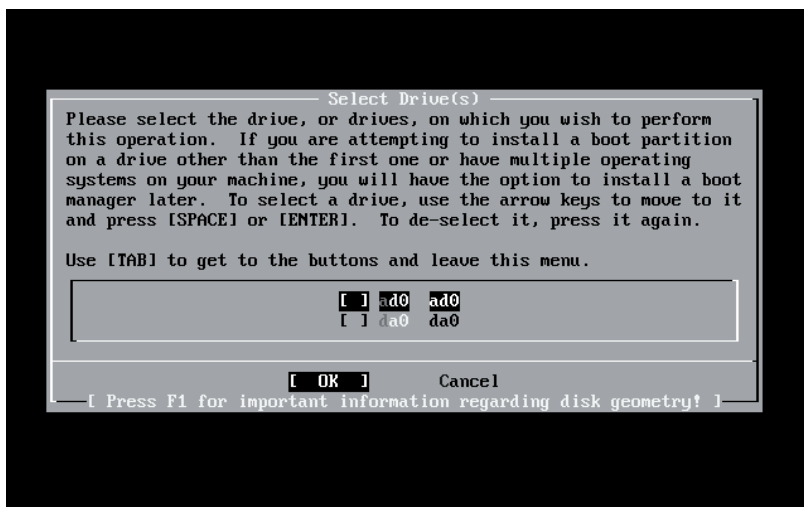
Rysunek 2.1. Główny ekran programu sysinstall



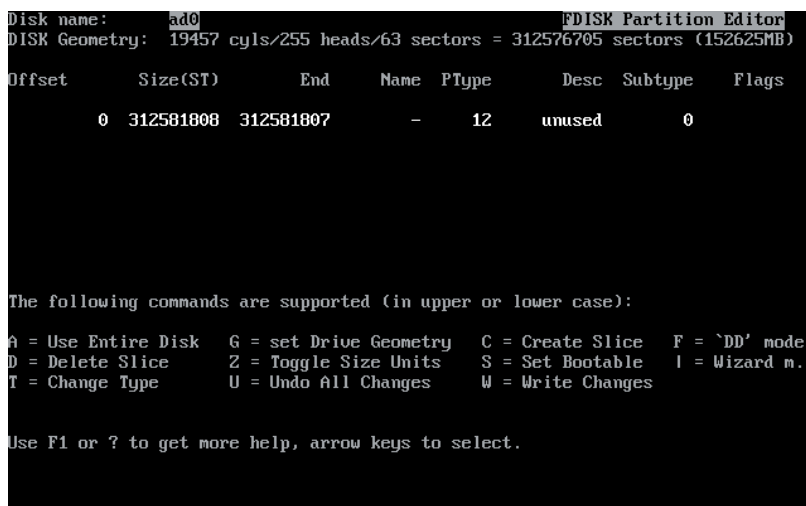
Rysunek 2.2. Instrukcje programu fdisk

Jeśli w komputerze jest wiele dysków twardych, instalator FreeBSD pozwoli na wybór tego, na którym ma być zainstalowany system. Aby wybrać napęd, należy nacisnąć spację (rysunek 2.3).

W przypadku niektórych dysków twardych w tym momencie wyświetli się niepokojące ostrzeżenie dotyczące geometrii dysku. Ostrzeżenie to nie wyświetla się dla większości nowoczesnego sprzętu. O geometrii dysków opowiem w rozdziałach 8. i 18. Czytelnicy zainteresowani tym tematem mogą sięgnąć do wymienionych rozdziałów. Należy wcisnąć *Enter*, aby przejść do ekranu programu fdisk (rysunek 2.4).



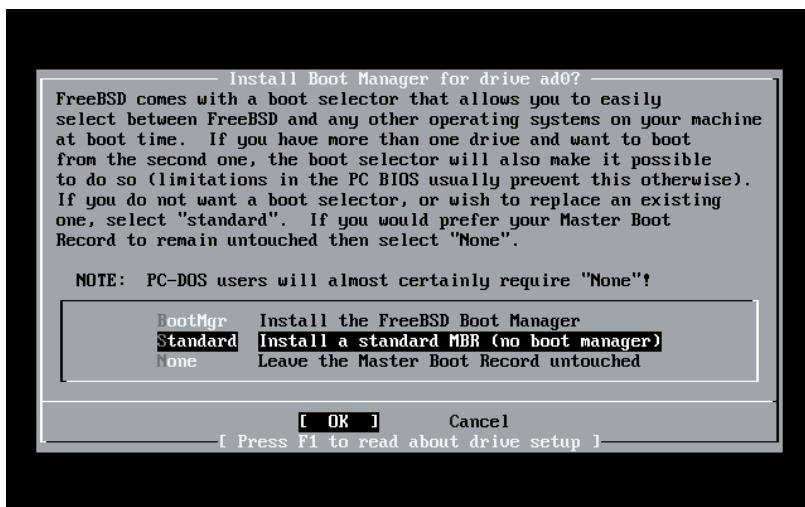
Rysunek 2.3. Wybór napędu instalacji



Rysunek 2.4. Menu programu fdisk

Na tym ekranie należy określić, ile miejsca na dysku twardym chcemy przeznaczyć na system FreeBSD. Dla serwera należy wykorzystać cały dysk twardy. Trzeba wcisnąć *A*, aby przydzielić cały dysk twardy dla systemu FreeBSD, a następnie wcisnąć *Q*, by zakończyć pracę. Instalator przejdzie do fazy wyboru zapisu rekordu MBR, co możemy zobaczyć na rysunku 2.5.

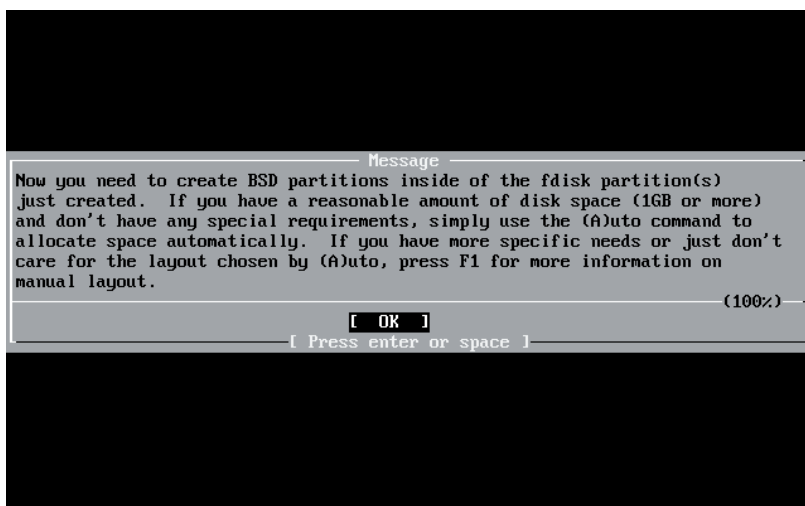
Za pomocą klawiszy strzałek wybieramy pozycję *Standard*, a następnie używamy klawisza *TAB* w celu podświetlenia opcji *OK*. Spowoduje to zainstalowanie głównego sektora startowego dysku (MBR — *Master Boot Record*) — w wyniku tej operacji zostaną usunięte wpisy dokonane przez poprzednio wykorzystywane



Rysunek 2.5. Instalator MBR

menedżery rozruchowe (tworzymy serwery internetowe i nie będziemy współdzielić dysku twardego, na przykład z systemem Windows Vista). Wciskamy *Enter*, aby kontynuować.

Jeśli w komputerze jest więcej niż jeden dysk twardy, instalator cofnie nas do ekranu wyboru dysku twardego. Należy wybrać następny dysk twardy lub za pomocą klawisza *TAB* podświetlić przycisk *OK* i przejść do następnego etapu instalacji. Program *sysinstall* wyświetli instrukcje wykorzystania narzędzia do tworzenia partycji (rysunek 2.6).



Rysunek 2.6. Instrukcje podziału dysku na partycje

Należy przejrzeć instrukcje, aby uzyskać pewność, że nie zmieniły się od czasu wydrukowania tej książki, a następnie wcisnąć *Enter*.

Powinno wyświetlić się menu podziału na partycje. O podziale na partycje napisałem we wcześniejszej części tego rozdziału. Myślę, że do tej pory czytelnicy podjęli już decyzję o sposobie podziału dysku. Ten ekran jest miejscem, w którym zaimplementujemy zaplanowany podział (rysunek 2.7).

```
FreeBSD Disklabel Editor
Disk: ad0      Partition name: ad0s1  Free: 0 blocks (0MB)

Part      Mount      Size Newfs  Part      Mount      Size Newfs
-----
ad0s1a    /                512MB UFS2     Y
ad0s1b    swap             4052MB SWAP
ad0s1d    /var             3050MB UFS2+S Y
ad0s1e    /tmp              512MB UFS2+S Y
ad0s1f    /usr             141GB UFS2+S Y

The following commands are valid here (upper or lower case):
C = Create      D = Delete    M = Mount pt.      W = Write
N = Newfs Opts  Q = Finish    S = Toggle SoftUpdates  Z = Custom Newfs
T = Toggle Newfs U = Undo      A = Auto Defaults      R = Delete+Merge

Use F1 or ? to get more help, arrow keys to select.
Invalid key 57 - Type F1 or ? for help
```

Rysunek 2.7. Edytor partycji

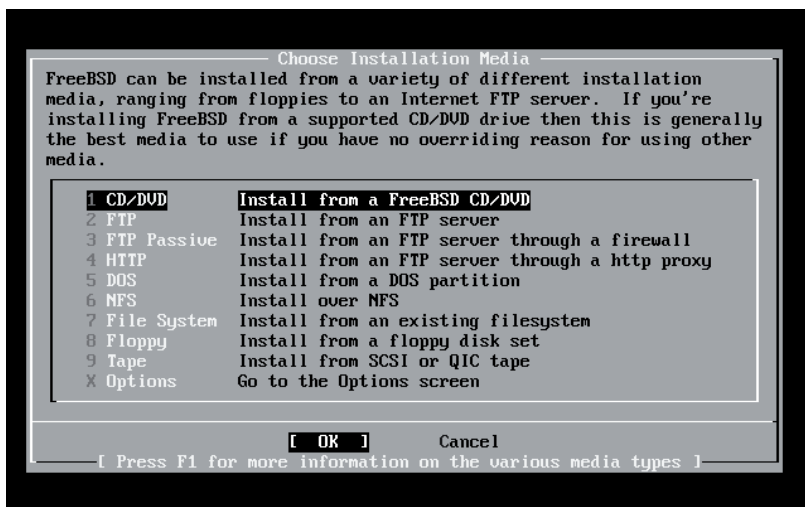
Aby zaakceptować domyślne, ogólne zalecenia dotyczące podziału na partycje, należy wcisnąć *A*. W przeciwnym przypadku trzeba wcisnąć *C*, aby utworzyć partycję. Wyświetli się okno z pytaniem o rozmiar partycji. Należy wprowadzić pożądaną rozmiar partycji, stosując *M* dla oznaczenia megabajtów i *G* dla gigabajtów. Instalator zapyta o to, czy tworzymy system plików (ang. *filesystem*), czy partycję wymiany (ang. *swap space*). Jeśli odpowiemy, że jest to system plików, pojawi się pytanie o punkt montowania (*/*, */usr*, */var* i tak dalej).

Po utworzeniu wszystkich partycji należy wcisnąć *Q*, aby wyjść z edytora partycji.

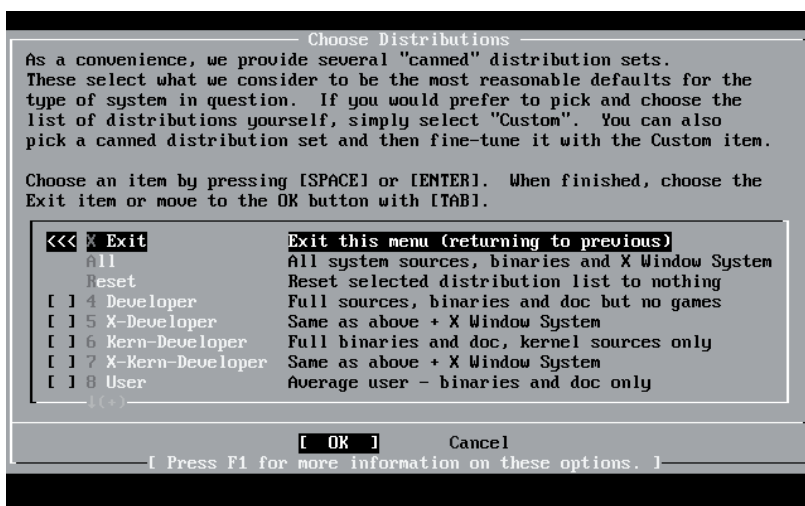
Następnie system wyświetli pytanie o źródło instalacji (rysunek 2.8).

Należy użyć strzałki w dół w celu wyboru nośnika instalacji i nacisnąć *Enter*, aby go wybrać. System FreeBSD zacznie obracać napęd CD, aby sprawdzić, czy można z niego skorzystać, wyświetli pytanie o wybór serwera FTP lub poprosi o skonfigurowanie innych wybranych nośników instalacji. Osobiście zalecam wybranie opcji *FTP* lub *CD*.

Następne menu pozwala wybrać zestaw programów systemu FreeBSD do zainstalowania (rysunek 2.9). System FreeBSD oferuje wiele okrojonych wersji przeznaczonych do zainstalowania na dyskach twardych o ograniczonej pojemności, jednak współcześnie produkowane dyski twarde mają znacznie większą



Rysunek 2.8. Wybór nośników instalacji



Rysunek 2.9. Wybieranie zestawu dystrybucyjnego

objętość niż FreeBSD. Na stosunkowo nowoczesnych maszynach zalecam zawsze instalowanie wszystkiego zwłaszcza wtedy, gdy dopiero mamy zamiar poznawać system FreeBSD. Za pomocą strzałki w dół podświetlamy pozycję *All* i wybieramy ją za pomocą klawisza *Enter*.

Program *sysinstall* zapyta, czy chcemy zainstalować kolekcję portów (ang. *ports collection*). Potwierdzamy, nawet jeśli jeszcze nie wiemy, co to jest. Wybieramy zatem opcję *Yes*.

Ponownie wyświetli się menu wyboru dystrybucji. Należy przejść strzałką w górę do pozycji *Exit this menu* i nacisnąć *Enter*.

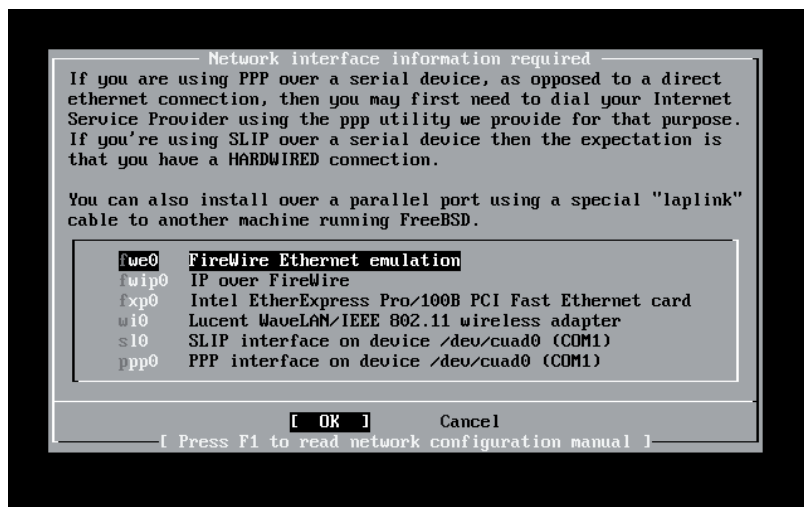
Program *sysinstall* da nam ostatnią szansę na zmianę opcji przed faktyczną instalacją. Po wybraniu opcji *Yes, install*, program *sysinstall* zacznie formatować dysk twardy, dioda dysku CD będzie sygnalizować odczyt, a za kilka minut na komputerze będzie zainstalowany system FreeBSD.

Następnie instalator zada kilka pytań mających na celu skonfigurowanie podstawowych usług systemowych.

Konfiguracja sieci

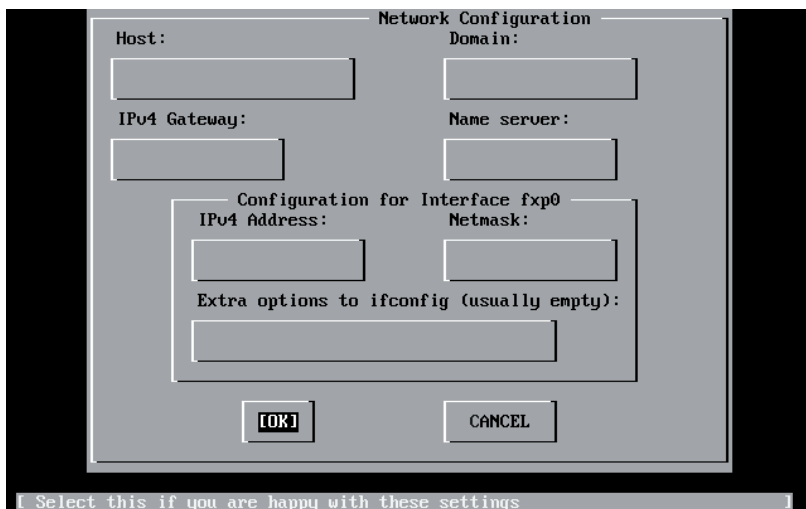
Instalator zada pytanie o to, czy chcemy skonfigurować urządzenie sieciowe. Należy odpowiedzieć *Yes*.

Wyświetli się menu, z którego można wybrać interfejsy sieciowe do skonfigurowania (rysunek 2.10). Tak, w systemie FreeBSD jest możliwe działanie protokołu TCP/IP przez port FireWire! Protokół TCP/IP może również działać przez port równoległy. Żadna z tych opcji nie jest szczególnie popularna, ale można wybrać taką konfigurację. Należy znaleźć pozycję przypominającą kartę Ethernet i ją wybrać. Na rysunku 2.10 można zobaczyć kartę *Intel EtherExpress Pro/100B PCI Fast Ethernet*, która sprawia wrażenie odpowiedniej. Trzeba przewinąć do tej pozycji i wcisnąć *Enter* w celu jej skonfigurowania.



Rysunek 2.10. Menu wyboru interfejsów sieciowych

Następnie pojawi się okno z pytaniem o chęć konfiguracji protokołu Ipv6. W większości przypadków nie trzeba tego robić. Później zobaczymy pytanie dotyczące konfiguracji DHCP. Ponieważ to ma być serwer, prawdopodobnie nie ma takiej potrzeby. Następnie wyświetli się ekran konfiguracji sieci, podobny do tego, który pokazano na rysunku 2.11.



Rysunek 2.11. Konfiguracja sieci

Na tym ekranie należy podać nazwę hosta i nazwę domeny, a także parametry sieci otrzymane od administratora.

Nawet wtedy, gdy zastosowaliśmy konfigurację przez DHCP, trzeba ustawić host i domenę. W przeciwnym wypadku system będzie uruchamiał się z nazwą siecią *Amnesiac* (zapominalski). (Można wykorzystać serwer DHCP do ustawienia nazwy hosta, ale to zaawansowane zagadnienie — niemożliwe do realizacji w większości konfiguracji sprzętowych).

Różne usługi sieciowe

Następnie instalator zadaje kilka pytań dotyczących funkcji systemowych. Większości tych funkcji nie trzeba uruchamiać. Są przydatne tylko dla zaawansowanych użytkowników systemu Unix. Niektóre z nich włączymy w czasie lektury dalszej części tej książki. Po zapoznaniu się z opisywanymi systemami możemy włączyć je do późniejszych instalacji.

Przykładowo instalator zadaje pytanie, czy to jest brama sieciowa lub czy chcemy skonfigurować demon *inetd*. Odpowiadamy *No* na obydwa te pytania. Kiedy system zadaje pytanie o umożliwienie logowania przez SSH, odpowiadamy *Yes* — jest to bezpieczna usługa wymagana niemal we wszystkich konfiguracjach. W tym momencie nie należy włączać anonimowego serwera FTP, serwera NFS, klienta NFS, ani dostosowywać mechanizmu *syscons*.

Strefa czasowa

Instalator wyświetli pytanie o ustawienie strefy czasowej. Na pytanie, czy zegar systemowy ma wykorzystywać czas UTC, odpowiadamy *No*. Następnie wypełniamy informacje na ekranach, które się wyświetlą. Są to ustawienia dotyczące kontynentu i kraju, a na końcu strefy czasowej.

Tryb Linuksa

Program instalacyjny zapyta też o to, czy chcemy włączyć tryb Linuksa (ang. *Linux mode*). Osobiście radzę, aby w tym momencie odpowiedzieć *No*. O sposobie uaktywnienia trybu Linux opowiem w rozdziale 12.

Mysz PS/2

Myszy podłączane przez USB działają automatycznie, ale myszy PS/2 i inne myszy starszego typu wymagają specjalnej konfiguracji. Instalator zaoferuje skonfigurowanie myszy PS/2. W przypadku posiadania standardowej dwu- lub trójprzyciskowej myszy typu PS/2 — wystarczy odpowiedzieć *Yes* i wybrać z menu opcję *Enable*. Na ekranie powinien pojawić się wskaźnik myszy, poruszający się zgodnie z jej ruchami.

Program *sysinstall* wyświetli pytanie, czy mysz działa. Jeśli wskaźnik myszy porusza się, kiedy przesuwamy mysz po podłożu, możemy odpowiedzieć *Yes*. Muszę uczciwie przyznać, że w ciągu ubiegłych 10 lat mysz PS/2 nigdy mnie nie zawiodła. Skonfigurowanie myszy starszych typów może być trudne, ale są one coraz mniej popularne.

Dodawanie pakietów

Instalator zapyta, czy chcemy zainstalować dodatkowe pakiety z oprogramowaniem. Zaawansowani użytkownicy systemów Unix zapewne wiedzą doskonale, jakie programy będą im potrzebne. Z reguły mają oni ulubioną powłokę, która prawdopodobnie nie jest domyślnie zainstalowana w systemie FreeBSD.

W systemie FreeBSD pakiety programowe są podzielone na kategorie. Należy odszukać kategorię, która — naszym zdaniem — powinna zawierać żądane oprogramowanie i ją wybrać. Wyświetli się całe oprogramowanie dostępne w ramach tej kategorii i znajdujące się na nośniku instalacyjnym. Należy odszukać to, które nas interesuje, i wcisnąć spację w celu zaznaczenia. Aby na przykład zainstalować popularną powłokę Bash, należy przejść do kategorii *Shells*, wcisnąć *Enter*, przejść do pozycji *bash* i zaznaczyć za pomocą klawisza spacji. Następnie naciskamy *Enter*, aby wrócić do menu *Packages Selection*.

Po zaznaczeniu wszystkich pożądaných pakietów przeznaczonych do instalacji wracamy do menu *Packages Selection*. Za pomocą klawisza *Tab* przenosimy kursor z przycisku *OK* na przycisk *Install* i naciskamy *Enter*. Rozpocznie się instalacja pakietów.

Dodawanie użytkowników

Wszystkie codzienne prace w systemie należy wykonywać na koncie zwykłego użytkownika, konto *root* powinno być wykorzystywane wyłącznie w przypadku konieczności wprowadzenia modyfikacji ustawień systemu. Na początku będzie to się zdarzać często, lecz z czasem operacje tego typu staną się rzadkością. Zanim jednak będzie możliwe zalogowanie na koncie zwykłego użytkownika, trzeba

utworzyć takie konto. Instalator daje szansę utworzenia użytkowników podczas procesu instalacji. Kiedy wyświetli się pytanie, należy odpowiedzieć *Yes*. Pojawi się ekran, podobny do pokazanego na rysunku 2.12.

The screenshot shows a window titled "User and Group Management" with a subtitle "Add a new user". The window contains several input fields: "Login ID:" (empty), "UID:" (containing "1004"), "Group:" (empty), "Password:" (empty), "Full name:" (containing "User &"), "Member groups:" (empty), "Home directory:" (empty), and "Login shell:" (containing "/bin/sh"). There are "OK" and "CANCEL" buttons at the bottom. A status bar at the bottom of the window reads "The login name of the new user (mandatory)".

Rysunek 2.12. Dodawanie użytkownika

W pierwszym polu (*Login ID*) należy wpisać nazwę użytkownika. W firmach zazwyczaj obowiązują określone standardy nazewnictwa użytkowników. Często wykorzystują pierwszą literę imienia, pierwszą literę drugiego imienia i nazwisko (pominięcie drugiego imienia w większych firmach może prowadzić do konfliktów nazw).

System FreeBSD przypisuje identyfikator UID.

Domyślną grupą użytkownika (pole *Group*) w systemie FreeBSD jest grupa o takiej samej nazwie, na przykład użytkownik *mulucas* domyślnie będzie znajdował się w grupie *mulucas*. Doświadczeni administratorzy systemu mogą to zmienić.

W polu *Full name* wpisujemy imię i nazwisko użytkownika. Wartość ta będzie widoczna dla pozostałych użytkowników systemu, więc nie warto wpisywać tam byle czego. Miałem kilka okazji widzieć, w jakich opałach znalazł się administrator, który pozwolił sobie wpisać w tym polu jakiś żart na temat użytkownika.

Pole *Member groups* służy do określenia nazw grup, do których należy użytkownik. Jeśli tworzony użytkownik ma mieć dostęp do hasła użytkownika root, aby zmieniać własną tożsamość na tożsamość tego użytkownika, w polu *Member groups* wpisujemy wartość *wheel*. W grupie *wheel* powinni być tylko administratorzy systemu.

W polu *Home directory* wpisujemy ścieżkę do prywatnego katalogu użytkownika. Z reguły dobrze jest pozostawić wartość domyślną.

Na końcu definiujemy powłokę systemową użytkownika. Starsi administratorzy często decydują się na `/bin/sh`. Zaleca się jednak stosowanie powłoki `/bin/tcsh`, która jest standardem w systemach BSD. Dodatkowo jest znacznie łatwiejsza w obsłudze. Jeśli mamy preferencje dotyczące powłoki, możemy je zastosować.

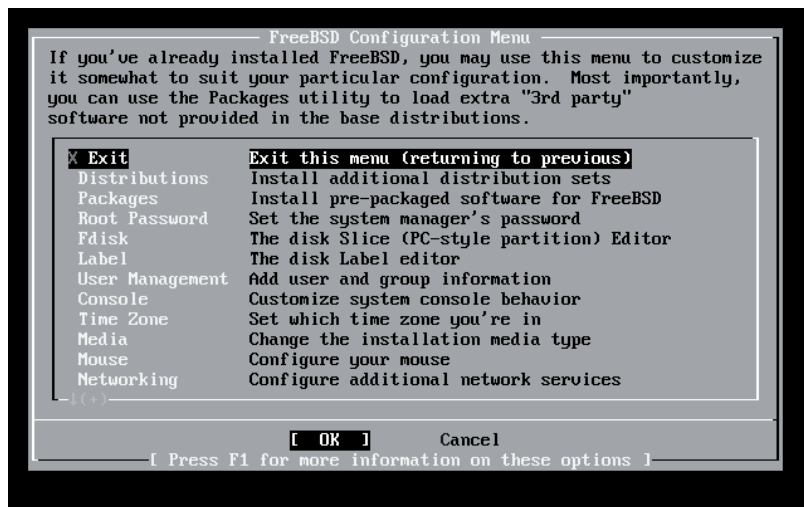
Po wypełnieniu wszystkich pól klikamy przycisk **OK** — zostanie utworzone konto użytkownika.

Hasło użytkownika root

Następnie instalator wyświetla pytanie o utworzenie hasła użytkownika *root*. Jeśli się go nie ustawi, każdy przypadkowy użytkownik będzie mógł zalogować się do systemu za pomocą dowolnego hasła. Nie jest to dobry pomysł, ponieważ *root* ma w systemie nieograniczone prawa. System FreeBSD poprosi o dwukrotne wprowadzenie hasła użytkownika *root*. Należy zapamiętać to hasło, ponieważ kłopotliwa jest operacja jego odzyskania. O hasle użytkownika *root* i bezpieczeństwie opowiem w rozdziale 7.

Konfiguracja poinstalacyjna

Pojawi się pytanie, czy chcemy rozpocząć konfigurację poinstalacyjną serwera FreeBSD. Przeprowadzenie prostej wstępnej konfiguracji komputera umożliwia *FreeBSD Configuration Menu* (rysunek 2.13).



Rysunek 2.13. Konfiguracja poinstalacyjna

Z poziomu tego menu można włączać lub wyłączać wszystko to, o co instalator pytał podczas wcześniejszych faz instalacji, a także ustawiać różne, interesujące funkcje sieciowe. Jeśli na przykład w sieci działa serwer NTP, możemy skorzystać z tego menu w celu włączenia go na naszym serwerze FreeBSD. O spo-

sobie włączania wszystkich tych usług opowiem w dalszej części niniejszej książki. Jednak te osoby, które znają je już teraz, mogą dokonać konfiguracji w tym miejscu.

Ponowne uruchomienie systemu

Po zakończeniu konfiguracji poinstalacyjnej należy powrócić do głównego menu programu `sysinstall` i wybrać *Exit*. Komputer ponownie uruchomi się i załaduje w pełni zainstalowany system FreeBSD, gotowy do wypróbowania wszystkich przykładów zamieszczonych w tej książce.

Jeśli podczas późniejszego korzystania z systemu zajdzie potrzeba jego konfiguracji, można w dowolnym momencie uruchomić polecenie `sysinstall(8)`. W tej książce przedstawione zostaną również sposoby szybszej i wydajniejszej konfiguracji za pomocą ręcznej modyfikacji plików systemowych, bez wykorzystania programu `sysinstall`.

Zobaczmy teraz, co się dzieje po ponownym uruchomieniu komputera.