Het NetBSD Besturingssysteem

Een handleiding

(2004/01/11)

Federico Lupi

Het NetBSD Besturingssysteem: Een handleiding
door Federico Lupi

Uitgegeven 2004/01/11 14:25:10

Inhoudsopgave

Lijst van figuren

Lijst van voorbeelden

Voorwoord

Deze handleiding beschrijft de installatie en de configuratie van het NetBSD besturingssysteem. Het richt zich voornamelijk op mensen die andere besturingssystemen gewend zijn, met de hoop dat het bruikbaar is bij het oplossen van de vele kleine problemen die te voorschijn komen bij het gebruiken van een nieuw gereedschap.

Dit handboek is geen Unix inleiding: basale kennis van een aantal concepten en gereedschappen is vereist om dit boek te begrijpen. U moet bijvoorbeeld weten wat een bestand en een directory is, en hoe u een editor kunt gebruiken. Er zijn genoeg boeken die dit soort zaken uitleggen, dus als u de terminologie niet begrijpt raadt ik u aan een goed introducerend boek te lezen. Het is goed een algemeen boek te kopen en titels als "Leer Unix-XYZ, versie 1.2.3.4 in 10 dagen" te vermijden, maar dat is een kwestie van persoonlijke smaak. Als u een BSD systeem installeert wordt u vroeg of laat geconfronteerd met de vi editor: zonder documentatie kan dit een lastig obstakel zijn. Nadat u uw systeem goed geconfigureerd en geïnstalleerd heeft kunt u naar eigen smaak editors en programma's installeren.

Er moet nog steeds veel werk verricht worden aan deze introductie in NetBSD: sommige hoofdstukken zijn nog niet af (of zelfs nog niet geschreven) en een aantal onderdelen vereisen meer tests (ja, een handleiding moet ook getest worden). Ik zal proberen hier aan te werken en dit te verbeteren in mijn vrije tijd. Als u wilt helpen bent u welkom: u kunt nieuwe hoofdstukken schrijven (of delen van hoofdstukken), of correcties voor bestaande hoofdstukken sturen.

Federico Lupi <`flupi@mclink.it`>

Dit handboek wordt momenteel onderhouden door het NetBSD www team (<`www@NetBSD.org`>). Correcties en suggesties kunnen naar dat adres gestuurd worden.

Hoofdstuk 1.
Wat is NetBSD?

NetBSD is een vrij, goed overdraagbaar UNIX-achtig besturingssysteem die beschikbaar is voor veel platformen, van 64bit alpha servers tot handheld apparaten. Het schone ontwerp en de geavanceerde mogelijkheden maken NetBSD geschikt voor zowel productie- als onderzoeksomgevingen. Het wordt door de gebruikers ondersteund en de volledige broncode is beschikbaar. Veel applicaties zijn eenvoudig verkrijgbaar.

1.1. De geschiedenis van NetBSD

De eerste versie van NetBSD (0.8) is verschenen in 1993 en was gebaseerd op het 4.3BSD Lite besturingssysteem, een versie van Unix ontwikkeld aan the University of California, Berkeley (BSD = Berkeley Software Distribution), en op het 386BSD systeem, de eerste BSD versie voor de Intel 386 CPU. In de jaren daarna zijn de wijzigingen van de 4.4BSD Lite release (de laatste release van de Berkeley groep) in het systeem geïntegreerd. De BSD tak van Unix is van groot belang geweest en heeft veel invloed uitgeoefend op de geschiedenis van dit besturingssysteem. Zo heeft het veel gereedschappen, ideeën en verbeteringen (de vi editor, de C shell, job control, de Berkeley fast file system, betrouwbare signals, ondersteuning voor virtueel geheugen, de TCP/IP implementatie, om een paar dingen te noemen) gemaakt die nu standaard onderdeel uitmaken van alle Unix omgevingen. Deze traditie van onderzoek en ontwikkeling wordt voortgezet in de BSD systemen (vrij en commercieel) en specifiek in NetBSD.

1.2. Kenmerken van NetBSD

NetBSD werkt op een grote hoeveelheid hardwareplatformen en is erg goed overdraagbaar naar nieuwe platformen, het is waarschijnlijk het best overdraagbare besturingssysteem in de wereld. De volledige broncode van de NetBSD kernel en userland is verkrijgbaar voor alle ondersteunde platformen; gedetailleerde informatie is te vinden op de officiële website van het NetBSD Project (http://www.NetBSD.org/).

Een gedetailleerde lijst van de mogelijkheden van NetBSD kan gevonden worden op het volgende URL http://www.NetBSD.org/Misc/features (http://www.NetBSD.org/Misc/features).

De belangrijkste kenmerken van NetBSD zijn:

- Overdraagbaarheid (er zijn meer dan 20 platformen ondersteund)
- Correcte en kwalitatief goede code
- In overeenstemming met de standaarden
- Onderzoek en innovatie

De genoemde kenmerken zorgen ook voor indirecte voordelen. Als u bijvoorbeeld slechts op één platform werkt zou u kunnen denken dat overdraagbaarheid niet belangerijk is. Maar overdraagbaarheid is onlosmakelijk verbonden met kwalitatief goede code: zonder goed geschreven en goed georganiseerde broncode zou het onmogelijk zijn zoveel platformen te ondersteunen. Daarnaast is goede code de basis van goede en solide softwaresystemen, wat een verrassend weinig aantal mensen schijnen te snappen. De aandacht voor de architectuur en kwaliteit wordt beloond met het grote potentieel van NetBSD’s code en de kwaliteit van de drivers.

Een belangrijke eigenschap van NetBSD is niet tevreden te zijn met gedeeltelijke implementaties. Sommige systemen lijken de filosofie te hebben van “als het werkt is het goed”. In het licht daarvan kan NetBSD beschreven worden als “het werkt niet tenzij het goed is”. Denk eens aan hoeveel overgroeide programma’s er vandaag de dag zijn die bezwijken onder hun eigen gewicht en "mogelijkheden" zoals u begrijpt wil NetBSD zulke situaties ten koste wat het kost vermijden.

1.3. Ondersteunde platformen

NetBSD 1.4.1 ondersteunt de volgende platformen (u kunt de technische details voor alle platformen op de NetBSD site vinden)

- Digital Alpha (64bit)
- Commodore Amiga, MacroSystem DraCo
- Acorn RiscPC/A7000, CATS, Digital Shark, EBSA-285, VLSI RC7500
- Atari TT030, Falcon, Hades
- Hewlett-Packard 9000/300 and 400
- i386 familie IBM PCs en klonen
- Apple Macintosh
- Apple Power Macintosh
- Motorola MVME 68k SBCs
- NeXT 68k ’black’ hardware
- The PC532
- Digital MIPS-based DECstations en DECsystems
- Sun SPARC
- Sun 3 en Sun3x
- Digital VAX
- Sharp X680x0

1.4. NetBSD's beoogde gebruikers

De NetBSD site zegt dat: "Het NetBSD Project biedt een gratis beschikbaar en herdistribueerbaar systeem die professionals, hobbyisten en onderzoekers kunnen gebruiken op elke manier die ze wensen". Ik zou willen toevoegen dat NetBSD een ideaal systeem is als u Unix wilt leren, met name omdat het goed aan de standaarden voldoet (dat is één van de doelen van het project) en omdat het op hardware werkt die te oud is voor andere besturingssystemen. We zouden kunnen zeggen "om Unix te leren en te gebruiken hoeft u geen dure hardware te kopen: u kunt uw oude PC of Mac uit uw zolder gebruiken". Ook als u een Unix systeem nodig heeft dat op meerdere platformen werkt is NetBSD waarschijnlijk uw beste (of enige) keuze.

1.5. Applicaties voor NetBSD

Als u NetBSD installeert heeft u een grote hoeveelheid programma's en applicaties tot uw beschikking. Naast de standaard gereedschappen van Unix, editors, formateurs, C/C++ compilers, debuggers, enzovoorts is er een groot aantal packages die u kunt installeren en verkrijgen als broncode of in gecompileerde vorm. Vrijwel alle packages die verwacht te vinden op een goed geconfigureerd systeem zijn vrij beschikbaar voor NetBSD en er zijn ook een aantal commercieële applicaties. U kunt ook gebruik maken van emulatie om binaries voor andere *nix besturingssystemen te draaien. Linux emulatie is waarschijnlijk het meest relevante voorbeeld, er is veel tijd in geïnvesteerd en het wordt door bijna alle NetBSD gebruikers gebruikt. U kunt bijvoorbeeld de Linux versies van de volgende applicaties draaien:

- Netscape
- Acrobat Reader
- Doom, Quake
- Adobe FrameMaker
- En nog vele anderen

NetBSD kan ook FreeBSD, BSDI en andere systemen emuleren.

1.6. De filosofie van NetBSD

In tegenstelling tot veel andere hedendaagse besturingssystemen is NetBSD, ondanks de vele mogelijkheden, niet enorm groot omdat ernaar gestreefd wordt een stabiel en compleet basissysteem te produceren waarvan geen grote delen onbenut zijn. Na de installatie heeft u een volledig werkend systeem dat nog een aantal applicaties mist, zoals bijvoorbeeld een webbrowser (een browser wordt in tegenstelling tot andere besturingssystemen niet als onderdeel van het basissysteem gezien). U heeft de vrijheid te kiezen welke programma's u wilt installeren op uw machine en de installatie van nieuwe programma's is heel erg eenvoudig met de package collectie.

Een ander voordeel van deze benadering is dat het basissysteem werkt zonder deze additionele packages; als u beslist uw versie van Perl op te waarderen hoeft u niet bang te zijn dat een aantal onderdelen van het systeem onbruikbaar worden. Als u NetBSD installeert vind u geen grote voorgeïnstalleerde collecties van applicaties: u zou dit nu een nadeel kunnen vinden, maar als u de filosofie hierachter begint door te krijgen zult u zien dat het u meer vrijheid geeft. Als u deze softwarecollecties (die iemand anders voor u uitgekozen heeft) installeert vult u uw harde schijf met een grote hoeveelheid programma's, waarvan de overgrote hoeveelheid ongebruikt (en onbekend) blijft en alleen maar ruimte verspillen (en misschien het systeem minder stabiel maken). Dit is iets wat de gemiddelde BSD gebruiker liever niet wil.

Zelfs wanneer u voor het eerst met NetBSD begint is er altijd iets dat blijft verbazen, de extreme consistentie en logica van het systeem en de aandacht voor de details: niks lijkt het resultaat van toeven en alles is goed uitgedacht. Dat is waar kwaliteit om draait en naar mijn mening is het het meest unieke kenmerk van NetBSD.

We zouden dagen kunnen vechten om de relatieve voordelen van besturingssystemen (en sommige mensen vinden het leuk dat te doen), maar als u iets niet probeert kunt u ook niet echt een oordeel vellen. Ik ben ervan overtuigd, omdat ik het vaak gezien heb in de mailing lists, dat als u NetBSD probeert dat u snel gecharmeerd bent van de perfecte balans tussen complexiteit en effectiviteit; alle problemen hebben meer dan een enkele oplossing: NetBSD is niet gelukkig met "een" oplossing, maar probeert altijd de eenvoudigste en meest elegante oplossing te vinden. NetBSD is een gereedschap dat u staat stelt uw werk op uw manier te doen. Het is een optimaal gereedschap; het is als het gebruiken van een pen: u doet hard uw best het te leren gebruiken, maar zodra u het geleerd heeft kunt u schrijven of tekenen zonder een moment aan de pen te denken.

1.7. Verkrijgbaarheid van NetBSD

Er is geen "officiële" leverancier van NetBSD CD-ROM's, maar er zijn meerdere verkopers. U kunt de meest actuele lijst op de relevante pagina (http://www.NetBSD.org/Sites/cdroms.html) op de NetBSD site vinden. Natuurlijk kunt u NetBSD ook downloaden via het internet van één van de mirrors.

Hoofdstuk 2.

Nieuwe mogelijkheden in NetBSD 2.0

2.1. Wat is er nieuw in NetBSD 2.0?

Het is onmogelijk alle verbeteringen aan NetBSD sinds de vorige versie, 1.6, op te sommen. Daarom staat hieronder een samenvatting van de belangrijkste nieuwe mogelijkheden in NetBSD 2.0.

2.1.1. Native threads

Ondersteuning voor native threads is toegevoegd, gebaseerd op Scheduler Activations. Applicaties die native threads ondersteunen kunnen nu volledig gebruik maken van de hoog presterende NetBSD POSIX threads implementatie.

Multi-threading biedt parallellisme op applicatieniveau; meerdere threads binnen een proces kunnen gelijktijdig op meerdere processoren draaien; deze gelijktijdige verwerking vereist kernel ondersteuning voor threads, en dit is wat Scheduler Activations biedt.

Scheduler Activations is een efficiënte methode om N userland threads te koppelen aan M kernel threads, wat de "gelijktijdigheidsproblemen" van N:1 implementaties en de schaalbaarheidsproblemen van 1:1 implementaties vermijdt.

2.1.2. Een raamwerk voor het melden van kernelgebeurtenissen - kqueue

kqueue biedt een goed en efficiënt raamwerk voor het melden van gebeurtenissen. Gebeurtenissen die momenteel ondersteund worden zijn onder andere socket-, bestand-, directory-, fifo-, pipe-, tty- en apparaatveranderingen en het in de gaten houden van processen en signalen.

kqueue wordt door alle schrijfbare bestandssystemen in NetBSD ondersteund (met uitzondering van Coda) en alle device drivers met ondersteuning voor poll(2).

2.1.3. systrace

systrace houdt processen in de gaten en in bedwang met behulp van toegangsprotocollen voor systeemaanroepen. Het systrace gereedschap kan gebruikt worden om te onderzoeken wat een onvertrouwde applicatie doet. Daarnaast kan het gebruikt worden om het systeem te beschermen tegen software bugs (zoals buffer overflows), door de toegang van een daemon tot het systeem te beperken.

Ook kan systrace vermijden dat een programma als root gedraaid moet worden als het bijvoorbeeld maar twee systeemaanroepen als root hoeft te doen. Verhoogde privileges kunnen met systrace slechts aan die twee systeemaanroepen verleend worden.

2.1.4. UFSv2

FreeBSD's UFS2 is geport naar NetBSD. UFS2 is een extensie voor FFS die 64 block pointers en uitgebreide bestandsopslag. Naast alle andere verbeteringen staat UFS2 het toe bestandssystemen te maken die groter dan 1 Terabyte zijn.

2.1.5. Java ondersteuning

Er zijn verbeteringen toegebracht aan de Linux emulatie van NetBSD die het mogelijk maken de nieuwste Sun JDK/JRE voor Linux te draaien. Tests hebben aangetoond dat het nu net zo goed werkt als op Linux.

2.1.6. Verified Exec

Zoals de naam suggereert controleert Verified Exec een cryptografische hash voordat het toegestaan is binaries en scripts uit te voeren.

Dit kan gebruikt worden om te vermijden dat een systeem binaries of scripts draait die illegaal gewijzigd of geïnstalleerd zijn. Daarnaast kan Verified Exec gebruikt worden om het gebruik van script verwerkers te beperken door alleen geautoriseerde scripts te starten en interactief gebruik te verbieden.

2.1.7. Cryptographic disk driver

De cryptographic disk driver (cgd) kan gebruikt worden om schijven of partities te coderen met enkele sterke encryptie-algoritmen als AES (Rijndael) en Blowfish. cgd kan ook gebruikt worden om swap te coderen.

2.1.8. Onuitvoerbare stack en heap

NetBSD 2.0 heeft ondersteuning voor onuitvoerbare stack en heap op veel platformen. Als dit ingeschakeld is worden delen van de stack en heap onuitvoerbaar gemaakt als ze als schrijfbaar gemarkeerd zijn. Dit maakt het moeilijker potentieële buffer overflows uit te buiten.

2.1.9. Nieuwe toolchain

NetBSD 2.0 heeft een nieuwe toolchain die gebaseerd is op gcc 3.3.1 en 2.13.2.1. gcc 3.3.1 bevat ondersteuning voor een aantal extra CPU's en verbeterde ondersteuning voor i386 en andere architecturen. Door de ondersteuning van nieuwe platformen in gcc 3.3.1 werd het mogelijk NetBSD naar nog meer platformen te porten.

2.2. Nieuwe ports en verbeteringen aan bestaande ports

2.2.1. amd64

Nieuwe port naar AMD's 64-bit Opteron CPU, inclusief SMP ondersteuning.

2.2.2. evbsh5

De SuperH SH-5 is een bi-endian, 32 en 64-bit CPU, en dit is een nieuwe port naar de SH-5 Cayman evaluation board. Ondersteuning voor een aantal generieke, machineonafhankelijke device drivers is aanwezig.

2.2.3. i386

De i386 port heeft nu ondersteuning voor SMP en heeft een nieuw raamwerk voor ACPI en energiebeheer dat gebruik maakt van Intel's ACPI implementatie.

2.2.4. macppc

SMP wordt nu ondersteund op macppc. Hardware ondersteuning voor nieuwere G4 modellen is toegevoegd.

2.2.5. sparc

SMP wordt nu ondersteund op sparc.

2.3. De NetBSD Packages Collection (pkgsrc)

pkgsrc is significant uitgebreid en bevat nu meer dan 4000 pakketten. Er worden een aantal nieuwe platformen ondersteund, inclusief Darwin, FreeBSD, IRIX, Linux, OpenBSD en Solaris. Aan ondersteuning voor andere platformen (inclusief AIX, BSD/OS en HP-UX) wordt nu gewerkt. Dankzij onze nieuwe, goed overdraagbare, bootstrap kit is het veel eenvoudiger geworden pkgsrc te porten naar nieuwe besturingssystemen.

Hoofdstuk 3.
Installatie

3.1. Documentatie

De documentatie voor NetBSD is grotendeels in het formaat voor manual pages en de manual pages zijn een uitstekende technische referentie voor het systeem. Ik zal niet ontkennen dat het ongeschikt als als een inleiding (bovendien zijn de manual pages niet te lezen totdat het systeem geïnstalleerd is); dit is de reden van het bestaan van deze handleiding.

> **Opmerking:** de man pages zijn te lezen via de web interface, maar ik geloof dat dit geen praktische manier is om het systeem te leren...

Na de installatie kunt u een aantal BSD handleidingen in de `/usr/share/doc` directory vinden. Deze zijn opgedeeld in drie secties, *psd* (UNIX Programmer's Supplementary Documents), *smm* (UNIX System Manager's Manual) en *usd* (UNIX User's Supplementary Documents). U kunt de text op de terminal lezen met bijvoorbeeld

```
$ cd /usr/share/doc/smm/09.sendmail
$ nroff -me 09.sendmail/intro.me | more
```

of u kunt Postscript uitvoer genereren met behulp van de makefiles.

Het valt niet niet te ontkennen dat er een tekort is aan HOWTO's en daarom zult u het moeten doen met de bestaande; elke NetBSD versie heeft een aantal documenten in tekstformaat en op de NetBSD website kunt u verdere informatie en FAQ's vinden.

> **Originele documentatie:** de NetBSD site bevat een aantal pagina's met documentatie en HOWTO's, zowel algemene als platformspecifieke. Deze informatie is goed geschreven en gewoonlijk eenvoudig te begrijpen; u kunt bijvoorbeeld het volgende vinden:
>
> - hoe u een DOS/Windows partitie toegankelijk kunt maken in NetBSD
> - hoe u NetBSD met behulp van de Windows NT bootloader kunt starten
> - ...

Alle versies van NetBSD hebben de volgende bestanden:

INSTALL

Installatie instructies. Dit is het belangrijkste document en u moet het goed lezen (en herlezen); het bevat een beschrijving van het NetBSD systeem, een lijst van ondersteunde hardware en de installatie instructies.

README.first

Het is aan te raden dit ook te lezen.

release.man

Beschrijft de structuur van de NetBSD versie die u gaat installeren. Het is een tekst in de *man* lay-out: het is voorgeformatteerd en is leesbaar met elke editor.

Op de NetBSD website kunt u onder andere de volgende handleidingen vinden:

NetBSD FAQ

Algemene informatie en verwijzingen naar andere FAQ's.

NetBSD/i386 FAQ

Specifieke FAQ voor NetBSD/i386.

Eenvoudige NetBSD Netwerkondersteuning

Handleiding voor netwerk en PPP configuratie.

3.2. De lay-out van een NetBSD installatie

De lay-out van de bestanden van een NetBSD installatie is beschreven in het bovengenoemde bestand `INSTALL`. De binaries voor het i386 platform bevinden zich bijvoorbeeld in de `i386/binary/sets` directory en de broncodes in de `source/sets` directory. De `source/patches` directory bevat patches voor het basissysteem, ze lossen meestal bugs of veiligheidsgerelateerde problemen op die na het verschijnen van de huidige versie gevonden zijn.

3.3. Installatie

Het eerste wat u moet doen voor het installeren van NetBSD is de release informatie en installatie instructies lezen in het `INSTALL` bestand: het is de officiële beschrijving van de installatieprocedure. Daarna moet u beslissen welk installatiemedium u wilt gebruiken; u kunt kiezen uit:

- ftp
- nfs
- CDROM
- floppy
- unmounted bestandssysteem

- lokale directory

3.3.1. Toetsenbord

sysinst geeft u niet de mogelijkheid de toetsenbord lay-out gedurende de installatie te veranderen: als u een US toetsenbord gebruikt is dit geen probleem, voor de rest van de wereld is dit misschien wat irritant, maar geen groot probleem. Als u vanaf een CD-ROM installeert heeft u alleen de alfanumerieke toetsen nodig (deze toetsen hebben dezelfde lay-out op de meeste en misschien wel alle nationale toetsenborden) en op een paar plekken moet u andere toetsen gebruiken. Ik hoop dat volgende versies van het installatieprogramma toestaat de lay-out van het toetsenbord in te stellen; nu kunt u het overzicht in de onderstaande tabel gebruiken.

US	IT	DE	FR
-	’	ß	)
/	-	-	!
=	ì	’	-
:	ç	Ö	M
;	ò	ö	m
#	£	§	3
"	°	Ä	%
*	(	(	8
(	)	)	9
)	=	=	0
’	à	ä	ù
‘	\	^	@
\	ù	#	‘

Als u geen US toetsenbord heeft is het veranderen van de lay-out èèn van de eerste dingen die u na de installatie kunt doen. Wees alstublieft tot dan geduldig.

3.3.2. Geometrieën

Het installatieprogramma noemt twee typen van hardeschijf geometrieën; u moet begrijpen wat ze betekenen:

- real geometry
- BIOS geometry

real geometry is de werkelijke geometrie van de hardeschijf, gedetecteerd door het systeem. *BIOS geometry* is de geometrie die door de BIOS wordt gebruikt en kan verschillend zijn van de werkelijke geometrie (de BIOS kan bijvoorbeeld LBA gebruiken).

De schijf die in het installatievoorbeeld gebruikt wordt is een IDE schijf met de volgende geometrieën:

```
real:  6232 cyl,   16 heads,  63 sec
```

```
BIOS:   779 cyl,  128 heads,  63 sec   (LBA)
```

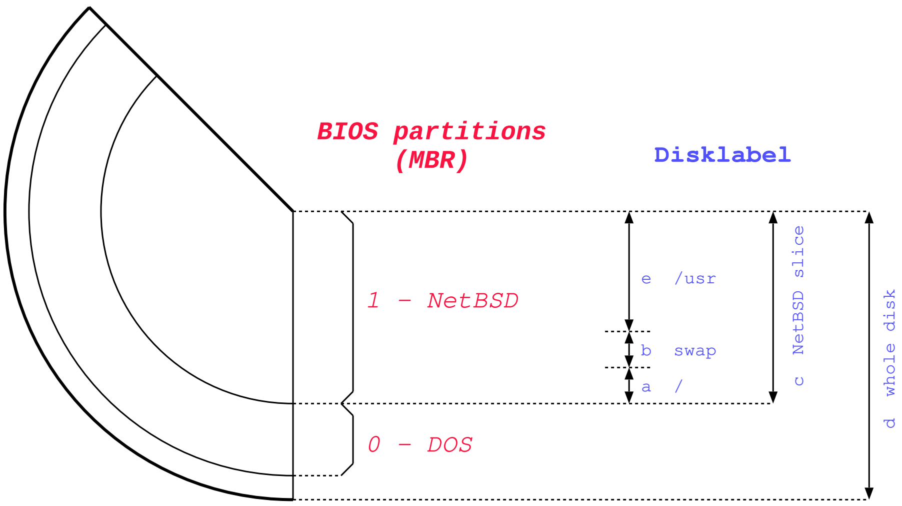
Zoals u kunt zien benadert de BIOS de schijf met behulp van LBA, waardoor het aantal cilinders afneemt en het aantal tracks toeneemt (maar het resultaat is hetzelfde: 6232 * 16 = 779 * 128 = 99712). Een sector bevat 512 bytes, dat betekent dat de schijf 6232 ^ 16 * 63 * 512 = 3 GB groot is. NetBSD hoeft de geometrie niet aan te passen (en doet dit ook niet). Het is mogelijk tijdens de installatie de geometrie handmatig aan te passen als sysinst het fout heeft gedetecteerd.

3.3.3. Partities

De terminologie die NetBSD gebruikt voor de partitionering is anders dan de normale DOS/Windows terminologie; er zijn in feite twee partitioneringen nodig. NetBSD dient geïnstalleerd te worden in è`n van de eerste vier primaire BIOS partities (de partities die gedefinieerd zijn in de partitietabel van de hardeschijf).

In NetBSD's BIOS partitie (ook wel *slice* genoemd) definieert NetBSD de BSD partities met behulp van een *disklabel*: deze partities kunnen alleen door NetBSD gezien worden en worden ge¨dentificeerd door letters (beginnend met "a"). wd0a refereerd bijvoorbeeld naar de "a" partitie van de eerste hardeschijf (wd0) en sd0a refereerd naar de "a" partitie van de eerste SCSI schijf. In Figuur 3-1 zijn er twee primaire BIOS partities, waarvan èèn gebruikt wordt door DOS en de andere door NetBSD. NetBSD beschrijft de schijflayout met behulp van een disklabel.

Figuur 3-1. Partities



Opmerking: de betekenis van partities "c" en "d" is typisch voor de i386 port. Andere ports gebruiken andere conventies (bijvoorbeeld "c" kan de volledige schijf representeren).

Opmerking: als NetBSD de hardeschijf deelt met een ander besturingssysteem (zoals in het vorige voorbeeld) moet u waarschijnlijk een *boot manager* installeren, een programma dat u in staat stelt het besturingssysteem te kiezen tijdens het starten van de computer. sysinst kan automatisch een simpele en effectieve boot manager installeren.

Als Windows NT geïnstalleerd is op de dezelfde hardeschijf kunt u de NT bootloader gebruiken om NetBSD te starten. Hoe u dit eenvoudig kunt doen staat beschreven op de NetBSD website.

3.3.4. Benodigde hardeschijfruimte

De ruimte die nodig is voor een NetBSD installatie is afhankelijk van wat u ermee wilt doen (of u bijvoorbeeld het systeem als server of werkstation wilt gebruiken). Neem bijvoorbeeld een thuisdesktop met een 420MB hardeschijf (wat enigszins weinig is vergeleken met de huidige standaarden) met X, de kernel broncodes en een aantal applicaties (Netscape, ...). De swap partitie is 32 MB. **df** toont het volgende:

```
Filesystem  1K-blocks     Used    Avail Capacity  Mounted on
/dev/wd1a       31887    16848    13444    56%    /
/dev/wd1e      363507   173202   172129    50%    /usr
```

Zoals u kunt zien is er nog 180MB beschikbaar op het systeem.

3.3.5. Opnieuw proberen

Een besturingssysteem voor het eerst installeren is zeldzaam een succes en NetBSD is daarop geen uitzondering. Zelfs als alles goed gaat kunt u zich bijvoorbeeld na een loop van tijd realiseren dat u de partities beter anders had in kunnen delen. Het is belangrijk niet op te geven; als u opnieuw probeert realiseert u zich dat wat de eerste keer moeilijk te begrijpen was langzamerhand eenvoudiger wordt door ervaring en het herlezen van het `INSTALL` document.

Het is verstandig tijdens de eerste installatie de suggesties van sysinst op te volgen en bijvoorbeeld niet de disklabel te veranderen. Het enige waar u een beslissing over hoeft te maken is de hoeveelheid schijfruimte die u voor de NetBSD fdisk partitie wilt gebruiken.

Hoofdstuk 4. *Installatievoorbeeld*

4.1. Installatievoorbeeld

Het resterende deel van dit hoofdstuk behandelt een echte installatie vanaf CD-ROM. De concepten zijn hetzelfde voor alle installatietypes (bijvoorbeeld ftp); het enige verschil is de manier waarop de de lokatie van de binary sets aan sysinst doorgegeven worden. Let erop dat sommige details van de installatie verschillen per NetBSD versie: dit voorbeeld is gemaakt met versie 1.5.

In dit voorbeeld worden de "moeilijkste" opties gekozen om het leerzamer te maken.

- de BIOS partitietabel is vol: èèn of meer bestaande partities moeten verwijderd worden om ruimte te maken voor NetBSD.
- fdisk vind plaats met behulp van sectors in plaats van MB.
- handmatige veranderingen van de disklabel die gemaakt is door sysinst, ook met behulp van sectors.
- "custom" installatie (geeft de mogelijkheid per binary set aan te geven of u het wilt installeren).

Deze keuzes kunnen de impressie geven dat de installatie erg ingewikkeld is en veel werk vereist: denk eraan dat de installatie veel eenvoudiger is als u de standaardinstellingen accepteert. Aan de andere kant is een inleiding die alleen de "eenvoudige" onderdelen behandelt niet erg zinvol (alleen vanuit het oogpunt van marketing...)

4.1.1. De installatie voorbereiden

Het is verstandig voor de installatie een gedetailleerd plan te maken van de stappen die u gaat maken. Lees eerst het `INSTALL` bestand (ik beloof dat dit de laatste keer is dat ik het zeg), met name de beschrijving van de installatie en controleer de compatibiliteit van de hardware. Beslis daarna als er al iets op uw hardeschijf staat hoe u ruimte vrij gaat maken voor NetBSD; als NetBSD de schijf met een ander besturingssysteem gaat delen moet u waarschijnlijk een nieuwe partitie maken (wat u kunt doen met sysinst) en misschien een bestaande partitie verkleinen. Het is niet mogelijk een bestaande partitie te verkleinen met sysinst, maar er zijn een aantal commercieële producten (zoals Partition Magic) en een aantal gratis gereedschappen (FIPS, pfdisk) die dit voor u kunnen doen.

De installatie is in twee stappen opgedeeld. In het eerste deel maakt u een partitie voor NetBSD en schrijft u een disklabel voor die partitie. In het tweede deel beslist u welke binary sets u wilt installeren en worden de bestanden uitgepakt op de nieuwe partities. Het eerste deel is onafhankelijk van de installatiemethode (CD-ROM, ftp, NFS, ...); aan het einde van het eerste deel is er nog niets naar de hardeschijf geschreven en wordt u gevraagd de installatie te bevestigen. Als u bevestigt gaat de installatie verder, ander zal het hoofdmenu weer verschijnen en blijven de partities onderveranderd.

4.1.2. Het maken van een installatiefloppy

> **Opmerking:** als u een startbare NetBSD CD-ROM heeft is het niet nodig een installatiefloppy te maken: schakel de "start van CD-ROM" optie in uw BIOS-instellingen aan, plaats de CD in de CD-ROM drive en herstart de computer. Deze optie is vaak niet beschikbaar op oudere computers.

Voor het installeren moet u een installatiefloppy maken door de floppy image te kopieëren van CD-ROM naar een diskette. om dit in DOS te doen kunt u het rawrite programma in de `i386/installation/misc` directory gebruiken. Het image bestand is `i386/installation/floppy/boot.fs`.

> Controleer altijd voor het maken van installatiediskettes of de diskettes goed zijn: deze stap wordt vaak vergeten en kan u veel problemen besparen.

1. Formatteer de floppy.
2. ga naar de `I386\INSTALLATION\FLOPPY` directory op de CD-ROM.
3. Start het **..\MISC\RAWRITE** programma. De "Source file" is `BOOT.FS` en de "Destination drive" is A:

Als u de bootfloppy in een Unix omgeving maakt kunt u het **dd** commando gebruiken. Bijvoorbeeld::

```
# cd i386/installation/floppy
# dd if=boot.fs of=/dev/fd0a bs=36b
```

dd kopieert blokken van 512 bytes: de `bs=36b` optie kopieert 36 blokken per keer en verstelt het proces aanzienlijk.

> **Opmerking:** een 1440K floppy kan 1474560 bytes bevatten en bestaat uit 80 cylinders, 2 tracks, 18 sectors en 512 bytes per sector, 80 * 2 * 18 = 2880 blokken. Dus `bs=36b` kopieert èèn cylinder (18 * 2 blokken) per keer en herhaalt deze operatie 80 keer in plaats van 2880.

4.1.3. Laatste voorbereidende stappen

Alles is nu klaar voor de installatie, maar het is verstandig om nog wat informatie over de hardware van de PC te verzamelen alvorens de installatie te beginnen.

Het belangrijkste is te controleren van welk type de hardeschijf is (IDE, SCSI) en wat de geometrie van de schijf is. U kunt deze informatie vinden in de handleiding van de hardeschijf of met een diagnostisch programma. Sommige hardeschijven hebben een label waarop deze data is geschreven. Een andere optie is het zoeken van de nodige informatie op de website van de producent van uw hardeschijf.

Als u installeert via ftp of NFS is het verstandig te controleren wat de instellingen van uw netwerkkaart zijn (dit is met name van belang voor ISA kaarten): als de installatiekernel standaard op een ander IRQ zoekt dan de kaart werkelijk gebruikt wordt de kaart niet gedetecteerd. De installatiekernel kan een NE2000 kaart bijvoorbeeld vinden met èèn van de volgende twee instellingen:

```
ne0     at isa? port 0x280 irq 9        # NE[12]000 ethernet cards
ne1     at isa? port 0x300 irq 10
```

Als uw NE2000 netwerkkaart andere instellingen heeft zal het niet gedetecteerd worden. (Na de installatie kunt u een aangepaste kernel compileren met uw eigen instellingen.)

Daarnaast is het verstandig andere hardwaredetails, zoals bijvoorbeeld het aantal serieële en parallele poorten, te controleren; dit is niet vereist voor de installatie, maar kan achteraf handig zijn. Vergelijk uw instellingen (IRQ, I/O poorten, ...) met die in de `INSTALL` file.

> **Opmerking:** u kunt ook gewoon installeren als u niet de geometrie van de hardeschijf en andere details niet weet. In dit geval moet u vertrouwen op sysinst, het zal de geometrie proberen te detecteren en doet dit meestal correct.

4.1.4. Beginnen met de installatie

Plaats de installatiefloppy in drive A: en herstart de computer (of boot vanaf CD-ROM). De kernel op de floppy wordt gestart en toont veel berichten op het scherm, de meeste melden dat de hardware niet geconfigureerd of gevonden kan worden. Dit is normaal: de kernel op de floppy probeert bijna alle hardware die door NetBSD ondersteund wordt te detecteren; u hebt waarschijnlijk (!) niet al deze apparaten in uw machine.

Figuur 4-1. Beginnen met de installatie

```
Welcome to sysinst, the NetBSD-1.5 system installation tool.  This
menu-driven tool is designed to help you install NetBSD to a hard disk, or
upgrade an existing NetBSD system, with a minimum of work.  In the following
menus, you may change the current selection by either typing the reference
letter (a, b, c, ...).  Arrow keys may also work.  You activate the current
selection from the menu by typing the enter key.

If you booted from a floppy, you may now remove the disk.

Thank you for using NetBSD!

              ************************************************
              * NetBSD-1.5 Install System                    *
              *                                              *
              *>a: Install NetBSD to hard disk               *
              * b: Upgrade NetBSD on a hard disk             *
              * c: Re-install sets or install additional sets *
              * d: Reboot the computer                       *
              * e: Utility menu                              *
              * x: Exit install system                       *
              ************************************************
```

Nadat de opstartprocedure afgelopen is zal het hoofdmenu van het installatieprogramma op het beeld verschijnen, te zien in Figuur 4-1. Wees niet teleurgesteld door het uiterlijk van sysinst: het is een behoorlijk krachtig en flexibel programma. Vanaf hier moet u de instructies op het scherm volgen, met het `INSTALL` document als referentie. De sysinst schermen hebben allemaal een vergelijkbare layout: het bovenste gedeelte van het scherm toont een korte beschrijving van de huidige operatie of een kort informatief bericht; het middenste deel van het scherm toont de huidige instelling, zoals die door NetBSD gedetecteerd zijn; het onderste deel toont een menu van beschikbare keuzes. De Install optie ("a") brengt u naar het volgende scherm (Figuur 4-2) waar u de installatie kunt bevestigen.

Figuur 4-2. Bevestigen van de installatie

```
You have chosen to install NetBSD on your hard disk.  This will change
information on your hard disk.  You should have made a full backup
before this procedure!  This procedure will do the following things:
        a) Partition you hard disk
        b) Create new BSD file systems
        c) Load and install distribution sets

(After you enter the partition information but before your disk is
changed, you will have the opportunity to quit this procedure.)
Shall we continue?

                                **************
                                * yes or no? *
                                *            *
                                *>a: No      *
                                * b: Yes     *
                                **************
```

Nadat u gekozen hebt om verder te gaan met de optie "b" is het tijd de hardeschijf te kiezen waarop u NetBSD wilt installeren. Als er meer dan èèn schijf beschikbaar is toont sysinst een lijst van schijven waaruit u een schijf uit kunt kiezen. In dit voorbeeld is er slechts èèn hardeschijf en het installatieprogramma toont alleen een informatief bericht, zoals in Figuur 4-3.

> **Opmerking:** de informatie op dit scherm zal verschillen op basis van het type en aantal hardeschijven dat u in het systeem heeft.

Figuur 4-3. Een hardeschijf kiezen

```
I found only one disk, wd0.  Therefore I assume you want to install NetBSD on
it.






                               *************************
                               * Hit enter to continue *
                               *                       *
                               *>a: ok                 *
                               *************************
```

Daarna toont (Figuur 4-4) sysinst de BIOS geometrie voor de gekozen schijf; u kunt deze bevestigen als het correct is of als het installatieprogramma het niet correct gedetecteerd heeft het handmatig aanpassen.

Figuur 4-4. BIOS geometrie

```
This disk matches the following BIOS disk:

BIOS #  cylinders  heads  sectors
     0       779    128        63

Note: since sysinst was able to uniquely match the disk you chose with a disk
known to the BIOS, the values displayed above are very likely correct, and
should not be changed.  Only change them if they are very obviously wrong.



                     ***********************************
                     *>a: This is the correct geometry *
                     * b: Set the geometry by hand     *
                     ***********************************
```

4.1.5. Partities

Dit is de eerste belangrijke stap van de installatie: het partitioneren van de hardeschijf. Eerst moet u specificeren of NetBSD een partitie moet gebruiken (aanbevolen keuze) of de hele hardeschijf ("gevaarlijke" keuze). In het eerste geval is het nog steeds mogelijk een partitie te maken die de hele hardeschijf gebruikt (Figuur 4-5), daarom raad ik aan deze optie te selecteren omdat het de BIOS partitietabel en andere partities in takt houdt.

In het voorbeeld gebruiken we een schijf met de volgende "real geometry", overeenkomstig met de BIOS geometrie van Figuur 4-4.

```
6232 cyl, 16 heads, 63 sec  (6232 x 16 x 63 = 6281856 total sectors)
1 sector = 512 bytes
1 track = 63 sectors = 63 * 512 bytes = 32 K
1 cylinder = 16 * 63 * 512 bytes = 504 K
```

Figuur 4-5. Het partitieschema kiezen

```
We are now going to install NetBSD on the disk wd0.  You may choose to
install NetBSD on the entire disk, or on part of the disk.

Partial-disk installation creates a partition, or 'slice', for NetBSD in your
disk's MBR partition table. Whole-disk installation is 'dangerously
dedicated': it takes over the entire MBR. This WILL overwrite all existing
data and OSes on the disk. It also prohibits later installation of multiple
OSes on that disk (unless you overwrite NetBSD and reinstall using only part
of the disk).

Which would you like to do?
                       ********************************
                       * Select your choice           *
                       *                              *
                       *>a: Use only part of the disk *
                       * b: Use the entire disk       *
                       ********************************
```

De volgende stap, getoond in Figuur 4-6, is de selectie van de eenheid waarmee u uw hardeschijf wilt partitioneren: sectors geven de grootste flexibiliteit en precisie (het meestal beter om parties op cylindergrenzen af te stellen for snelheidredenen, tenminste bij oude hardeschijven). Megabytes zijn eenvoudiger te gebruiken omdat ze geen handmatige berekeningen vereisen en ze zijn "intuïtiever".

Figuur 4-6. Kiezen van een eenheid

```
You have elected to specify partition sizes (either for the BSD disklabel, or
on some ports, for MBR slices). You must first choose a size unit to use.
Choosing megabytes will give partition sizes close to your choice, but
aligned to cylinder boundaries. Choosing sectors will allow you to more
accurately specify the sizes.  On modern ZBR disks, actual cylinder size
varies across the disk and there is little real gain from cylinder alignment.
On older disks, it is most efficient to choose partition sizes that are exact
multiples of your actual cylinder size.


                        ******************************
                        * Choose your size specifier *
                        *                            *
                        *>a: Megabytes               *
                        * b: Cylinders               *
                        * c: Sectors                 *
                        ******************************
```

Deze tutorial zal sectors gebruiken omdat ze beter bruikbaar zijn voor leerdoeleinden. Nadat u een keuze heeft gemaakt zal het fdisk scherm verschijnen.

Figuur 4-7. fdisk

```
Edit your DOS partition table. The highlighted partition is the currently
active partition.   The partition table currently looks like:

   Total disksize 6281856 sec.

   Start(sec) Size(sec)  End(sec)   Kind
   ---------- ---------- ---------- ----
0: 63         2088516    2088579    DOS FAT16, >32MB
1: 2088579    3991680    6080259    Linux native
2: 6080259    201597     6281856    Linux swap
3:                                  unused

                      **********************************
                      * Choose your partition          *
                      *                                *
                      *>a: Edit partition 0            *
                      * b: Edit partition 1            *
                      * c: Edit partition 2            *
                      * d: Edit partition 3            *
                      * e: Reselect size specification *
                      * x: Exit                        *
                      **********************************
```

Figuur 4-7 toont de huidige indeling van de hardeschijf voor de installatie van NetBSD; er zijn vier primaire partities: èèn wordt gebruikt door DOS/Windows en twee door GNU/Linux; de laatste is ongebruikt. Er is geen vrije ruimte op de schijf: de End(sec) kolom van partitie 2 toont dat de 6281856 sectors van de hardeschijf allemaal bezet zijn.

> **Opmerking:** in het fdisk scherm geld de volgende formule:
>
> ```
> Start(sec) + Size(sec) = End(sec)
> ```
>
> Dit betekent dat de End(sec) kolom van een partitie gelijk is aan de Start(sec) kolom van de volgende partitie, dit is contra-intuïtief omdat de sector in de End(sec) kolom van een partitie eigenlijk bij de volgende partitie hoort. Disklabel gebruikt een andere (en logischere) conventie.

Om ruimte te maken moeten de twee Debian GNU/Linux partities opgeofferd worden, beginnend met de laatste. Sysinst toont een scherm dat gebruikt kan worden om bestaande data van een partitie te veranderen, Figuur 4-8 toont de huidige data van partitie 2.

Figuur 4-8. Een partitie verwijderen

```
You are editing partition 2.  The highlighted partition is the partition you
are editing.   Total disksize 6281856 sec.

   Start(sec) Size(sec)  End(sec)   Kind
   ---------- ---------- ---------- ----
0: 63         2088516    2088579    DOS FAT16, >32MB
1: 2088579    3991680    6080259    Linux native
2: 6080259    201597     6281856    Linux swap
3:                                  unused

                      +*******************+
                      * Select to change  *
                      *                   *
                      *>a: Kind           *
                      * b: Start and size *
                      * c: Set active     *
                      * d: Partition OK   *
                      +*******************+
```

Om de partitie te verwijderen moet u type *unused* met behulp van optie "a" selecteren en dan met optie "n" de "Start" en "Size" velden leegmaken (druk beide keren op Enter zonder iets in te vullen). Bevestig daarna de wijzigingen met optie "d" en u bent weer terug in het hoofdscherm van fdisk, waarin partitie 3 nu leeg is. Gebruik dezelfde methode om partitie 2 en 1 te verwijderen, zodat alleen partite overblijft (Figuur 4-9).

Figuur 4-9. Verwijderde partities

```
Edit your DOS partition table. The highlighted partition is the currently
active partition.   The partition table currently looks like:

   Total disksize 6281856 sec.

   Start(sec) Size(sec)  End(sec)   Kind
   ---------- ---------- ---------- ----
0: 63         2088516    2088579    DOS FAT16, >32MB
1:                                  unused
2:                                  unused
3:                                  unused

                      **********************************
                      * Choose your partition          *
                      *                                *
                      *>a: Edit partition 0            *
                      * b: Edit partition 1            *
                      * c: Edit partition 2            *
                      * d: Edit partition 3            *
                      * e: Reselect size specification *
                      * x: Exit                        *
                      **********************************
```

Alleen de DOS/Windows partitie staat nog op de schijf, deze gebruikt 2088516 sectoren wat gelijk staat aan 1029 MB (ongeveer 1 GB). De vrije ruimte is het verschil tussen het reeds berekende totale aantal sectors en de laatste sector van de DOS partitie (het nummer in de End(sec) kolom).

```
6281856 - 2088579 = 4193277 sectors = 2047 MB vrij op de schijf
```

> **Opmerking:** de DOS partitie begint bij sector 63 en niet bij sector 0 zoals u zou kunnen verwachten. Dit is niet ongebruikelijk: de eerste track (63 sectroen) is gereserveerd. In cylinder 0, track 0, sector 1 van de hardeschijf staat de *Master Boot Record* (MBR). Als het systeem gestart wordt laadt de BIOS de MBR in het geheugen vanaf de hardeschijf, het detecteert welke partitie aktief is en laadt de

bootsector van die partitie in het geheugen en handigt de controle over aan de bootsector. De bootsector start dan het besturingssysteem op die partitie.

Met optie "b" wordt kunt u een nieuwe partitie voor NetBSD aanmaken die begint aan het einde van de DOS partitie. Om een nieuwe partitie te maken moet de volgende informatie opgegeven worden:

- de type van de nieuwe partitie
- de eerste sector van de nieuwe partitie
- de grootte (in sectors) van de nieuwe partitie

Kies de partitietype "NetBSD" voor de nieuwe partitie (optie "a: Kind") en voor de data in die we berekend hebben: start = 2088579 en size = 4193277 met behulp van optie "b". Controleer of alles correct is en bevestig het maken van de partitie met optie "d", waarna u weer in het hoofdmenu van fdisk komt. Het resultaat is getoond in Figuur 4-10 welke de uiteindelijke layout van de partitietabel toont. Met de optie "x" kunt u verder gaan met de installatie.

Figuur 4-10. Partitionering voltooid

```
Edit your DOS partition table. The highlighted partition is the currently
active partition.   The partition table currently looks like:

   Total disksize 6281856 sec.

   Start(sec) Size(sec)  End(sec)   Kind
   ---------- ---------- ---------- ----
0: 63         2088516    2088579    DOS FAT16, >32MB
1: 2088579    4193277    6281856    NetBSD
2:                                  unused
3:                                  unused

                      **********************************
                      * Choose your partition          *
                      *                                *
                      *>a: Edit partition 0            *
                      * b: Edit partition 1            *
                      * c: Edit partition 2            *
                      * d: Edit partition 3            *
                      * e: Reselect size specification *
                      * x: Exit                        *
                      **********************************
```

Opmerking: sysinst voor NetBSD 1.5 controleerd ook de begin- en eindsectors van de ongebruikte partities, ook al kunt u deze informatie niet op het scherm zien. Daarom kan het gebeuren dat het programma een waarschuwing geeft over overlappende partities, zelfs als alles op het scherm correct lijkt. Ik raadt aan om de "start" en "size" opties van ongebruikte partities correct te definiëren.

Als u een fout heeft gemaakt in de partitionering (bijvoorbeeld als u overlappende partities aangemaakt heeft) zal sysinst een waarschuwing tonen en u aanraden om terug naar het fdisk menu te gaan (het is ook toegestaan door te gaan met de installatieprocedure). Als de data correct is maar NetBSD buiten het bereik van cylinders die de BIOS kan booten ligt zal sysinst een waarschuwing geven en vragen of u toch door wilt gaan. Dit kan tot problemen leiden op oudere PC's: de PC die gebruikt wordt in het voorbeeld gaf ook deze waarschuwing, maar start zonder problemen. Het is niet mogelijk een algemene vuistregel te geven (het is BIOS afhankelijk); als de PC niet erg oud is kunt u waarschijnlijk de waarschuwing negeren en doorgaan.

> **Opmerking:** dit is geen limitatie van NetBSD; sommige oude BIOSen kunnen geen partities starten die buiten de eerste 1024 cylinders liggen. Om het probleem volledig te begrijpen zult u verschillende soorten BIOSen moeten bestuderen en de vele adresseringsschema's die ze gebruiken (fysieke CHS, logische CHS, LBA, ...). Deze thematiek wordt niet beschreven in deze handleiding.
>
> Met recente BIOSen die de int13 extenties ondersteunen is het mogelijk NetBSD te installeren op partities die buiten de eerste 8 GB van de schijf liggen, met als voorwaarde dat de NetBSD boot selector geïnstalleerd is.

Als de data correct is en sysinst detecteert dat u meerdere besturingssystemen op uw hardeschijf heeft zal het aanbieden een boot selector op uw hardeschijf te installeren. Met behulp van het installatieprogramma kunt u de boot selector zowel installeren als configureren; u kunt opgeven welke tekst er getoond wordt voor elk besturinssysteem in het bootmenu, welke partitie standaard gestart moet worden, en de tijd waarna deze partitie geboot moet worden als de gebruiker geen keuze maakt. Het scherm is getoond in Figuur 4-11.

> **Opmerking:** als de pijltjestoetsen niet werken kunt u door de menuopties bladeren met de **<** en **>** toetsen.

Figuur 4-11. Configuratie van de boot selector

```
Configure the different bootselection menu items. You can change the simple
menu entries for the matching partition entries that are displayed when the
system boots. Also, you can specify the timeout and default action to be
taken (if no selection is made in the bootmenu).

Number Type                             Menu entry
------ ----                             ----------
0      DOS FAT16, >32MB
1      NetBSD
2      unused
3      unused

Boot menu timeout: 10
Default boot menu action: boot the first active partition

                          *****************************
                          * Change a bootmenu item    *
                          *                           *
                          *>a: Edit menu entry 0      *
                          * b: Edit menu entry 1      *
                          * c: Edit menu entry 2      *
                          * d: Edit menu entry 3      *
                          * <: page up, >: page down  *
                          *****************************
```

Selecteer de parities die moeten verschijnen in het bootmanager menu en voeg een naam toe aan de startbare partities met opties "a" tot "d". Als u dit gedaan heeft staat er in de "Menu entry" kolom achter elke startbare partitie een naam zoals u kunt zien in Figuur 4-12.

Figuur 4-12. Bootselectie configuratie

```
Configure the different bootselection menu items. You can change the simple
menu entries for the matching partition entries that are displayed when the
system boots. Also, you can specify the timeout and default action to be
taken (if no selection is made in the bootmenu).

Number Type                             Menu entry
------ ----                             ----------
0      DOS FAT16, >32MB                 Windows
1      NetBSD                           NetBSD
2      unused
3      unused

Boot menu timeout: 10
Default boot menu action: boot the first active partition

                          *****************************
                          * Change a bootmenu item    *
                          *                           *
                          *>a: Edit menu entry 0      *
                          * b: Edit menu entry 1      *
                          * c: Edit menu entry 2      *
                          * d: Edit menu entry 3      *
                          * <: page up, >: page down  *
                          *****************************
```

Met optie "e" kunt u een timout instellen voor het bootmenu: als deze tijd is verstreken zonder dat de gebruiker een keuze heeft gemaakt wordt de standaardpartitie (gedefineerd met optie "f" gestart. U kunt een van de volgende opties instellen:

- een partitie
- een andere hardeschijf
- de eerste actieve partitie

Als u klaar bent met de configuratie van de bootmanager is het eerste deel van de installatie, namelijk het partitioneren, voltooid.

De BIOS partities, ook wel *slices* genoemd in BSD zijn aangemaakt; er zijn nu twee slices: DOS en NetBSD. Het wordt nu tijd de NetBSD partities te maken.

4.1.6. Disklabel

Er zijn drie alternatieven voor het maken van BSD partities, zoals te zien is in Figuur 4-13.

Figuur 4-13. Disklabel

```
NetBSD uses a BSD disklabel to carve up the NetBSD portion of the disk into
multiple BSD partitions.  You must now set up your BSD disklabel.  You have
several choices.  They are summarized below.
-- Standard: the BSD disklabel partitions are computed by this program.
-- Standard with X: twice the swap space, space for X binaries.
-- Custom: you specify the sizes of all the BSD disklabel partitions.

The NetBSD part of your disk is 2047.50 Megabytes.
Standard requires at least 464.00 Megabytes.
Standard with X requires at least 610.00 Megabytes.

                         ****************************
                         * Choose your installation *
                         *                          *
                         *>a: Standard              *
                         * b: Standard with X       *
                         * c: Custom                *
                         ****************************
```

Voor een eerste installatie is het aan te raden optie "a" of "b" te kiezen en het maken van de partities aan sysinst over te laten. In dit voorbeeld wordt eeen moeilijkere weg gekozen door handmatig de disklabel aan te passen (alleen voor leerdoeleinden natuurlijk).

> **Opmerking:** zelfs als u sysinst over de partitionering laat beslissen is het verstandig de gegenereerde disklabel goed te onderzoeken. In NetBSD 1.5 is sysinst slim genoeg door te hebben als er niet genoeg schijfruimte is en geeft in dat geval een waarschuwing, maar oudere versies van het installatieprogrmma deden dat niet en maakten een verkeerde partitionering.

4.1.7. Het maken van een disklabel

Laat het installatieprogramma eerst zelf een disklabel maken. Nadat we optie "b" hebben gekozen in Figuur 4-13 verschijnt Figuur 4-14 op het scherm.

Figuur 4-14. Standaard disklabel

```
We now have your BSD-disklabel partitions as (Size and Offset in MB):

   Size     Offset     End       FStype Bsize Fsize Mount point
   -------- ---------- --------- ------ ----- ----- -----------
a: 212      1019       1231      4.2BSD 8192  1024  /
b: 384      1232       1616      swap
c: 2047     1019       3066      unused
d: 3067     0          3066      unused
e: 1449     1617       3066      4.2BSD 8192  1024  /usr



                          *************************
                          * Partitions ok?        *
                          *                       *
                          *>a: Change a partition *
                          * b: Partitions are ok  *
                          *************************
```

Als u hier alles bevestigt (met optie "b") zou het maken van de disklabel voltooid zijn. In plaats daarvan zullen we gaan kijken hoe u de swap partitie kunt verkleinen en de vrijgekomen ruimte kunt gebruiken om de `/usr` partitie te vergroten. Kies optie "a" om de disklabel aan te passen en kies in het scherm dat hierop volgt sectors als eenheid van grootte. Het resultaat wordt getoond in Figuur 4-15.

Figuur 4-15. Het aanpassen van de disklabel (sec)

```
We now have your BSD-disklabel partitions as (Size and Offset in sec):
   Size     Offset     End       FStype Bsize Fsize Mount point
   -------- ---------- --------- ------ ----- ----- -----------
a: 435453   2088579    2524031   4.2BSD  8192  1024 /
b: 788256   2524032    3312287   swap
c: 4193277  2088579    6281855   unused
d: 6281856  0          6281855   unused
e: 2969568  3312228    6281855   4.2BSD  8192  1024 /usr
f: 0        0          0         unused
g: 0        0          0         unused
h: 0        0          0         unused

                    **************************************
                    * a: Change a                        *
                    * b: Change b                        *
                    * c: NetBSD partition - can't change *
                    * d: Whole disk - can't change       *
                    * e: Change e                        *
                    * f: Change f                        *
                    * g: Change g                        *
                    * h: Change h                        *
                    *>i: Set new allocation size         *
                    * x: Exit                            *
                    **************************************
```

De volgorde van partitieletters is standaard: sommige letters zijn gereserveerd voor bepaalde doelen.

- *a* is gewoonlijk *root* partitie.
- *b* is de *swap* partitie.
- *c* representeert de hele NetBSD slice.
- *d* representeert de hele hardeschijf: dus ook de ruimte buiten de NetBSD slice. Op een vergelijkbare manier kunt u DOS of Linux partities zichtbaar maken in NetBSD, door een BSD partitie te maken die buiten de NetBSD slice valt.
- *e* is de eerste vrije partitie. Gewoonlijk wordt `/usr` gemount op "e".

> **Opmerking:** de betekenis van een partitieletter kan verschillen van port tot port. De voorgaande beschrijving is van toepassing op port-i386.

Gewoonlijk heeft het geen zin partities *b* en *c* te wijzigen. U bent vrij de grootte en mountpoint van de andere partities in te stellen en nieuwe partities te maken (met een maximum van 8 partities, met de letters *e* tot *h*.)

Om de swap partitie te wijzigen moet u partitie *b* aanpassen. U moet ook partitie "e" aanpassen, zodat deze direct na partitie "b" begint. Partities "c" en "d" blijven ongewijzigd.

U gaat nu een swap partitie van 150 MB (307200 sectoren) maken, dit betekent dat "b" begint bij sector 2524032 en eindigt bij sector 2831231 (2524032+307200-1).

```
id:       Size    Offset       End FStype Bsize Fsize Mount point
---       ----    ------       --- ------ ----- ----- -----------
 a:     435453   2088579   2524031 4.2BSD  8192  1024 /
```

```
 b:    307200   2524032   2831231   swap
 ...
```

De vrijgekomen ruimte zal toegekend worden aan partitie "e", met: start = 2831232, size = 3450624 en end = 6281855. Deze waarden zijn als volgt berekent: "start" is dee sector die direct volgt op de eindsector van partitie "b"; "end" is gelijk aan de laatste sector van de NetBSD partitie; "size" is berekend met: *End - Offset + 1*.

```
id:      Size    Offset       End FStype Bsize Fsize Mount point
---      ----    ------       --- ------ ----- ----- -----------
 a:    435453   2088579   2524031 4.2BSD  8192  1024 /
 b:    307200   2524032   2831231   swap
 ...
 e:   3450624   2831232   6281855 4.2BSD  8192  1024 /usr
```

Het voorgaande voorbeeld toont de disklabel die u wilt hebben. Met de "b" en "e" opties kunt u de data invoeren die u berekend heeft.

Dit wordt getoond in Figuur 4-16.

Figuur 4-16. Het veranderen van een BSD partitie

```
You should set the file system (FS) kind first.  Then set the other values.

The current values for partition b are:

    Size      Offset    End       FStype Bsize Fsize Mount point
    --------- --------- --------- ------ ----- ----- -----------
 b: 788256    2524032   3312287   swap



                              ******************
                              * Change what?   *
                              *                *
                              *>a: FS kind     *
                              * b: Offset/size *
                              * c: Bsize/Fsize *
                              * d: Mount point *
                              * x: Exit        *
                              ******************
```

Figuur 4-17 toont de gewijzigde disklabel.

Figuur 4-17. Gewijzigde disklabel

```
We now have your BSD-disklabel partitions as (Size and Offset in sec):
   Size     Offset     End       FStype Bsize Fsize Mount point
   -------- ---------- --------- ------ ----- ----- -----------
a: 435453   2088579    2524031   4.2BSD  8192  1024 /
b: 307200   2524032    2831231   swap
c: 4193277  2088579    6281855   unused
d: 6281856  0          6281855   unused
e: 3450624  2831232    6281855   4.2BSD  8192  1024 /usr
f: 0        0          0         unused
g: 0        0          0         unused
h: 0        0          0         unused

                    *************************************
                    * a: Change a                       *
                    * b: Change b                       *
                    * c: NetBSD partition - can't change *
                    * d: Whole disk - can't change      *
                    * e: Change e                       *
                    * f: Change f                       *
                    * g: Change g                       *
                    * h: Change h                       *
                    *>i: Set new allocation size        *
                    * x: Exit                           *
                    *************************************
```

Partitie groottes: het is erg moeilijk een vuistregel te geven voor het aantal partities dat u moet maken en de grootte van elke partitie; dit is afhankelijk van het type gebruik van de computer (server, werkstation, mailserver, ...). Daarom is het aan te bevelen tijdens uw eerste installatie te kiezen voor de instellingen die sysinst maakt. Een complexe server vereist veelal een nauwkeurigere partitionering, maar mensen die zulke machines installeren weten over het algemeen goed hoe ze dergelijke systemen moeten partitioneren.

Als u tevreden bent met het resultaat kunt u de optie "x" kiezen om de wijzigingen op te slaan en het disklabel configuratie af te sluiten. U bent nu terug in Figuur 4-14 waar u optie "b" kunt kiezen.

4.1.8. De laatste stappen

Het moeilijkste gedeelte van de installatie (het maken van de BIOS en BSD partities) is nu afgelopen; de rest van de installatie is veel eenvoudiger. Nu kunt u een naam kiezen voor uw hardeschijf (de standaardnaam is *mydisk*) en bevestig de bewerkingen die u heeft gedaan.

Opmerking: alles was tot nu toe gedaan is, is nog niet weggeschreven; het is nog mogelijk uw gedachten te veranderen en terug te gaan naar het hoofdmenu van sysinst zodat uw hardeschijf onveranderd is.

sysinst zal nu de parities en bestandssystemen aanmaken met **fdisk**, **newfs**, **fsck** en **installboot**. Daarna gaan we de NetBSD sets installeren.

4.1.9. Het kiezen van het installatiemedium

Tijdens de volgende stap kunt u het type installatie selecteren. Hierbij heeft u de keuze uit: *full*, waarbij alle set geïnstalleerd worden, of *custom*, waarmee u zelf kunt kiezen welke sets geïnstalleerd moeten worden. Als u geen tekort aan ruimte heeft is het een goed idee de eerste optie te kiezen. In dit voorbeeld wordt de optie *custom* gekozen om te laten zien hoe het eruit ziet. Dit brengt u naar Figuur 4-18.

Figuur 4-18. Selectie van de sets

```
The following is the list of distribution sets that will be used.

Distribution set   Use?
------------------ ----
Generic Kernel:    Yes   +****************************+
Base          :    Yes   * Selection toggles inclusion *
System (/etc) :    Yes   *                             *
Compiler      :    Yes   *>a: Kernel                   *
Games         :    Yes   * b: Base                     *
Manuals       :    Yes   * c: System (/etc)            *
Miscellaneous :    Yes   * d: Compiler Tools           *
Text tools    :    Yes   * e: Games                    *
X11 clients   :    Yes   * f: Online Manual Pages      *
X11 fonts     :    Yes   * g: Miscellaneous            *
X11 servers   :    Yes   * h: Text Processing Tools    *
X11 contrib   :    Yes   * i: X11 base and clients     *
X programming :    Yes   * j: X11 fonts                *
X11 misc      :    Yes   * k: X11 servers              *
                         * l: X contrib clients        *
                         * m: X11 programming          *
                         * n: X11 misc                 *
                         * x: Exit                     *
                         +****************************+
```

De eerste drie sets zijn vereist: zonder deze sets zal het systeem niet werken. U kunt andere sets selecteren/deselecteren met behulp van de menuopties. Standaard zijn alle sets geselecteerd voor installatie, dit komt overeen met de eerdergenoemde *full* optie. Zorg dat alle sets geselecteerd zijn en ga naar de volgende stap van de installatie met de "x: Exit" optie.

sysinst vraagt dan of u de bestandsnamen wilt zien tijdens het uitpakken van de sets.

Nu moet sysinst de NetBSD sets vinden (de `.tgz` bestanden), u moet de nodige informatie geven. Het menu biedt een aantal keuzes:

Figuur 4-19. Installatie medium

```
Your disk is now ready for installing the kernel and the distribution sets.
As noted in your INSTALL notes, you have several options.  For ftp or nfs,
you must be connected to a network with access to the proper machines.  If
you are not ready to complete the installation at this time, you may select
"none" and you will be returned to the main menu.  When you are ready at a
later time, you may select "upgrade" from the main menu to complete the
installation.



                        ******************
                        * Select medium   *
                        *                 *
                        *>a: ftp          *
                        * b: nfs          *
                        * c: cdrom        *
                        * d: floppy       *
                        * e: unmounted fs *
                        * f: local dir    *
                        * g: none         *
                        ******************
```

Deze opties worden in detail besproken in het `INSTALL` document. Het is ook mogelijk vanaf een niet-gemount bestandssysteem te installeren (met als voorwaarde dat het bestandssysteem van een type is dat de installatiekernel herkent); dit betekent bijvoorbeeld dat het mogelijk is alle sets naar een bestaande MS-DOS partitie te kopieëren en ze vanaf die partitie te installeren.

Figuur 4-20. CD-ROM installatie

```
Enter the CDROM device to be used and directory on the CDROM where the
distribution is located.  Remember, the directory should contain the .tgz
files.

device:    cd0 directory: /i386/binary/sets



                               ****************
                               * Change       *
                               *              *
                               *>a: Device    *
                               * b: Directory *
                               * c: Continue  *
                               ****************
```

Na het selecteren van "cdrom" vraagt sysinst de naam van het apparaat (bijvoorbeeld `cd0`) en mount het automatisch. U moet ook het pad naar de installatiesets op de CD-ROM opgeven, als deze verschilt van de standaardwaarde. Als de NetBSD distributie bijvoorbeeld in de `NetBSD-1.5` directory staat moet u het pad veranderen met de "b"::

```
/NetBSD-1.5/i386/binary/sets
```

Opmerking: als u geen US keyboard gebruikt moet u opletten als u het "/" karakter tikt. Zie Paragraaf 3.3.1.

De CD-ROM apparaatnaam: als u de apparaatnaam van uw CD-ROM drive niet weet kunt u het als volgt vinden:

1. Druk Ctrl-Z om sysinst te pauzeren en ga naar de shell prompt (dat is een handig truukje!).
2. Tik het commando:

   ```
   # cat /kern/msgbuf
   ```

   Dit commando toont de opstartberichten van de kernel, inclusief de apparaatnaam van de CD-ROM drive (bijvoorbeeld *cd0*).
3. Als het scherm te snel scollt kunt u ook de **ed** editor gebruiken:

   ```
   # ed /kern/msgbuf
   ```

4. Ga terug naar het installatieprogramma met het commando:

   ```
   # fg
   ```

Op het einde van de installatie toont sysinst een bericht dat de installatie succesvol voltooid is. Na het selecteren van optie "a: ok" worden de apparaatbestanden aangemaakt.

Figuur 4-21. Gefeliciteerd

```
The extraction of the selected sets for NetBSD-1.5 is complete.  The system
is now able to boot from the selected harddisk.  To complete the
installation, sysinst will give you the opportunity to configure some
essential things first.



                          *************************
                          * Hit enter to continue *
                          *                       *
                          *>a: Ok                 *
                          *************************
```

De installatie is voltooid. Sysinst gaat het systeem nu configureren voordat het opnieuw gestart wordt. Eerst kunt u de tijdszone configureren en in het volgende scherm kunt u een wachtwoord voor root invoeren. Nu is het tijd het systeem opnieuw te starten. Selecteer "a: ok" en ga terug naar het hoofdmenu. Verwijder de installatiefloppy (of bootable CD) uit uw computer en selecteer de optie "d: Reboot the computer".

Hoofdstuk 5.

De eerste start

Na de installatie start de computer van de harde schijf: als alles goed is gegaan ziet u de login prompt binnen een paar seconden (of minuten, afhankelijk van uw hardware). Het systeem is nog niet geconfigureerd, maar maakt u zich geen zorgen: configuratie is erg gemakkelijk. Deze benadering is niet oncomfortabel want het geeft u veel meer flexibiliteit. U zult zien hoe u alles kunt configureren en tegelijkertijd zult u leren hoe het systeem werkt. Als u later eens problemen heeft weet u waar u moet zoeken.

5.1. Als er iets fout is gegaan

Als het systeem niet start kan het zijn dat de boot manager niet goed geïnstalleerd is of dat er een probleem is met de MBR (Master Boot Record). Herstart de machine vanaf de bootfloppy en als de prompt:

```
booting fd0a:netbsd - starting in ...
```

ziet, druk dan op spatie gedurende het aftellen; het starten stopt en er wordt een prompt afgebeeld. U kunt hulp krijgen bij de commando's met de "?" toets of met het "help" commando.

```
type "?" or "help" for help.
> ?
commands are:
boot [xdNx:][filename] [-adrs]
     (ex. "sd0a:netbsd.old -s")
ls [path]
dev xd[N[x]]:
help|?
quit
> boot wd0a:netbsd
```

Het systeem zou nu van de hardeschijf moeten starten in plaats van vanaf floppy. Als NetBSD correct start vanaf de hardeschijf is er waarschijnlijk een probleem met de Master Boot Record: u kunt de bootmanager installeren of aanpassen met het **fdisk -B** commando.

5.2. Login

Om voor de eerste keer om in te loggen moet u als de *root* superuser inloggen, wat de enige gebruiker is na de installatie. Voer als wachtwoord het wachtwoord in dat u tijdens de installatie gegeven heeft. Als u geen wachtwoord opgegeven heeft kunt u hier gewoon op Enter drukken.

```
NetBSD/i386 (Amnesiac) (ttyE0)
login: root
password
...
We recommend creating a non-root account and using su(1) for root access.
#
```

5.3. De toetsenbordlayout aanpassen

Het toetsenbord gebruikt nog steeds de US layout; als u een ander toetsenbord heeft is het aan te bevelen nu de layout te veranderen, voordat u begint met het configureren van het systeem. Voer om bijvoorbeeld een Italiaans toetsenbord te gebruiken het volgende uit:

```
# wsconsctl -k -w encoding=it
encoding -> it
```

Een volledige lijst van ondersteunde layouts kan gevonden worden in `/sys/dev/wscons/wsksymdef.h`, maar de meest voorkomende configuraties zijn:

- de
- dk
- fr
- it
- jp
- sv
- uk
- us

Deze instelling blijft actief totdat u het systeem herstart. Voeg het vorige commando toe aan het einde van het `/etc/rc.local` bestand deze instelling permanent te maken. Dit bestand wordt namelijk automatisch bij elke start van het systeem uitgevoerd.

```
# echo "wsconsctl -k -w encoding=it" >> /etc/rc.local
```

> **Opmerking:** let op dat u twee ">" karakters tikt. Als u slechts één ">", tikt wordt het bestand overschreven en niet alleen een regel toegevoegd.

Er is ook een betere manier voor het instellen van het toetsenbord: u kunt ook een nieuwe kernel compileren die de door u geprefereerde layout standaard gebruikt.

5.4. Het man commando

Als u al eerder een Unix(-achtig) besturingssysteem gebruikt heeft weet u dat het **man** commando nu uw beste vriend is. Het commando toont handleidingen: de NetBSD handleidingen zijn zeer goed, maar ook vrij technisch.

man naam toont de handleiding (manual page) van het "naam" commando en **man -k naam** toont een lijst van handleidingen die over "naam" gaan (u kunt ook het **apropos** commando gebruiken).

Om te leren hoe het **man** commando werkt, tik:

```
# man man
```

De handleidingen zijn ingedeeld in negen secties, ze bevatten niet alleen informatie over commando's, maar ook beschrijvingen van een aantal mogelijkheden en structuren van NetBSD. Kijk bijvoorbeeld eens naar de hier(7) man page die in detail de layout van het NetBSD bestandssysteem beschrijft.

```
# man hier
```

Andere vergelijkbare pagina's zijn release(7) en packages(7). Elke sectie heeft een *intro* man page die de inhoud van die sectie beschrijft. Probeer bijvoorbeeld:

```
# man 8 intro
```

Voorbeeld 5-1. Secties:

1. algemene commando's (tools en utilities)
2. systeemaanroepen en foutnummers
3. C bibliotheken
4. speciale bestanden en hardware-ondersteuning
5. bestandsformaten
6. spellen
7. verscheidene informatiepagina's
8. commando's voor systeembeheer en andere operaties
9. kernel informatie

Een onderwerp kan in meer dan één sectie voorkomen; geef het nummer van de sectie mee om een specifieke pagina te bekijken. Bijvoorbeeld, *time* komt voor in sectie 1 (het time commando), in sectie 3 (de time functie van de C bibliotheek) en in sectie 9 (de time systeemvariabele). Om de man page van de time C functie te bekijken voert u uit:

```
# man 3 time
```

Om alle beschikbare pagina's te zien:

```
# man -a time
```

5.5. Het root wachtwoord veranderen

Als u geen wachtwoord voor root ingesteld heeft tijdens de installatie (wat niet mogelijk was op pre 1.5 systemen) is het nu tijd dat te doen met het **passwd** commando.

```
# passwd
Changing local password for root.
New password:
Retype new password:
```

Wachtwoorden worden niet op het scherm getoond als u ze typt. Later zullen we zien hoe er andere accounts aan het systeem toegevoegd kunnen worden.

5.6. De shell veranderen

De standaard shell voor root is **csh**; als dit u niks zegt kunt u het beste eerst csh gaan bestuderen met **man csh**: het is een goede interactieve shell, maar er ontbreken mogelijkheden de historie te bewerken (kijk eens naar *tcsh*, bash of zelfs de NetBSD `/bin/sh` voor deze mogelijkheid). Als u uw shell wilt veranderen kan die met het **chsh** commando. De volgende shells zijn beschikbaar na de NetBSD installatie:

- csh
- sh
- ksh

De nieuwe shell wordt de volgende keer dat u inlogt actief. In de tussentijd kunt u het volgende commando uitvoeren:

```
# set filec
```

dit schakelt een speciale optie aan die bestandsnamen kan voltooien (met de ESC toets; gebruik Ctrl+D voor een lijst van mogelijkheden).

U kunt ook andere shells op het systeem installeren als u dat graag wilt; tcsh, bash, zsh en andere shells zijn beschikbaar via de package collectie (die we later zullen bespreken).

Dit is een goed moment de initialisatiebestanden voor de shell aan te maken (.chsrc, .login, ...).

5.7. Systeemtijd

NetBSD gebruikt net als andere UNIX systemen een systeemklok die gebaseerd is op Greenwich time (UTC) en daar moet u uw systeemklok op zetten. Als u uw systeemklok op de lokale tijd wilt zetten (bijvoorbeeld omdat u een dual boot systeem heeft met Windows), moet u de NetBSD kernel daarover informeren met behulp van de `rtc_offset` systeemvariabele. U kunt de kernel configuratie bewerken en de kernel hercompileren of de huidige kernel rechtstreeks patchen (de nieuwe tijd wordt pas aktief na het herstarten van uw systeem). Dit is eenvoudiger dan u denkt. Bijvoorbeeld:

```
# gdb --write /netbsd
GNU gdb 4.17
Copyright 1998 Free Software Foundation, Inc.
...
This GDB was configured as "i386--netbsd"...(no debugging symbols found)...
(gdb) set rtc_offset=-60
(gdb) quit
```

De waarde die gespecificeerd is (-60) is het aantal minuten ten westen van UTC.

Voer het volgende uit om de huidige instelling van de `rtc_offset` variabele te tonen:

```
# sysctl kern.rtc_offset
kern.rtc_offset = -60
```

Nu de kernel weet hoe uw systeemtijd in UTC tijd omgezet kan worden moet u nog steeds het systeem configureren voor uw lokale tijdzone (die u kunt vinden in `/usr/share/zoneinfo`). Als u dit al tijdens de installatie gedaan heeft kunt u deze stap overslaan (het is echter verstandig te controleren of de tijdzone goed ingesteld is). Voor Italië voert u bijvoorbeeld het volgende uit:

```
# rm -f /etc/localtime
# ln -s /usr/share/zoneinfo/Europe/Rome /etc/localtime
```

Als alles goed ingesteld is kunt u de tijd veranderen met het volgende commando:

```
# date [[[[[cc]yy]mm]dd]hh]mm
```

5.8. Basisconfiguratie `/etc/rc.conf`

NetBSD gebruikt het `/etc/rc.conf` bestand voor het configureren van het systeem tijdens het opstarten: dit bestand bepaald wat er gestart zal worden als het systeem start. Dit bestand begrijpen is erg belangrijk.

Vanaf NetBSD versie 1.5 is de configuratie van rc.conf veranderd. In voorgaande versies waren alle instellingen opgeslagen in `/etc/rc.conf` en de gebruiker moest dit bestand rechtstreeks veranderen; versie 1.5 heeft het `/etc/rc.conf` bestand geïntroduceerd, dat de standaardinstellingen bevat. Om een standaardinstelling te veranderen wordt de nieuwe instelling opgegeven in `/etc/rc.conf`, deze instelling overschrijft de instelling in `/etc/defaults/rc.conf` (die onveranderd blijft).

Dit bestand begrijpen is erg belangrijk. De man page bevat een gedetailleerde beschrijving van alle opties.

```
# man rc.conf
```

De eerste veranderingen die u moet maken zijn:

- Stel 'rc_configured=YES' in (deze instelling kan al door het installatieprogramma toegevoegd zijn).
- Stel 'wscons=YES' in om virtuele consoles aan te schakelen.
- Stel 'lpd=YES' in om de printer spooler daemon te activeren.
- Definieer een *hostnaam* voor uw machine met hostname="hostnaam" (gebruik een volledig gekwalificeerde hostnaam). Als u een machine heeft zonder netwerkconnectie voldoet elke naam (bijvoorbeeld "woody.toys.net"). Als uw machine gekoppeld is met een netwerk moet u de juiste netwerknaam gebruiken.

  In plaats van deze benadering kunt u de hostnaam ook wegschrijven naar `/etc/myname`; het resultaat is hetzelfde.

5.9. Virtuele consoles aanschakelen

De instellingen die beschreven worden in deze sectie hoeven niet toegepast te worden op versie 1.5 of hoger, omdat virtuele consoles nu standaard aangeschakeld zijn.

Bewerk het `/etc/ttys` bestand en controleer of ttyE0-ttyE3 op 'on' staan. ttyE4 kan op 'off staan' (voor het gebruik met X). Bijvoorbeeld:

```
console "/usr/libexec/getty Pc"         pc3     off secure
ttyE0   "/usr/libexec/getty Pc"         vt220   on secure
ttyE1   "/usr/libexec/getty Pc"         vt220   on secure
ttyE2   "/usr/libexec/getty Pc"         vt220   on secure
ttyE3   "/usr/libexec/getty Pc"         vt220   on secure
ttyE4   "/usr/libexec/getty Pc"         vt220   off secure
```

Voor de ongeduldigen: zodra u het `/etc/ttys` bestand aangepast heeft kunt u de virtuele consoles onmiddellijk activeren zonder te herstarten. Hiervoor dient u uit te voeren:

1. **sh /etc/rc.wscons**
2. **kill -1 1**

Wanneer de virtuele consoles geactiveerd zijn kunt u tussen consoles schakelen met de Ctrl-Alt-Fn toetsencombinatie (Fn is een functietoets: F1 is console 1, F2 is console 2, enzovoorts).

Opmerking: gebruikt de linker Ctrl en linker Alt toetsen in combinatie met een functietoets.

5.10. FFS soft-dependencies aanzetten

Dit is een goed moment om soft-dependencies aan te schakelen voor FFS bestandssystemen. Gewoonlijk mount NetBSD meta-data synchroon, dat wil zeggen dat meta-data onmiddellijk naar de schijf wordt weggeschreven. Soft-dependencies is een mechanisme dat er voor zorgt dat de meta-data niet direct wordt weggeschreven, in plaats daarvan wordt het op een geordende manier weggeschreven, zodat het bestandssysteem consistent blijft. Dit biedt prestaties die vergelijkbaar zijn met asynchrone mounts, zonder dezelfde risico's. Soft-dependencies kunnen aangezet worden door de `softdep` optie toe te voegen aan de bestandssysteem opties in `/etc/fstab`. Laten we kijken naar een voorbeeld van `/etc/fstab`:

```
/dev/wd0a / ffs rw 1 1
/dev/wd0b none swap sw 0 0
/dev/wd0e /var ffs rw 1 2
/dev/wd0f /tmp ffs rw 1 2
/dev/wd0g /usr ffs rw 1 2
```

Stel dat we soft-dependencies voor alle bestandssystemen willen aanzetten, behalve de `/` partities, dan zouden we het veranderen in (veranderingen zijn cursief weergegeven):

```
/dev/wd0a / ffs rw 1 1
/dev/wd0b none swap sw 0 0
/dev/wd0e /var ffs rw,softdep 1 2
/dev/wd0f /tmp ffs rw,softdep 1 2
/dev/wd0g /usr ffs rw,softdep 1 2
```

Dit zijn een aantal verwijzingen naar meer informatie over bestandssystemen en soft-dependencies:

- De wikipedia pagina over bestandssystemen: (http://en.wikipedia.org/wiki/File_system)
- The Filesystems HOWTO: (http://www.tldp.org/HOWTO/Filesystems-HOWTO.html)
- Marshall Kirk McKusick's pagina over soft-dependencies: (http://www.mckusick.com/softdep/)

5.11. Het systeem herstarten

In deze eerste sessie heeft u

- Het toetsenbord geconfigureerd
- Het root wachtwoord veranderd
- Root’s shell gewijzigd (optioneel)
- De systeemtijd en de RTC offset veranderd
- De lokale tijd gedefinieerd
- `/etc/rc.conf` geconfigureerd
- Virtuele consoles aangeschakeld

Het is nu tijd het systeem te herstarten met het volgende commando:

```
# reboot
```

Hoofdstuk 6.

De tweede start

Na de eerste start heeft u de basale systeemconfiguratie gedaan. Dit hoofdstuk beschrijft een aantal veelgebruikte programma's en operaties.

6.1. dmesg

Tijdens het starten van het systeem toont de kernel een lange reeks van berichten op het scherm; deze berichten geven informatie over de kernel status (bijvoorbeeld de beschikbare hoeveelheid geheugen) en de apparaten die gedetecteerd zijn. Deze informatie is erg belangrijk voor het analyseren van hardware- of configuratieproblemen en om de namen van apparaten te achterhalen (bijvoorbeeld om uit te zoeken of uw netwerkkaart gedetecteerd is als `ne0` of `ne1`). Gewoonlijk scrollen deze berichten te snel voorbij om bruikbaar te zijn, maar u kunt het **dmesg** commando gebruiken om ze weer te bekijken:

```
# dmesg | more
```

Als iets op uw systeem niet correct lijkt te werken en u hulp vraagt op één van de NetBSD mailing lists, let er dan op dat u altijd de relevante dmesg uitvoer mee stuurt; het kan andere mensen helpen uw probleem te onderzoeken.

> Sinds NetBSD 1.4.2 schrijft het systeem tijdens het starten een kopie van de dmesg uitvoer weg naar `/var/run/dmesg.out`. Dit bestand is handig omdat het systeem "oude" berichten op den duur weggooit.

6.2. De CD-ROM mounten

Nieuwe gebruikers zijn vaak verbaasd dat hoewel het installatieprogramma hun CD-ROM herkend en gemount heeft het geïnstalleerde systeem "vergeten" is hoe de CD-ROM gebruikt moet worden. Er komt geen magie te pas bij het gebruiken van een CD-ROM; u kunt het net als elk ander bestandssysteem mounten, alles wat u moet weten is de apparaatnaam en enkele opties van het **mount** commando. U kunt de apparaatnaam vinden met het eerdergenoemde **dmesg** commando. Als dmesg bijvoorbeeld het volgende toont:

```
# dmesg | grep ^cd
cd0 at atapibus0 drive 1: <ASUS CD-S400/A, , V2.1H> type 5 cdrom removable
```

is de apparaatnaam `cd0` en kunt u de CD-ROM met het volgende commando mounten:

```
# mkdir /cdrom
# mount -t cd9660 -o ro /dev/cd0a /cdrom
```

Om alles gemakkelijker te maken kunt u de volgende regel toevoegen aan het `/etc/fstab` bestand:

```
/dev/cd0a /cdrom cd9660 ro,noauto 0 0
```

Zonder dat u hoeft te herstarten kunt u nu de CD-ROM mounten met:

```
# mount /cdrom
```

Als de CD-ROM gemount is kunt u de lade niet open maken; u moet eerst de CD-ROM unmounten:

```
# umount /cdrom
```

Er is ook een commando die de CD-ROM unmount en de lade opent:

```
# eject /dev/cd0a
```

6.3. Een floppy mounten

Om een floppy te mounten moet u de apparaatnaam van de floppy drive weten en het bestandssysteem van de floppy. Om bijvoorbeeld een floppy in MS-DOS formaat te kunnen lezen en schrijven gebruikt u het volgende commando:

```
# mount -t msdos /dev/fd0a /mnt
```

In plaats van `/mnt`, kunt u een directory naar eigen keuze gebruiken; u zou bijvoorbeeld een `/floppy` directory aan kunnen maken, zoals u dat ook voor het mounten van een CD-ROM deed. Als u veel met MS-DOS floppy's werkt kan de "mtools" package erg handig zijn, met deze package kunt u MS-DOS floppy's gebruiken zonder ze te mounten. Dit is erg handig om een bestand van of naar een floppy te kopieëren.

6.4. DOS/Windows partities mounten

Als NetBSD een harde schijf met MS-DOS of Windows deelt is het mogelijk de disklabel aan te passen en zo DOS partities zichtbaar te maken voor NetBSD. Eerst moet u de geometrie van de DOS partitie bepalen, met bijvoorbeeld het **fdisk** commando:

```
# fdisk wd0
NetBSD disklabel disk geometry:
cylinders: 6232 heads: 16 sectors/track: 63 (1008 sectors/cylinder)
```

```
...
Partition table:
0: sysid 6 (Primary 'big' DOS, 16-bit FAT (> 32MB))
    start 63, size 2088516 (1019 MB), flag 0x80
        beg: cylinder    0, head   1, sector  1
        end: cylinder  259, head   0, sector  4
1: sysid 169 (NetBSD)
    start 2088579, size 4193277 (2047 MB), flag 0x0
        beg: cylinder  259, head   0, sector  4
        end: cylinder  779, head   0, sector  1
2: <UNUSED>
3: <UNUSED>
```

Opmerking: dit voorbeeld gebruikt de `wd0` hardeschijf, vervang het met de apparaatnaam van uw hardeschijf.

De uitvoer van het fdisk commando toont dat de DOS partitie begint bij sector 63 en een grootte heeft van 2088516 sectoren. De NetBSD partitie begint bij sector 2088579 (2088579 = 2088516 + 63). U kunt nu deze gegevens gebruiken om de BSD disklabel aan te passen: alles wat u hoeft te doen is een regel toevoegen die de positie en het type van de MS-DOS partitie definieert, met één van de ongebruikte partitie id letters. Gebruik het **disklabel** commando om de disklabel aan te passen. Als u de `-e` optie aan **disklabel** meegeeft zal het uw favoriete editor ($EDITOR) gebruiken om de disklabel aan te passen. Bijvoorbeeld:

```
# disklabel -e wd0
...
#        size   offset     fstype  [fsize bsize  cpg]
...
  e:  3450624  2831232    4.2BSD    1024  8192    16   # (Cyl.  2808* - 6231)
  f:  2088516       63    MSDOS
```

De partities van "a" tot "e" waren al gebruikt door NetBSD en de eerste beschikbare id was "f". De "size" en "offset" velden zijn ingevuld met de hiervoor berekende nummers. Hierna moet een mount point gemaakt worden. Bijvoorbeeld:

```
# mkdir /msdos
```

daarna wordt er een regel toegevoegd aan het `/etc/fstab` bestand:

```
/dev/wd0f /msdos msdos rw,noauto 1 3
```

Nu kan de MS-DOS partitie gemount worden met het simpele commando:

```
# mount /msdos
```

Met deze methode kunt u FAT en FAT32 partities mounten. Als u de partities automatisch wilt mounten tijdens het opstarten verwijder dan de "noauto" optie uit `/etc/fstab`:

```
/dev/wd0f /msdos msdos rw 1 3
```

6.5. Gebruikers toevoegen

Nu is het tijd om nieuwe gebruikers aan het systeem toe te voegen, omdat u niet het root account voor uw dagelijks werk wilt gebruiken. NetBSD heeft geen programma om nieuwe gebruikers toe te voegen; in plaats daarvan moet u de *adduser* man pagina lezen:

```
# man adduser
```

Het **vipw** commando wordt gebruikt voor het instellen van nieuwe accounts onder NetBSD.

> **Opmerking:** NetBSD versies hoger dan 1.4.2 hebben een set van programma's voor het beheren van gebruikers, waaronder het **useradd** commando. Om bijvoorbeeld een nieuwe gebruiker te maken voert u uit:
>
> ```
> # useradd -m joe
> ```
>
> De standaardinstellingen voor het **useradd** commando kunnen aangepast worden, lees voor meer informatie de useradd(8) man page.
>
> Als u een oudere versie van NetBSD heeft en u niet handmatig nieuwe accounts wilt toevoegen kunt een een package als addnerd installeren via de packages collectie. Het is echter wel aan te bevelen dat u de bovengenoemde man page leest en tenminste één account handmatig probeert toe te voegen..

6.6. Schaduwwachtwoorden

NetBSD gebruikt standaard schaduwwachtwoorden en deze kunnen niet uitgeschakeld worden; alle wachtwoorden in `/etc/passwd` bevatten een '*'; de gecodeerde wachtwoorden staan in een ander bestand, namelijk `/etc/master.passwd`, dat alleen door root gelezen kan worden. Als u **vipw** gebruikt om het wachtwoordbestand te bewerken opent het programma eerst een kopie van `/etc/master.passwd`, als u **vipw** verlaat controleert het programma eerst of de wijzigingen kloppen en maakt het vervolgens een nieuw `/etc/master.passwd` aan. Daarna start **vipw pwd_mkdb**, dit programma maakt de bestanden `/etc/pwd.db` en `/etc/spwd.db`, twee database equivalenten van `/etc/passwd` en `/etc/master.passwd` die sneller te verwerken zijn.

Zoals u ziet worden de wachtwoordbestanden automatisch door NetBSD behandeld; als u **vipw** hoeft u geen speciale administratieprocedure te volgen.

Het is erg belangrijk dat u *altijd* **vipw** of de andere gereedschappen voor account administratie (chfn, chsh, chpass, passwd) gebruikt en *nooit* `/etc/master.passwd` rechtstreeks bewerkt.

6.7. Het systeem stoppen en herstarten

Het **shutdown** commando wordt gebruikt voor het stoppen of herstarten van uw systeem:

```
# shutdown -h now
# shutdown -r now
```

Twee andere commando's voeren dezelfde taken uit:

```
# halt
# reboot
```

halt/reboot en **shutdown** zijn geen synoniemen, de laatste is uitgebreider. Op een multiuser systeem kunt u het beste shutdown gebruiken: u kunt een shutdown inplannen, gebruikers op de hoogte stellen, etc. Lees shutdown(8), halt(8) en reboot(8) voor een gedetailleerdere beschrijving.

Hoofdstuk 7.
Printers

De hoofdstuk beschrijft een simpele printerconfiguratie, als voorbeeld wordt een HP Deskjet 690C gebruikt die verbonden is aan de eerste parallele poort. Eerst zal het systeem geconfigureerd worden om tekstdocumenten te printen en daarna zal de configuratie uitgebreid worden voor het printen van postscript documenten met behulp van het ghostscript programma.

7.1. De printer daemon aanzetten

Na de installatie is het nog niet mogelijk te printen, omdat de **lpd** printer spooler daemon nog niet gestart is. Om **lpd** tijdens het starten te laden moet de volgende regel in `/etc/rc.conf`:

```
lpd=NO
```

veranderd worden in:

```
lpd=YES
```

Deze verandering wordt actief bij het herstarten van het systeem, maar de daemon kan nu handmatig gestart worden met:

```
# lpd -s
```

Voer het volgende commando uit om te controleren of **lpd** aktief is:

```
# ps ax | grep lpd
  179 ??  Is     0:00.01 lpd
```

Als u geem lpd ziet in de uitvoer van het vorige commando, is de daemon niet aktief.

Voor het configureren van `/etc/printcap` is het verstandig eerst een printertest uit te voeren om te controleren of de connectie werkt. Bijvoorbeeld:

```
# lptest 20 10 > /dev/lpt0
```

Om te zien hoe de uitvoer er uit moet zien kunt u het commando uitvoeren zonder de uitvoer te omleiden naar de printer:

```
# lptest 20 10
```

Een veel voorkomend probleem is dat de uitvoer van de printer niet correct uitgelijnd is in kolommen, maar het de vorm heeft van een “trap”. Dit betekent gewoonlijk dat u printer ingesteld is om een nieuwe regel te beginnen bij de linkermarge nadat het zowel een <CR> (carriage return, ASCII 13) als een <LF> (line feed, ASCII 10) karakter ontvangen heeft. NetBSD stuurt alleen een <LF> karakter. U kunt dit probleem oplossen door:

- de configuratie van de printer aan te passen
- een simpele printer filter te gebruiken (wordt later beschreven)

> **Opmerking:** in het vorige voorbeeld is de lpd spooler niet betrokken, omdat de programma-uitvoer rechtstreeks naar de printer device is gestuurd (`/dev/lpt0`) en niet <spooled> is.

7.2. `/etc/printcap` configureren

Deze sectie beschrijft hoe de voorbeeldprinter zodanig geconfigureerd kan worden dat het tekstdocumenten afdrukt.

De printer moet geconfigureerd zijn in het `/etc/printcap` bestand; de configuratie bestaat uit een printer id (de naam van de printer) en een beschrijving voor de printer. De *ld* id wordt standaard door veel programma's gebruikt.

Voorbeeld 7-1. `/etc/printcap`

```
lp|local printer|HP DeskJet 690C:\
        :lp=/dev/lpa0:sd=/var/spool/lpd/lp:lf=/var/log/lpd-errs:\
        :sh:pl#66:pw#80:if=/usr/local/libexec/lpfilter:
```

Het formaat en de opties worden gedetailleerd beschreven in printcap(5). Let op dat er een *invoer filter* gespecificeerd is (met de *if* optie) die zorgt dat het "trap probleem" opgelost wordt:

```
if=/usr/local/libexec/lpfilter
```

> **Printer driver en HP printers:** Voorbeeld 7-1 gebruikt de *lpa#* device (polled driver) voor de printer, in plaats van de *lpd#* (door een interrupt aangedreven driver). Het gebruikt van interrupts kan problemen opleveren met sommige printers, waaronder de HP Deskjet 690C: afdukken gaat erg langzaam en het afdrukken van een postscript kan uren duren. Dit probleem is op te lossen door de *lpa* driver te gebruiken. Het is ook mogelijk een kernel te compileren waarin lpd "gepolled" wordt.

De configuratie in printcap specifiseert ook een spool directory, die aangemaakt moet worden; deze directory zal door de lpd daemon gebruikt worden om de data op te slaan die afgedrukt gaat worden.

```
# cd /var/spool/lpd
# mkdir lp
# chown daemon:daemon lp
# chmod 770 lp
```

Het enige deel dat nog mist is de `lpfilter` invoer filter, die geschreven moet worden. De enige taak die door deze filter uitgevoerd wordt is de printer zodanig te configureren dat het "trapprobleem" opgelost is voordat de tekst die afgedrukt moet worden naar de printer gestuurd wordt. De printer die in dit voorbeeld gebruikt wordt vereist een initialisatiereeks: "`ESC &k2G`".

Voorbeeld 7-2. `/usr/local/libexec/lpfilter`

```
#!/bin/sh
# Treat LF as CR+LF
printf "\033&k2G" && cat && exit 0
exit 2
```

```
# cd /usr/local/libexec
# chmod 755 lpfilter*
```

> **Opmerking:** er is een andere filter die gebruikt kan worden:
>
> `\:if=/usr/libexec/lpr/lpf:`
>
> Deze filter is veel complexer dan de filter die hiervoor is geïntroduceerd. Het is geschreven om de uitvoer van **nroff** te verwerken en kan omgaan met onderstreping, breidt tab karakters uit en converteert LF naar CR + LF. De broncode van deze filter kan gevonden worden in `/usr/src/usr.sbin/lpr/filters/lpf.c`.

Het **lptest** commando kan nu opnieuw gestart worden, deze keer met het gebruik van de **lpd** spooler:

```
# lptest 20 10 | lpr -h
```

Het **lpr** programma maakt gebruik van de spooler om data naar de printer te sturen; de `-h` optie schakelt het printen van een banner pagina uit (dit is niet noodzakelijk vanwege de *sh* optie in `/etc/printcap`).

U kunt het "trapprobleem" met een verschillende gereedschappen en methodes oplossen, bijvoorbeeld met behulp van C programma's. De oplossing die getoond is heeft het voordeel dat het erg simpel is.

7.3. Ghostscript Configureren

Nu het afdrukken van eenvoudige teksten werkt, zal de functionaliteit voor het afdrukken van PostScript bestanden toegevoegd worden. De simpele printer die in dit voorbeeld gebruikt wordt kan niet rechtstreeks PostScript bestanden afdrukken; er dient een programma gebruikt te worden die een PostScript document converteert naar een reeks van commando's die de printer begrijpt. Het Ghostscript programma, uit de package collectie, kan voor dit doel gebruikt worden . In deze sectie wordt uitgelegd hoe u Ghostscript kunt configureren voor het afdrukken van PostScript bestanden op een HP Deskjet 690C.

Er zal een tweede id gebruikt worden in `/etc/printcap`: deze nieuwe id zal een andere invoerfilter gebruiken, deze zal Ghostscript genoemd worden en het afdrukken van een PostScript document afhandelen. Daarom zullen tekstdocumenten afgedrukt worden op de *lp* printer en PostScript documenten op de *ps* printer: beide configuraties gebruiken dezelfde fysieke printer, maar gebruiken verschillende filters.

Hetzelfde resultaat kan bereikt worden met een andere configuratie. Er kan bijvoorbeeld één configuratie gebruikt worden met één filter, de filter moet in staat zijn te determineren wat het formaat is van het document dat afgedrukt wordt. Deze benadering leidt tot een complexere filter; als deze benadering u aanspreekt kunt u overwegen het magicfilter programma uit de package collectie te gebruiken: het heeft deze functionaliteit en kan veel andere dingen automatisch doen.

Het nieuwe `/etc/printcap` kan er als volgt uitzien:

Voorbeeld 7-3. `/etc/printcap`

```
lp|local printer|HP DeskJet 690C:\
        :lp=/dev/lpa0:sd=/var/spool/lpd/lp:lf=/var/log/lpd-errs:\
        :sh:pl#66:pw#80:if=/usr/local/libexec/lpfilter:

ps|Ghostscript driver:\
        :lp=/dev/lpa0:sd=/var/spool/lpd/ps:lf=/var/log/lpd-errs:\
        :mx#0:sh:if=/usr/local/libexec/lpfilter-ps:
```

Optie `mx#0` is erg belangrijk voor het afdrukken van Postscript bestanden, omdat het grootterestricties op af te drukken bestanden elimineert; PostScript bestanden zijn vaak erg groot. De `if` verwijst naar de nieuwe filter. Er is ook een nieuwe spool directory.

De laatste stap is het aanmaken van een nieuwe spool directory en het filterprogramma.

```
# cd /var/spool/lpd
# mkdir ps
# chown daemon:daemon ps
# chmod 770 ps
```

De filter voor PostScript uitvoer is complexer dan de tekstfilter: het bestand dat afgedrukt moet worden moet doorgevoerd worden aan GhostScript, die op zijn beurt een reeks van commando's in de printertaal naar de printer stuurt. We hebben het nu gepresteerd een goedkope kleurenprinter om te zetten in een apparaat dat geschikt is voor PostScript uitvoer, dankzij het NetBSD besturingssysteem en een aantal krachtige vrije software programma's. De opties die gebruikt worden om Ghostscript te configureren zijn beschreven in de Ghostscript documentatie: `cdj550` is het apparaattype dat gebruikt wordt om de HP printer aan te sturen.

Voorbeeld 7-4. `/usr/local/libexec/lpfilter-ps`

```
#!/bin/sh
# Treat LF as CR+LF
printf "\033&k2G" || exit 2
# Print the postscript file
/usr/pkg/bin/gs -dSAFER -dBATCH -dQUIET -dNOPAUSE -q -sDEVICE=cdj550 \
-sOutputFile=- -sPAPERSIZE=a4 - && exit 0
exit 2
```

Samenvattend zijn er twee verschillende printernamen aangemaakt op het systeem, die beide verwijzen naar dezelfde fysieke printer, maar verschillende opties, verschillende filters en verschillende spool directories gebruiken. Er kunnen nu tekst- en PostScript bestanden afgedrukt worden. Om PostScript bestanden te printen moet de Ghostscript package geïnstalleerd zijn.

7.4. Printerbeheer commando's

Deze sectie toont een aantal nuttige BSD commando's voor het administreren van printers en afdrukopdrachten. Naast het reeds genoemde **lpr** commando en **lpd** zijn er:

lpq

: toont de rij van afdrukopdrachten.

lprm

: verwijdert opdrachten uit de printer rij.

lpc

: controleert het afdruksysteem, schakelt printers en printermogelijkheden aan en uit.

7.5. Op afstand afdrukken

Het is mogelijk het afdruksysteem zodanig te configureren dat er afgedrukt kan worden op een printer die verbonden is aan een andere host. Laten we zeggen dat u, bijvoorbeeld, op de *wotan* host werkt en u wilt afdrukken op een printer die verbonden is met de *loge* host. Het `/etc/printcap` bestand van loge is gelijk aan Voorbeeld 7-3. Het wordt mogelijk vanaf wotan PostScript bestanden te printen met behulp van de Ghostscript op loge.

De eerste stap is te zorgen dat loge afdrukopdrachten van de wotan host accepteert. Dit kunt u doen door een regel op met de wotan host toe te voegen aan het `/etc/hosts.lpd` bestand op loge. Het formaat van dit bestand is erg simpel: elke regel bevat de naam van een host die toegang tot de printer mag hebben.

Vervolgens moet het `/etc/printcap` bestand op wotan geconfigureerd worden zodat het afdrukopdrachten naar loge stuurt. Bijvoorbeeld:

```
lp|line printer on loge:\
 :lp=:sd=/var/spool/lpd/lp:lf=/var/log/lp-errs:\
 :rm=loge:rp=lp

ps|Ghostscript driver on loge:\
 :lp=:sd=/var/spool/lpd/lp:lf=/var/log/lp-errs:\
 :mx#0:\
 :rm=loge:rp=ps
```

Er zijn vier fundamentele verschillen tussen deze configuratie en die van Voorbeeld 7-3:

1. De definitie van “lp” is leeg.
2. De “rm” optie definieert de naam van de host waaraan de printer verbonden is.
3. De “rp” optie definieert de naam van de printer die verbonden is met de andere host.
4. Het is niet noodzakelijk invoerfilters te specificeren, omdat de definities op de loge host gebruikt zullen worden.

Nu zullen de afdrukopdrachten voor “lp” en “ps” op wotan automatisch naar de printer die aan loge verbonden is gestuurd worden.

Hoofdstuk 8.
Netwerk connectiviteit

8.1. De praktijk

8.1.1. Overzicht van de netwerkconfiguratiebestanden

Hier volgt een lijst van de bestanden die gebruikt worden om netwerkconnectiviteit te configureren. De opbouw van de bestanden worden in de volgende secties beschreven.

`/etc/hosts`

Lokale hosts database bestand. Elke regel bevat informatie over een bekende host en bevat het internet adres, hostname en aliases van de host. Kleine netwerken kunnen geconfigureerd worden met het hosts bestand, zonder een *name server*.

`/etc/resolv.conf`

Dit bestand specificeert hoe de machine toegang heeft tot het Internet Domain Name System. Gewoonlijk bevat het de adressen van de name servers.

`/etc/ifconfig.xxx`

Dit bestand wordt gebruikt voor automatische configuratie van de netwerkkaart tijdens het starten van het systeem.

`/etc/mygate`

Bevat het IP adres van de gateway.

`/etc/nsswitch.conf`

Name service switch configuratiebestand. Hiermee kunt u instellen hoe een proces verschillende databases met informatie over hosts, gebruikers, groepen, etc. doorzoekt. Dit bestand bepaald bijvoorbeeld de volgorde waarop verschillende databases doorzocht moeten worden. De regel

```
hosts:    files dns
```

specificeert bijvoorbeeld dat de de hosts database uit twee bronnen komt: uit *files* (het lokale `/etc/hosts` bestand) en DNS (het Internet Domain Name System) en dat de lokale bestanden eerst geraadpleegd worden en daarna het DNS systeem.

Gewoonlijk is het niet nodig dit bestand aan te passen.

8.1.2. Een klein thuisnetwerk maken

Netwerkconnectiviteit is één van de de sterke kanten van Unix en NetBSD is geen uitzondering: de netwerkconnectiviteit is krachtig en eenvoudig in te stellen en is ook goedkoop, omdat u geen additionele software hoeft te kopen om te kunnen communiceren met een server of zelf een server op te zetten. Het enige waar u op moet letten voordat u een netwerk opzet is of de netwerkkaarten die u gaat gebruiken ondersteund worden door NetBSD (bekijk het `INSTALL` bestand voor een lijst van ondersteunde kaarten).

Eerst moeten de netwerkkaarten geïnstalleerd worden en verbonden worden met een hub, switch of een rechtstreekse verbinding.

Daarna moet u controleren of de netwerkkaarten door de kernel herkend worden door te kijken naar de uitvoer van het **dmesg** commando. In het volgende voorbeeld heeft de kernel succesvol een NE2000 kloon herkend:

```
...
ne0 at isa0 port 0x280-0x29f irq 9
ne0: NE2000 Ethernet
ne0: Ethernet address 00:c2:dd:c1:d1:21
...
```

Als de kaart niet herkend wordt door de kernel moet u controleren of de ondersteuning voor de kaart ingeschakeld is in het kernel configuratiebestand en of IRQ instellingen in de kernel overeenkomen met de IRQ van de kaart (dit geldt met name voor ISA kaarten). Dit is bijvoorbeeld de configuratieregel voor ISA NE2000 kaarten in het configuratiebestand, de kernel verwacht dat de kaart IRQ 9 gebruikt:

```
...
ne0 at isa? port 0x280 irq 9 # NE[12]000 ethernet cards
...
```

Als de configuratie van de kaart anders is wordt het waarschijnlijk niet gevonden tijden het starten van het systeem. Verander in dat geval de desbetreffende regel in de kernelconfiguratie en compileer een nieuwe kernel of verander de instellingen van de kaart (gewoonlijk kan dit met een setup diskette of, bij oudere kaarten, met een jumper op de kaart).

Het volgende commando toont de huidige configuratie van de netwerkkaart:

```
# ifconfig ne0
ne0: flags=8822<BROADCAST,NOTRAILERS,SIMPLEX,MULTICAST> mtu 1500 media: Ether-
net 10base2
```

De softwareconfiguratie van de netwerkkaart is erg eenvoudig. Het IP adres is "192.168.1.1" (dit adres is gereserveerd voor internet netwerken) en wordt toegekend aan de kaart.

```
# ifconfig ne0 inet 192.168.1.1 netmask 0xffffff00
```

Herhaling van het commando **ifconfig ne0** geeft nu het volgende resultaat:

```
# ifconfig ne0
ne0: flags=8863<UP,BROADCAST,NOTRAILERS,RUNNING,SIMPLEX,MULTICAST> mtu 1500
```

```
          media: Ethernet 10base2
          inet 192.168.1.1 netmask 0xffffff00 broadcast 192.168.1.255
```

De uitvoer van het **ifconfig** commando is nu veranderd: het IP adres wordt nu getoond en er zijn twee nieuwe vlaggen, "UP" en "RUNNING". Als de interface niet "UP" is zal het niet door het systeem gebruikt worden om packets te versturen.

De host heeft het IP adres 192.168.1.1 gekregen, dit adres behoort tot een reeks van adressen die gereserveerd is voor interne netwerken die niet bereikbaar zijn via het internet. De configuratie is nu voltooid en moet getest worden; als er een andere host op het netwerk is kunnen de instellingen met **ping** getest worden. Als bijvoorbeeld 192.168.1.2 het adres is van de andere host, probeer dan:

```
# ping 192.168.1.2
PING ape (192.168.1.2): 56 data bytes
64 bytes from 192.168.1.2: icmp_seq=0 ttl=255 time=1.286 ms
64 bytes from 192.168.1.2: icmp_seq=1 ttl=255 time=0.649 ms
64 bytes from 192.168.1.2: icmp_seq=2 ttl=255 time=0.681 ms
64 bytes from 192.168.1.2: icmp_seq=3 ttl=255 time=0.656 ms
^C
----ape PING Statistics----
4 packets transmitted, 4 packets received, 0.0% packet loss
round-trip min/avg/max/stddev = 0.649/0.818/1.286/0.312 ms
```

Met de instellingen tot zover moet de netwerkkaart na het herstarten van het systeem weer opnieuw ingesteld worden. Om te voorkomen dat de netwerkkaart na elke herstart weer geconfigureerd moet worden moeten twee dingen gedaan worden: maak eerst het bestand `/etc/ifconfig.interface` aan, waarin "interface" vervangen wordt met de naam die de kernel aan de netwerkkaart toegekend heeft (dus in het gebruikte voorbeeld moet het bestand `/etc/ifconfig.ne0` aangemaakt worden) met de volgende regel:

```
inet 192.168.1.1 netmask 0xffffff00
```

Voeg vervolgens de volgende instelling aan `/etc/rc.conf` toe:

```
auto_ifconfig=YES
```

Na de volgende start van het systeem zal de netwerkkaart automatisch geconfigureerd worden.

Het `/etc/hosts` bestand is een database van IP adressen en tekstuele equivalenten: het is handig om alle hosts op het internet netwerk hier aan toe te voegen. Bijvoorbeeld:

Voorbeeld 8-1. /etc/hosts

```
#      $NetBSD: chap-net.xml,v 1.2 2004/01/10 22:45:27 daniel Exp $
#
# Host Database
# This file should contain the addresses and aliases
# for local hosts that share this file.
# It is used only for "ifconfig" and other operations
```

```
# before the nameserver is started.
#
#
127.0.0.1             localhost
#
# RFC 1918 specifies that these networks are "internal".
# 10.0.0.0    10.255.255.255
# 172.16.0.0  172.31.255.255
# 192.168.0.0 192.168.255.255

192.168.1.1   ape.insetti.net ape
192.168.1.2   vespa.insetti.net vespa
192.168.1.0   insetti.net
```

Om alles op te sommen, om netwerkconnectiviteit te configureren moet het volgende gedaan worden: de netwerkkaarten moeten geïnstalleerd en fysiek aangesloten worden. Daarna moeten ze geconfigureerd worden (met **ifconfig**) en tenslotte moeten het `/etc/hosts` bestand aangepast worden. Dit is een basale netwerkconfiguratie en is alleen geschikt voor kleine netwerken met weinig eisen.

8.2. Advanced Topics

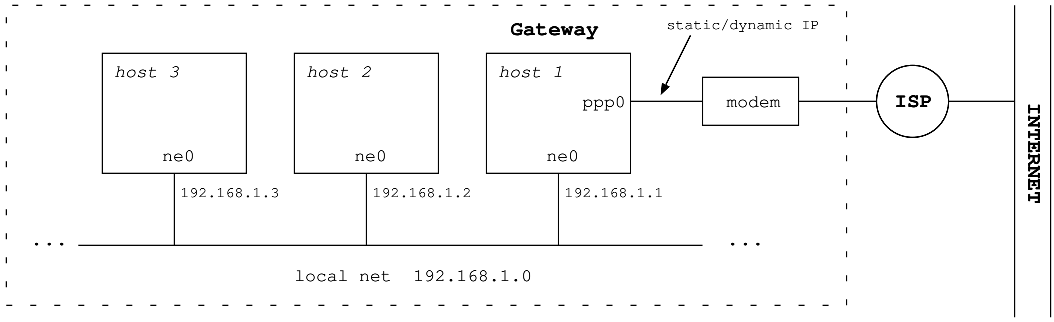
8.2.1. IPNAT

De mysterieuze afkorting IPNAT staat voor Internet Protocol Network Address Translation. IPNAT stelt u in staat verkeer te routen van een intern netwerk naar een echt netwerk (internet). Dit betekent dat u met slechts één “echt” adres (zowel statisch als dynamisch) dat toegekend is aan een gateway gelijktijdig alle interne hosts verbinding kunt laten maken met het internet.

Een aantal voorbeelden van het gebruik van IPNAT kunnen gevonden worden in de `/usr/share/examples/ipf` directory; kijk naar de `BASIC.NAT` en `nat-setup` bestanden.

De opstelling die in het voorbeeld dat hier besproken wordt is afgebeeld in Figuur 8-1. *host1* kan door een internet provider te bellen met een modem verbinding met het internet maken, waarbij een dynamisch IP adres toegewezen wordt. *host 2* en *host 3* kunnen gewoonlijk geen verbinding met het internet maken: IPNAT stelt ze in staat dat te doen, host1 zal optreden als gateway voor hosts 2 en 3.

Figuur 8-1. Netwerk met een gateway



8.2.1.1. Het configureren van de gateway/firewall

Om IPNAT te kunnen gebruiken moet “pseudo-device ipfilter” aanwezig zijn in de kernelconfiguratie. U kunt als volgt controleren of dat het geval is bij de huidige kernel:

```
# sysctl net.inet.ip.forwarding
net.inet.ip.forwarding = 1
```

Als het resultaat “1” is als in het voorbeeld is de optie aanwezig in de kernelconfiguratie. Als het resultaat “0” is is de optie niet meegecompileerd. U kunt twee dingen doen:

1. Een nieuwe kernel compileren, met de GATEWAY optie.
2. U kunt de optie aangeschakelen in de huidige kernel met het volgende commando:

   ```
   # sysctl -w net.inet.ip.forwarding=1
   ```

   U kunt sysctl instellingen toevoegen aan `/etc/sysctl.conf`, zodat ze automatisch ingesteld worden tijdens het starten van het systeem. In dit geval moet u de volgende regel toevoegen:

   ```
   net.inet.ip.forwarding=1
   ```

In de rest van deze sectie wordt uitgelegd hoe u IPNAT kunt configureren zodat het automatisch gestart wordt wanneer er een PPP connectie met de provider is gemaakt. Met deze configuratie kunnen bijvoorbeeld alle machines op een thuisnetwerk verbinding maken met het internet via de gateway machine, zelfs als ze niet op NetBSD draaien.

Maak eerst het `/etc/ipnat.conf` bestand aan met de volgende regels:

```
map ppp0 192.168.1.0/24 -> 0/32 proxy port ftp ftp/tcp
map ppp0 192.168.1.0/24 -> 0/32 portmap tcp/udp 40000:60000
map ppp0 192.168.1.0/24 -> 0/32
```

192.168.1.0/24 representeert de netwerkadressen die vertaald (mapped) moeten worden. De eerste regel van het configuratiebestand is optioneel, het zorgt ervoor dat actieve FTP verbindingen de gateway kunnen passeren. De tweede regel wordt gebruikt om TCP en UDP connecties correct af te handelen, het zorgt er namelijk voor dat er gebruik gemaakt wordt van een groot bereik van poorten (wat nodig is als veel machines van één IP adres gebruik maken). De derde regel wordt gebruikt om te zorgen dat de machines op het netwerk ICMP, ping, en dergelijke kunnen gebruiken.

Maak het `/etc/ppp/ip-up` bestand aan, het zal aangeroepen worden wanneer de PPP verbinding geactiveerd is. Zorg dat de volgende regels in dit bestand staan:

```
#!/bin/sh
# /etc/ppp/ip-up
/etc/rc.d/ipnat forcestart
```

Maak het bestand `/etc/ppp/ip-down` aan, dit bestand zal aangeroepen worden als de PPP verbinding verbroken wordt. Zorg dat de volgende regels in dit bestand staan:

```
#!/bin/sh
# /etc/ppp/ip-down
/etc/rc.d/ipnat forcestop
```

Zowel `ip-up` als `ip-down` moeten uitvoerbaar zijn:

```
# chmod u+x ip-up ip-down
```

De gateway machine is nu gereed.

8.2.1.2. Het configureren van de clients

Maak een `/etc/resolv.conf` vergelijkbaar met die van uw gateway.

Voer het volgende commando uit:

```
# route add default 192.168.1.1
```

192.168.1.1 is het adres van de gateway machine die in de vorige sectie is geconfigureerd.

Natuurlijk wilt u niet iedere keer dit commando intikken, daarom is het beter "defaultroute" in het `/etc/rc.conf` bestand te configureren, of het adres op te slaan in `/etc/mygate` (met hetzelfde effect). Op deze manier wordt de default route automatisch tijdens het starten van het systeem ingesteld.

Als de client machine geen NetBSD gebruikt zal de configuratie anders zijn. Op Windows PC's moet u de gateway instellen in de TCP/IP configuratie.

Het instellen van de defaultroute of gateway en de te gebruiken nameservers is alles wat u hoeft te doen op clients.

8.2.1.3. Enkele handige commando's

De volgende commando's kunnen behulpzaam zijn voor het onderzoeken van problemen:

ping

netstat -r

Toont de route tabel (vergelijkbaar met **route show**).

traceroute

Toont de route die pakketten moeten afleggen om bij een andere host aan te komen.

tcpdump

Kan gebruikt worden om TCP/IP verkeer in de gaten te houden op de gateway.

Hoofdstuk 9.
Linux emulatie

De NetBSD port voor i386 machines kan een groot aantal Linux programma's draaien met behulp van de Linux emulatielaag. Over het algemeen denkt men bij emulatie aan iets langzaams en inefficiënts omdat de meeste emulaties hardware-instructies moeten reproduceren en zelfs volledige architecturen (meestal van oude machines). In het geval van Linux emulatie is dit een heel ander verhaal: het is alleen een dunne softwarelaag voor system calls die vaak sterk overeenkomstig zijn tussen de twee systemen. De applicatiecode wordt met volledige snelheid uitgevoerd door uw CPU, dus u krijgt geen in snelheid gedegradeerde programma's. Het verschil met NetBSD programma's zult u waarschijnlijk niet eens merken.

Dit hoofdstuk legt uit hoe u de Linux emulatie kunt configureren aan de hand van een voorbeeld: de installatie van Acrobat Reader versie 4.

9.1. Emulatie setup

De installatie van de Linux emulatie is beschreven in de compat_linux(8) man page; met het package systeem zijn slechts twee stappen nodig.

1. Configuratie van de kernel.
2. Installatie van de Linux libraries.

9.1.1. Configuratie van de kernel

Als u een GENERIC kernel gebruikt hoeft u niks te doen omdat Linux emulatie dan al actief is.

Als u een aangepaste kernel gebruikt moeten de volgende opties in de kernelconfiguratie staan:

```
option COMPAT_LINUX
option EXEC_ELF32
```

als u een kernel gecompileerd heeft met deze opties kunt u de vereiste software gaan installeren.

9.1.2. Installatie van de Linux libraries

U kunt de Linux libraries uit elke Linux distributie halen, met de voorwaarde dat de distributie niet te oud is, maar het is aan te raden het package systeem te gebruiken voor een automatische installatie van de libraries (de SuSE libraries worden gebruikt). Het volgende wordt gedaan wanneer u de libraries installeert:

- Er wordt een *tweede root directory* gemaakt die gebruikt zal worden voor Linux programma's. Dit is de directory `/emul/linux/`. De Linux programma's die gebruik maken van de emulatie gebruiken deze directory als hun root directory.
- De gedeelde bibliotheken zijn geïnstalleerd. De meeste applicaties zijn dynamisch gelinkt en benodigen de noodzakelijke libraries. Laten we Acrobat Reader als voorbeeld nemen. Als u naar de `/usr/pkgsrc/print/acroread` directory gaat en daar het **make depends** commando uitvoert krijgt u de volgende uitvoer:

  ```
  ===>  acroread-4.0 requires Linux glibc2 libraries - see compat_linux(8).
  ```

Beide operaties zullen afgehandeld worden door het package systeem zonder de noodzaak van handmatig ingrijpen van de gebruiker (ik veronderstel dat u al van de package systeem begint te houden...)

Om de libraries te installeren moet een programma geïnstalleerd worden dat om kan gaan met het RPM formaat: het is `rpm-2.5.4`, wat gebruikt zal worden om de SuSE libraries uit te pakken.

Daarna moet de `suse_base` package geïnstalleerd worden. De SuSE RPM bestanden kunnen gedownload worden door het package systeem of u kunt ze, als u een SuSE CD heeft, kopieëren naar de `/usr/pkgsrc/distfiles/suse` directory en dan de **make** en **make install** commado's uitvoeren.

Instelleer op dezelfde wijze `suse_compat`, `suse_libc5` en `suse_x11`. De uiteindelijke configuratie is:

```
# pkg_info -a | grep suse
suse_base-6.1p1     Linux compatibility package
suse_x11-6.1p1      Linux compatibility package for X11 binaries
suse_compat-6.1p1   Linux compatibility package with old shared libraries
suse_libc5-6.1p1    Linux compatibility package for libc5 binaries
```

9.1.3. Installatie van Acrobat Reader

Nu is alles gereed voor de installatie van het Acrobat Reader programma (of andere Linux programma's). Ga naar `/usr/pkgsrc/print/acroread/` en voer de gewoonlijke commando's uit:

```
make
make install
```

De Acrobat Reader installatiescripts zullen vragen of u de licentie wilt accepteren. Als u dit gedaan heeft kunt u het programma starten.

9.2. Directory structuur

Als we de installatie van de Linux libraries analyseren zullen we zien dat `/emul/linux` een symbolische link is die verwijst naar `/usr/pkg/emul/linux`, waarin de volgende directories aangemaakt zijn:

```
bin/
boot/
cdrom/
dev/
etc/
floppy/
home/
lib/
mnt/
opt/
proc/
root/
sbin/
usr/
```

> **Opmerking:** verwijs altijd naar `/emul/linux` en niet naar `/usr/pkg/emul/linux`. De laatste directory is inherent aan de huidige implementatie en dit zou in de toekomst kunnen veranderen.

Hoeveel schijfruimte is er nodig voor de Linux emulatie software? Op mijn systeem krijg ik de volgende uitkomst:

```
# cd /usr/pkg/emul
# du -k linux
...
60525   linux/
```

Acrobat Reader, het programma, is in de gewoonlijke directory voor package binaries geïnstalleerd: `/usr/pkg/bin/`.

Hoofdstuk 10. *Geluid*

Manolo De Santis

Bijgedragen door by Manolo De Santis

Dit hoofdstuk is een korte introductie tot het gebruik van geluidskaarten onder NetBSD (want wie wil nou een domme computer?).

10.1. Hardware elementen

Om geluid te krijgen op uw systeem moet u weten welke geluidskaart uw systeem heeft. Jammer genoeg is het vaak niet voldoende het merk en type van de geluidskaart te kennen omdat veel kaarten chipsets gebruiken die door andere fabrikanten zijn gemaakt. Daarom is het vaak nuttig als u ook weet welke chipset op de geluidskaart geïnstalleerd is. De NetBSD kernel herkent veel geluidskaarten en even naar **dmesg** kijken is vaak alles wat u hoeft te doen.

Ik daarom het volgende commando:

```
# dmesg | more
```

en zoek naar de geluidskaart en chipset. Als u geluk heeft hoeft u niks te doen omdat NetBSD automatisch veel kaarten herkend en configureert.

Soms werkt het geluid niet omdat de desbetreffende geluidskaart niet ondersteund is, of omdat u de kernel eerst verder moet configureren zodat NetBSD de kaart wel kan detecteren. De meeste geluidskaarten zijn tegenwoordig erg goedkoop en het is daarom de moeite waard om een andere kaart te kopen. Maar u kunt eerst een paar simpele stappen uitvoeren om te proberen of uw kaart door NetBSD ondersteud wordt.

10.2. BIOS instellingen

Deze sectie is alleen nuttig voor eigenaars van i386 PC's; op andere architecturen (bijvoorbeeld Amiga) bestaan de instellingen die in deze sectie beschreven worden niet. Het is belangrijk te te onderzoeken welke bus de kaart gebruikt om de kaart onder NetBSD te gebruiken.

De meeste kaarten gebruiken de ISA of PCI bus. Vrijwel alle moderne PC's gebruiken PCI kaarten of een geïntegreerde chipset. Geïntegreerde chipsets zijn veelal toegankelijk via de PCI bus.

Plug & Play (PnP) ISA kaarten zijn vaak moeilijker te configureren, voornamelijk omdat ze communiceren met de BIOS van de computer.

Op nieuwere machines (die geproduceerd zijn na 1997) hebben een BIOS optie die voor veel problemen zorgt bij het configureren van ISA PnP geluidskaarten (maar niet alleen geluidskaarten): deze optie heet gewoonlijk "PNP OS Installed" en kan vaak gevonden worden in het "PNP/PCI Configuration" menu (de namen kunnen afwijken in uw BIOS). Over het algemeen is het verstandig deze optie uit te schakelen (ofterwijl op "NO" te zetten) als u NetBSD gaat gebruiken.

> **Opmerking:** op veel systemen werkt alles goed, zelfs als deze optie aan staat. Dit is sterk systeemafhankelijk.

10.3. De audio device configureren

Tijdens de installatie van NetBSD worden devices aangemaakt in de `/dev` directory. We zijn hoofdzakelijk geïnteresseerd in:

```
/dev/audio
/dev/sound
/dev/mixer
```

Als deze devices niet bestaan kunnen ze als volgt aangemaakt worden:

```
# cd /dev
# ./MAKEDEV all
```

Dit commando maakt alle devices, inclusief de audio devices.

De geluidskaart werkt nu waarschijnlijk zonder verder werk.

U kunt dit snel testen door een geluidsbestand te sturen naar de device (geluidsbestanden hebben gewoonlijk de `.au` extensie), maar als u geen geluidsbestand heeft kunt u gewoon een binair of tekstbestand gebruiken (natuurlijk hoort u dan niet veel zinvols...). Gebruikt `/dev/audio` of `/dev/sound`:

```
# cat filename > /dev/audio
```

of

```
# cat filename > /dev/sound
```

Als u iets hoort wordt de geluidskaart ondersteund door NetBSD en is het herkend en geconfigureerd door de kernel tijdens het starten van het systeem. Als dat niet het geval is moet u de kernelinstellingen wijzigen voor de geluidskaart in uw systeem (met de aanname dat uw kaart/chipset ondersteund wordt).

10.4. De kernel audio devices configureren

NetBSD ondersteunt een grote hoeveelheid geluidskaarten en de GENERIC kernel detecteert en configureert de meeste kaarten.

Veel Plug & Play kaarten worden standaard niet door de GENERIC kernel ondersteund. U moet een eigen kernel configureren om ze te kunnen gebruiken. Zoek naar de volgende (of vergelijkbare) regels in het GENERIC bestand:

```
# Plug-and-Play BIOS and attached devices

#pnpbios*       at mainbus?

# mainboard audio chips
#ess*           at pnpbios? index ?     # ESS AudioDrive
#sb*            at pnpbios? index ?     # NeoMagic 256AV in sb mode
#wss*           at pnpbios? index ?     # NeoMagic 256AV in wss mode
#ym*            at pnpbios? index ?     # OPL3-SA3
```

Verwijder het commentaarteken voor de “pnpbios” regel en de regel die uw geluidskaart beschrijft.

> **Opmerking:** als u een eigen kernel maakt is het beter met een kopie van de GENERIC file te werken.

Soms is het nodig handmatig de IRQ en DMA instellingen voor de chipset te configureren.

Als u nog steeds problemen heeft kunt u proberen alle geluidsdevices in de kernel aan te schakelen omdat sommige geluidskaarten ook werken met de emulatie van een andere kaart.

Veel chipsets hebben SoundBlaster en OPL compatibiliteit, maar veel werken met WSS emulatie.

OPL is een MIDI synthesizer die geproduceerd is door Yamaha; er zijn veel OPL varianten (bijv. OPL2, OPL3SA, OPL3SA2, etc.). Veel geluidskaarten gebruiken dit component of een component dat compatible is. Chips die geproduceerd zijn door Crystal hebben bijvoorbeeld allemaal deze chipset en daarom werken ze met NetBSD.

WSS is geen microchip, het is de afkorting voor Windows Sound System. Wss is de naam van de NetBSD kernel driver die het geluidssysteem van Microsoft Windows ondersteunt. Veel geluidskaarten werken met Windows omdat ze voldoen aan deze standaard (WSS) en hetzelfde geld voor NetBSD.

Als het goed is zou u geen problemen moeten hebben een Creative SoundBlaster werkend te krijgen onder NetBSD: bijna alle kaarten worden ondersteund, inclusief de SoundBlaster Live 1024.

Als alles naar behoren werkt kunt u de kerneldevices die niet gebruikt worden uitschakelen.

10.5. Commando’s

NetBSD heeft een aantal commando’s die gebruikt kunnen worden met geluidskaarten:

- audioctl

- mixerctl
- audioplay
- audiorecord

10.5.1. audioctl

Audioctl is verschenen in NetBSD 1.3 en kan gebruikt worden om handmatig een aantal variabelen in te stellen die te maken hebben met audio I/O, zoals de frequenties voor het afspelen of opnemen van geluid. De beschikbare parameters kunnen getoond worden met het volgende commando:

```
# audioctl -a | more
```

Om bijvoorbeeld naar CD kwaliteit muziek te luisteren kunt u het volgende commando gebruiken:

```
# audioctl -w play=44100,2,16,slinear_le
```

Dit commando stelt de frequentie in op 441000Hz, met 2 audiokanalen, 16 bits geluid en slinear_le codering.

U kunt de ondersteunde coderingen zien met:

```
# audioctl encodings
```

Dit commando toont een lijst van alle coderingen die door uw geluidskaart ondersteund worden.

10.5.2. mixerctl

Dit commando wordt gebruik om de mixer te configureren en heeft een interface die vergelijkbaar is met die van audioctl.

10.5.3. audioplay

Met dit commando kunt u geluidsbestanden afspelen. Voor ondersteuning voor meer formaten (bijvoorbeeld MP3) e.d. kunt u beter een geluidsprogramma uit de package collectie gebruiken.

10.5.4. audiorecord

Dit commando kan gebruikt worden om geluid op te nemen.

Hoofdstuk 11.
De cryptographic device driver

De cgd driver biedt de functionaliteit die het mogelijk maakt schijven of partities te gebruiken als gecodeerde opslagruimte. Na de authenticatie is de gecodeerde ruimte beschikbaar via cgd pseudo-devices. De cgd driver biedt de volgende encryptie-algoritmen:

- aes-cbc: AES (Rijndael). AES gebruikt een 128 bit blokgrootte en accepteert een sleutel van 128, 192 of 256 bit
- blowfish-cbc: Blowfish gebruikt een blokgrootte van 64 bit en accepteert 128 bit sleutels
- 3des-cvc: Triple DES gebruikt een blokgrootte van 64 bit en accepteert 192 bit sleutels (let op dat slechts 168 bit werkelijk voor de encryptie gebruikt worden)

Alledrie encryptie-algoritmen werken in CBC modus. Dit betekent dat elke blok ge-XORt wordt met de vorige gecodeerde blok, voordat de blok gecodeerd wordt. Dit verkleint het risico dat er een patroon gevonden kan worden in de gecodeerde informatie, die gebruikt kan worden om de encryptie te breken.

Een ander aspect van cgd dat niet onbesproken moet blijven is dat **cgdconfig** een aantal verificatiemethoden biedt. Deze verificatiemethoden worden gebruikt om te controleren of het sleutel goed is. De volgende verificatiemethoden zijn beschikbaar:

- none: er wordt niet geverifieerd of het sleutel juist is. Dit kan gevaarlijk zijn, als een verkeerde sleutel ingevoerd is, zal **cgdconfig** de cgd device zoals gewoonlijk configureren, maar de gecodeerde data zal vernietigd worden (decodering van blokken met een verkeerde sleutel zal willekeurige data opleveren, omdat er geen goede schijfstructuur gevonden kan worden zal er een nieuwe disklabel aangemaakt worden, met de verkeerde sleutel).
- disklabel: **cgdconfig** zoekt naar een geldige disklabel. Als een geldige disklabel gevonden is met de ingevoerde sleutel zal de authenticatie succesvol zijn.
- ffs: cgdconfig zoekt naar een geldig FFS bestandssysteem. Als een FFS bestandssysteem gevonden wordt met de ingevoerde sleutel zal de authenticatie succesvol zijn.

11.1. Kernel ondersteuning configureren

Om cgd te kunnen gebruiken heeft u een kernel nodig met ondersteuning voor de cgd pseudo-device. Zorg dat de volgende regel aanwezig is in de kernelconfiguratie:

```
pseudo-device   cgd     4       # cryptographic disk driver
```

Het nummer specificeert hoeveel cgd devices tegelijkertijd geconfigureerd kunnen worden. Nadat u de cgd pseudo-device toegevoegd heeft aan de kernelconfiguratie kunt u de kernel hercompileren en starten om de cgd ondersteuning te activeren.

11.2. Een cgd device configureren

De praktijk is de beste leermeester. In deze sectie zullen we naar een configuratievoorbeeld van cgd kijken. In dit voorbeeld hebben we de “h” partitie van de wd0 schijf gereserveerd voor encryptiedoeleinden, en we willen een gecodeerd FFS bestandssysteem maken. De eerste stap is het aanmaken van een configuratiebestand voor de wd0h partitie. Dit bestand noemen we `/etc/cgd/wd0h`. We kunnen het aanmaken met behulp van het **cgdconfig** commando. Stel dat we de Blowfish cipher willen gebruiken en willen controleren op een FFS bestandssysteem als verificatie. Het volgende commando zal deze configuratie aanmaken:

```
# cgdconfig -g -o /etc/cgd/wd0h -V ffs blowfish-cbc
```

De “-g” parameter zorgt ervoor dat **cgdconfig** het configuratiebestand aanmaakt, de naam van het bestand wordt opgegeven door middel van de “-o” parameter. De “-V” parameter specificeert de verificatiemethode die gebruikt moet worden, geldige keuzes zijn *none*, *disklabel* en *ffs* (deze methoden zijn reeds uitgelegd). Het configuratie bestand ziet er als volgt uit:

```
algorithm blowfish-cbc;
iv-method encblkno;
keylength 128;
verify_method ffs;
keygen pkcs5_pbkdf2 {
        iterations 71564;
 salt AAAAgOGFALVANSHf61jf4XYlnUI=;
};
```

Op dit moment hebben we een configuratiebestand aangemaakt en kunnen we deze configuratie gaan gebruiken. De volgende stap is de configuratie van een cgd pseudo-device. Dit kan gedaan worden met het volgende commando:

```
# cgdconfig -V none cgd0 /dev/wd0h
```

Dit commando configureert de cgd0 device, zodat het wd0h gebruikt om gecodeerde data op te slaan. Op dit moment gebruiken we nog geen verificatie, aangezien de cgd0 “schijf” nog geen geldig FFS bestandssysteem heeft. **cgdconfig** zal om een sleutel (wachtwoord) vragen; voer hier het wachtwoord in dat u wilt gebruiken voor deze gecodeerde partitie. U kunt de cgd0 device als een normale schijf gebruiken en met **disklabel** indelen. Maak een partitie aan met het type “4.2BSD” en maak een FFS bestandssysteem aan op de partitie met het **newfs** commando.

Na de partitionering en het aanmaken van een FFS bestandssysteem kan de cgd pseudo-device ontkoppeld worden met:

```
# cgdconfig -u cgd0
```

Na deze configuratiestappen kan de gecodeerde partitie gebruikt worden met:

```
# cgdconfig cgd0 /dev/wd0h
```

Let op dat de “-V” parameter achterwege gelaten wordt. De verificatiemethode die opgegeven is in `/etc/cgd/wd0h` zal gebruikt worden.

11.3. Swap encryptie

Een vraag die vaak gesteld wordt op de mailinglists is hoe NetBSD swap kan coderen. De instructies hierboven zouden genoeg informatie geven hoe u dit kunt doen, maar deze sectie geeft voor het gemak nog een korte samenvatting. In dit voorbeeld zullen we wd0b gebruiken voor het opslaan van de gecodeerde swap partitie. Swap zal gecodeerd worden met de Blowfish cipher. Zoals gewoonlijk is de eerste stap het aanmaken van een cgd configuratiebestand. Deze keer zullen we de “-k” parameter gebruiken om automatisch een sleutel te genereren, en we zullen geen verificatiemethode gebruiken (omdat de partitie na elke herstart opnieuw geïnitialiseerd zal worden). Voer de volgende commando’s uit om `/etc/cgd/wd0b` aan te maken:

```
# cgdconfig -g -o /etc/cgd/wd0b -V none -k randomkey blowfish-cbc
```

Met dit configuratiebestand kunnen we de cgd0 pseudo-device configureren:

```
# cgdconfig cgd0 /dev/wd0b
```

Hierna kunt u een disklabel aanmaken met een swap partitie. Sla deze disklabel vervolgens op als `/etc/cgd/wd0b.disklabel`. Lees alstublieft **disklabel**(8) voor informatie over hoe u het **disklabel** commando kunt gebruiken om een swap partitie aan te maken.

Nu moeten we de cgd configuratie aanpassen, zodat cgd0 geconfigureerd worden tijdens het starten van NetBSD. Voeg de volgende regel toe aan `/etc/cgd/cgd.conf`:

```
cgd0 /dev/wd0b
```

cgd0 wordt opnieuw geïnitialiseerd met een lege disklabel na een herstart van het systeem, omdat er geen verificatie gebruikt wordt en er een willekeurige sleutel gemaakt wordt. Daarom moet de cgd0 device ingericht worden met het disklabel die zojuist opgeslagen is. Dit kan gedaan worden door het `/etc/rc.conf.d/cgd` bestand aan te maken en deze functie toe te voegen (met dank aan Lubomir Sedlacik):

```
swap_device="cgd0"
swap_disklabel="/etc/cgd/wd0b.disklabel"
start_postcmd="cgd_swap"

cgd_swap()
{
 if [ -f $swap_disklabel ]; then
  disklabel -R -r $swap_device $swap_disklabel
 fi
}
```

Voeg vervolgens de cgd0 swap partitie die u geconfigureerd heeft toe aan `/etc/fstab`.

Hoofdstuk 12.
Het rc.d systeem

Sinds NetBSD versie 1.5 zijn de initialisatiescripts van het systeem aangepast, zodat het mogelijk werd controle te krijgen over diensten met rc scripts. Dit hoofdstuk is biedt overzicht van de rc configuratie op NetBSD en nieuwere versies.

12.1. De rc.d configuratie

De rc bestanden voor het systeem zijn opgeslagen in `/etc`, dit zijn:

- `/etc/rc`
- `/etc/rc.conf`
- `/etc/rc.d/*`
- `/etc/rc.lkm`
- `/etc/rc.local`
- `/etc/rc.shutdown`
- `/etc/rc.subr`
- `/etc/defaults/*`
- `/etc/rc.conf.d/*`

Laten we eerst kijken naar de scripts die de controle over de initialisatie hebben en scripts die hier ondersteuning bij geven:

- `/etc/rc` start de scripts in `/etc/rc.d`
- `/etc/rc.subr` bevat een aantal functies die veel door rc scripts gebruikt worden.
- `/etc/shutdown` roept de scripts in `/etc/rc.d` in omgekeerde volgorde aan.

Andere scripts buiten de `rc.d` directory:

- `/etc/rc.lkm` laadt Loadable Kernel Modules in het geheugen of verwijdert ze.
- `/etc/rc.local` is bijna het laatste script dat aangeroepen wordt tijdens het opstarten, lokale daemons kunnen hier toegevoegd worden.

Dit is een voorbeeld van een systeem waarop de apache webserver toegevoegd is aan `/etc/rc.local`:

```
if [ -f /usr/pkg/etc/rc.d/apache ]; then
 /usr/pkg/etc/rc.d/apache start
fi
```

De /etc/defaults directory bevat de standaardinstellingen voor NetBSD, de inhoud hiervan moet niet veranderd worden. In de rc context is alleen rc.conf interessant, dit is het standaard rc configuratiebestand van NetBSD. Om de standaardinstellingen aan te passen kunt u een optie aan /etc/rc.config toevoegen, die de standaardinnstelling overschrijft. Als u bijvoorbeeld de Secure Shell Daemon aan wilt zetten:

```
# cd /etc; grep ssh defaults/rc.conf
sshd=NO                 sshd_flags=""
# echo "sshd=YES" >> rc.conf
```

Of bewerk dit bestand met uw favoriete editor. Hetzelfde kan gedaan worden met elke standaardinstelling die veranderd moet worden.

Een andere manier om rc.conf gemakkelijk aan te passen is het volgende te doen:

```
# cd /etc/defaults
# cat rc.conf >> ../rc.conf
```

Pas vervolgens rc.conf aan op uw wensen.

Tenslotte, kan de /etc/rc.conf.d/ directory voor scripts gebruikt worden die afkomstig zijn van derde partijen.

12.2. De rc.d scripts

De eigenlijke scripts die de diensten bedienen staan in /etc/rc.d. Als een dienst geactiveerd of gedeactiveerd is in /etc/rc.conf kan de staat van de dienst ook veranderd worden vanaf de commandoregel. De systeembeheerder kan bijvoorbeeld de secure shell deamon starten met:

```
# /etc/rc.d/sshd start
Starting sshd.
```

De rc scripts moeten één van de volgende argumenten ontvangen:

- start
- stop
- restart
- kill

Stel dat er een nieuw domein is toegevoegd aan de named database, dan kan named herstart worden:

```
# /etc/rc.d/named restart
Stopping named.
Starting named.
```

Het wordt complexer wanneer er een serie van instellingen veranderd zijn, bijvoorbeeld als de ipfilter regels van de firewall en de ipnat configuratie zijn aangepast, en de secure shell server een andere vorm van encryptie moet gebruiken:

```
# cd /etc/rc.d
```

```
# ./ipfilter restart; ./ipnat restart; ./sshd restart
```

12.3. De rol van rcorder en de rc scripts

Zoals in de System Manager's Manual is beschreven, wordt rcorder gebruikt om de afhankelijkheidsordening van onafhankelijke bestanden te tonen. Op sommige Unix systemen wordt dit gedaan door bestanden te nummeren en/of ze in aparte runlevel directories te zetten. Dit kan erg onoverzichtelijk worden. Op NetBSD wordt dit gedaan door de controlescripts die aan het begin van dit hoofdstuk zijn genoemd en de inhoud van elke rc script.

In de rc scripts staan een aantal regels die één van de volgende woorden bevatten:

- REQUIRE
- PROVIDE
- BEFORE
- KEYWORD

Deze woorden bepalen de afhankelijkheden van een bepaald rc script en daardoor kan de rcorder naar "boven" of naar "beneden" afgewerkt worden, afhankelijk van de situatie. Dit is een voorbeeld uit het nfsd script:

```
...
 PROVIDE: nfsd
 REQUIRE: mountd

. /etc/rc.subr
...
```

Hier zien we dat dit script de nfsd dienst biedt, maar dat het vereist dat mountd gestart is.

12.4. Meer informatie

Er zijn andere informatiebronnen beschikbaar met betrekking tot het rc.d systeem:

- Eén van de ontwerpers van rc.d, Luke Mewburn, heeft een presentatie van het systeem gegeven op USENIX 2001. Het is beschikbaar in PDF (http://www.mewburn.net/luke/papers/rc.d.pdf) formaat.
- Will Andrews heeft een Daemonnews (http://www.daemonnews.org/) artikel geschreven met de naam The NetBSD rc.d System (http://www.daemonnews.org/200108/rcdsystem.html).

Appendix A. *Dankbetuigingen*

Dit handboek is oorspronkelijk geschreven door Frederico Lupi. Hij onderhield de broncodes, coördineerde updates and integreerde alle bijdragen. Sindsdien is het bijgewerkt en onderhouden door het NetBSD www team. Het handboek is geworden wat het is dankzij de bijdragen van veel mensen die vrijwillig hun tijd en moeite bijgedragen hebben, materiaal aangeleverd hebben en suggesties en correcties gestuurd hebben.

A.1. Oorspronkelijke dankbetuigingen

Frederico's oorspronkelijke dankwoorden gingen naar:

- Paulo Aukar
- Grant Beattie, conversie naar XML DocBook.
- Manolo De Santis, Geluid hoofdstuk
- Eric Delcamp, Boot Floppies
- Hubert Feyrer, die "the Introduction to TCP/IP Networking" in bijgedragen heeft, inclusief "Next generation Internet protocol - IPv6" en de sectie over het instellen van IPv6 connectiviteit & en transitie via 6to4. Hubert heeft ook geholpen bij de transitie van SGML naar XML.
- Jason R. Fink
- Daniel de Kok, verbeteringen in de audio en linux hoofdstukken.
- Reinoud Koornstra, CVS hoofdstuk en de sectie over het opnieuw construeren van /dev.
- David Magda
- Brian A. Seklecki <lavalamp@burghcom.com> voor het bijdragen van het CCD hoofdstuk.
- Guillain Seuillot

A.2. Huidige dankbetuigingen

Dit document wordt momenteel onderhouden door het NetBSD www team. We willen hun bedanken voor hun bijdragen, het boek wordt dankzij het www team up-to-date en online gehouden. Daarnaast gaat in het bijzonder dank uit naar (in alfabetische volgorde):

- Jason R. Fink, voor het onderhouden van dit document en het integreren van wijzigingen.

- Daniel de Kok, voor de constante bijdragen van nieuwe hoofdstukken, onderhoud van bestaande hoofdstukken en zijn vertalingswerk.
- Hiroki Sato, voor het mogelijk maken dat er PDF en PS versies van dit document gemaakt kunnen worden.
- Jan Schaumann, voor onderhoudswerk en www/htdocs management.