

Linux Gebruikers Handleiding

versie 1.3

Martin Herrman en Jarkko Huijts
augustus 2002

Disclaimer

Wij zijn niet verantwoordelijk voor verlies aan data, defecten aan hardware, slaapgebrek, verslaving, hersenletsel, muisarmen, RSI-polsen en alle andere mogelijke vormen van schade die veroorzaakt zouden kunnen worden door het volgen van advies of lezen van tekst uit deze handleiding!

Licentie

Dit document mag in elke vorm worden gekopieerd, vertaald, uitgebreid en/of gedistribueerd. Vermeld wel waar het oorspronkelijke document vandaan komt. En vertel het ons (jarkko@gmx.net en m.herrman@student.tue.nl) ook even! Dan weten wij ook wat er allemaal met dit document gebeurt.

Verkrijgen van deze handleiding

Deze handleiding is samengesteld door Jarkko Huijts en Martin Herrman. De nieuwste versie is altijd te vinden op onze homepages: <http://home.student.utwente.nl/j.j.m.huijts> en <http://2mypage.cjb.net> (verwijst door naar <http://tuxserver.dyndns.org>).

Op- en aanmerkingen

Wil je meer in deze handleiding zien staan of heb je op- of aanmerkingen, twijfel dan niet om een mailtje te sturen naar jarkko@gmx.net en/of m.herrman@student.tue.nl.

Over de auteurs

Jarkko Huijts

Jarkko is geboren op 25 augustus 1982. Zijn ouderlijk huis is in Breda, maar hij studeert tegenwoordig aan de UT (Universiteit Twente) en woont daar op de campus. Hij studeert er technische informatica. Hij begon met RedHat, maar gebruikt nu Debian.

Hoe Jarkko Linux leerde kennen: "Jaren geleden wilde ik eens leren programmeren in C. Ik ben op Internet wat rond gaan zoeken naar een gratis C-compiler en kwam al snel terecht bij gcc. Daar las ik het een en ander over Linux. Het bleek een besturingssysteem te zijn waarbij van alle software de source code was meegeleverd. Een week later ben ik naar een computerwinkel gegaan en heb op aanraden van een verkoper, die zelf ook Linux gebruikte, RedHat 5.0 gekocht. Tot zover mijn wat vreemde manier om Linux te ontdekken. In het begin kon ik nog niet veel met Linux, maar het was wel nieuw en leuk. Hoe meer ik het ging gebruiken, hoe meer ik het ging waarderen."

Martin Herrman

Martin is geboren op 27 september 1980. Martin studeert ook technische informatica, maar dan aan de TUE (Technische Universiteit Eindhoven).

Hoe Martin Linux leerde kennen: "Toen ik in het eerste jaar van Technische Informatica zat kwam ik in aanraking met Linux. Daarvoor had ik wel eens gehoord van Unix, maar dat was alles. Van een medestudent heb ik toen Slackware 3.2 gekopieerd en samen hebben we die geïnstalleerd. Daar bleef het toen bij. Ik kon er niets mee en was nog te veel verdiept in Windows warez. Stom natuurlijk, maar daar kwam ik vanzelf achter. Een half jaartje later begon ik opnieuw met Linux en wel met RedHat 6.0. Na het downloaden en branden op CD begon het. In het begin natuurlijk erg wennen, enkele malen opnieuw geïnstalleerd en uiteindelijk zelfs een handleiding geschreven waarmee medestudenten eenvoudig Linux konden installeren. Toen kwam de dag dat ik besloot om m'n mail te lezen met Linux zodat ik mijzelf dwong om met Linux te gaan werken. Vanaf die dag ging mijn Linux-ontwikkeling vliegensvlug. Helaas kom ik er elke dag achter dat er nog meer is en dat ik dat ook wil weten. Helaas is de beperkende factor zoals altijd de tijd."

Het doel van deze handleiding

De voornaamste reden voor het maken van deze handleiding is om een duidelijke en vrij complete uitleg te geven over alles wat nodig is om met Linux te beginnen. We proberen goede en duidelijke informatie te geven en handige tips bij elkaar te zetten die je niet zomaar ergens bij elkaar zult vinden. Anders dan in een gemiddeld boek geeft deze handleiding vrij veel informatie op weinig ruimte en niet iedereen zal dat even prettig vinden. Maar als je al wel wat van computers weet, maar nog niet zoveel van Linux, dan vind je deze handleiding wellicht erg prettig om te lezen, omdat je weinig hoeft te lezen om veel te weten te komen.

Deze handleiding begon nogal RedHat-specifiek, maar hij is in de loop der tijd steeds algemener geworden. Punten waar distributies kunnen verschillen worden in de tekst genoemd. Alle basiskennis geldt zonder meer voor alle distributies. Alleen voor zaken als het configureren van hardware hebben de verschillende makers van distributies verschillende utilites gemaakt om het proces te versimpelen. En er zijn ook verschillende pakketformaten om software op een eenvoudige manier te installeren. Bij RedHat en daarnaast nog vele andere distributies worden RPM-pakketten gebruikt, bij Debian deb-bestanden.

Je kunt Linux tegenwoordig net zo gebruiken als Windows met bijv. Gnome of KDE. Is dat alles wat je wilt, dan is deze handleiding niet eens nodig. Ben je echter geïnteresseerd in hoe Linux nou echt werkt, ga dan vooral door met lezen. Er is zoveel meer uit Linux te halen dan te zien is aan de een of andere mooie grafische desktopomgeving. Als je een probleem hebt, dan kun je dat probleem waarschijnlijk ook vrij snel oplossen als je meer "echte" kennis hebt van Linux.

Daarnaast mis je anders waar Linux en andere Unices zo goed in zijn: handige software voor de console die je kunt gebruiken om scripts te maken. Je kunt ontzettend veel automatiseren, afhankelijk van je eigen kennis en handigheid. Begin je eenmaal met simpele dingen automatisch te laten afhandelen, dan zul je er steeds meer lol in krijgen en zul je het steeds meer doen. Iemand die programmeren/scripts leuk vindt, kan zijn hart op onder Linux, want echt alles wat je wilt kan. De enige beperkende factor is je kennis.

Je zult hier geen uitgebreide uitleg vinden om grafische software te gebruiken. Dat zou ons veel tijd kosten om te schrijven, terwijl er vaak al genoeg documentatie voor is gemaakt. En ik vind het ook niet zo nodig om dat te maken aangezien de meeste grafische programma's voor zich spreken.

Inhoudsopgave

1	Inleiding	10
1.1	Geschiedenis	10
1.1.1	Unix	10
1.1.2	Het GNU copyleft	10
1.1.3	Linux	11
1.2	Vergelijking met Windows	11
1.2.1	Voordelen van Linux t.o.v. Windows	11
1.2.2	Nadelen van Linux t.o.v. Windows	13
1.3	Microsoft vs. Linux	14
1.4	Waar Linux gebruikt wordt	15
1.5	Je aanmelden als Linux-gebruiker	16
1.6	Op welke platformen Linux werkt	16
1.7	Bekende figuren in de open source-wereld	16
2	Het vinden van informatie	17
2.1	Het LDP	17
2.2	HOWTO	17
2.3	Manual pages	17
2.4	Info pages	17
2.5	Apropos	18
2.6	/usr/doc of /usr/share/doc	18
2.7	Boeken	18
2.8	Zoekmachines	18
2.9	Nieuwsgroepen	18
2.10	Tijdschriften	18
2.11	Andere sites	19
3	Windows-gerelateerd	20
3.1	Virussen	20
3.2	Windows-partities benaderen vanuit Linux	20
3.3	Linux-partities benaderen vanuit Windows	20
3.4	Windows-applicaties draaien onder Linux	20
3.5	Defragmenteren	21
3.6	Alternatieven voor Word, Excel en Powerpoint	21
4	Ondersteuning van hardware	22
4.1	Complete lijsten	22
4.2	Processor	22
4.3	Videokaart	22
4.4	Monitor	23
4.5	Geluidskaart	23
4.6	Joystick	23
4.7	Netwerkaart	23
4.8	Modem	24
4.9	Printer	24
4.10	Scanner	24
4.11	CD-ROM-speler	24
4.12	CD-writer	24
4.13	DVD-ROM-speler en DVD-writer	24
4.14	TV- en radiokaart	25
4.15	Muis	25
4.16	USB	25
4.17	PCMCIA	25
4.18	ISA-kaarten	25
5	Installatie	26

5.1	Documentatie voor de installatie	26
5.2	Linux verkrijgen	26
5.3	ISO-image	26
5.4	Distributies	26
5.5	Partities en bestandssystemen	28
5.6	Bootdisk	31
6	Basiskennis	32
6.1	Gebruikers, inloggen en uitloggen	32
6.2	Basiscommando's	33
6.3	Pipelines, redirecting en backquotes	35
6.4	Permissies en eigenaren	35
6.5	Bestanden bekijken en editen	36
6.5.1	Vim	36
6.5.2	Emacs	38
6.5.3	Pico en Nano	39
6.5.4	Less	39
6.6	Directoryhierarchy	39
6.7	Archiveren en comprimeren	40
6.8	Mounten	41
6.9	Geheugenbeheer	41
6.10	Processen	41
6.11	Printen	42
7	GNU-utilities	43
7.1	File	43
7.2	Ldd	43
7.3	Find	43
7.4	Xargs	43
7.5	Locate	44
7.6	Grep	44
7.7	Strings	45
7.8	Sed	45
7.9	Tee	45
7.10	Diff	45
7.11	Patch	45
7.12	Mtools	45
7.13	Split	46
7.14	Tr	46
8	Systeemconfiguratie en -administratie	47
8.1	Het opstartproces en runlevels	47
8.2	Libraries installeren	47
8.3	Harde schijf op fouten controleren	47
8.4	Tijd en datum instellen	48
8.5	Logbestanden	49
8.6	Gebruikers in de gaten houden	49
8.7	Muizen met een scrollknop	49
8.8	Printer configureren	50
8.9	Services	50
8.10	At	50
8.11	Cron	51
8.12	Laptops	52
8.12.1	PCMCIA	52
8.12.2	Suspend mode	52
8.12.3	Powersavefuncties	53
8.12.4	Speciale hardware	53

9	Kernel	54
9.1	Wat is de kernel?	54
9.2	Kernel compileren	54
9.3	Modules gebruiken	55
9.4	LILO	55
9.4.1	Configuratie, installatie en verwijderen	55
9.4.2	Problemen	56
10	Netwerken	57
10.1	Coax en UTP	57
10.2	Netwerkaart laten herkennen	57
10.3	Enkele begrippen	58
10.4	Handige programma's	59
10.5	IP's toekennen in een lokaal netwerk	60
10.6	Configuratie van Linuxbakken in een lokaal netwerk	60
10.7	Configuratie van Windowsbakken in een lokaal netwerk	61
10.8	Verbinden met de provider	61
10.9	Dial on demand	62
10.10	Masquerading firewall	62
10.11	Samba	63
10.12	Sendmail en fetchmail	64
11	Security	66
11.1	Introductie	66
11.2	Hackers, crackers en scriptkiddies	66
11.3	Informatie over exploits vinden	67
11.4	Paswoorden	67
11.5	Inetd, hosts.allow en hosts.deny	68
11.6	Firewall	68
11.6.1	Globale opzet	68
11.7	Nmap	69
11.8	Sudo	70
11.9	SSH	70
12	Software	71
12.1	Vinden van software	71
12.2	CVS	71
12.3	Installeren van software	71
12.3.1	RPM	71
12.3.2	Het systeem van Debian	73
12.3.3	Tarball	74
13	Programmeren	76
13.1	Algemeen	76
13.2	Bash	76
14	X	79
14.1	X Windowing System	79
14.2	X configureren	79
14.3	Window managers en desktop environments	81
14.4	Fonts	82
14.5	Remote control	82
14.6	Xdefaults	83
14.7	Xset	83
14.8	Toolkits	83
15	Multimedia	84
15.1	CD's branden	84

15.2 Muziek afspelen	85
15.3 Mp3's maken	85
15.4 Audio-CD's maken van mp3's	86
15.5 Video afspelen	86
15.6 DVD-films afspelen	87
15.7 DVD's rippen	88
15.8 TV-kaart	88
15.9 Video editen	89
16 Programmaspecifiek	90
16.1 Licq: berichten versturen vanuit de shell	90
16.2 Netscape	90
16.2.1 Bekende bugs	90
16.2.2 Cache verwijderen	90
16.2.3 Reclamescherm wegwerken	90
16.2.4 Kleine letters leesbaar maken	91
16.2.5 Snelle manier om een site te openen	91
16.2.6 Alternatieven	91
16.3 Sendmail: starten duurt lang	92
16.4 Sendmail: mail komt helemaal niet aan	92
16.5 StarOffice: fonts toevoegen	92
17 Errors	93
17.1 Bash: naam: command not found	93
17.2 Segmentation fault en bus error	93
17.3 Xlib: Invalid MIT-MAGIC-COOKIE-1 key	93
17.4 Unresolved symbols	93
18 Tips & Tricks	94
18.1 ABN-Amro thuisbankieren achter een firewall	94
18.2 Bash: de TAB-toets	94
18.3 Beeld vol vreemde tekens	94
18.4 Binaries posten	94
18.5 CD mounten en direct de data als ISO's en wav's kunnen kopiëren	94
18.6 Core dumps	95
18.7 Dingen tijdens het booten laten uitvoeren	95
18.8 Functie ctrl-alt-del	95
18.9 Geheugen: er wordt minder gebruikt dan beschikbaar is	95
18.10Hdparm: optimaliseren van de harde schijf	96
18.11Hoofdlettergevoeligheid	96
18.12Kapot geheugen	96
18.13Knippen en plakken	97
18.14Last van RSI?	97
18.15Magic SysRq	97
18.16Maximal mount count	97
18.17Melding bij het inloggen veranderen	98
18.18Midnight Commander	98
18.19Mixerinstellingen bewaren	98
18.20Muisknoppen omdraaien in X	99
18.21Num-lock in alle consoles inschakelen	99
18.22Omhoog scrollen	99
18.23Optimaliseren van de swap file	99
18.24Output van ls in kleur	99
18.25PCMCIA en netwerk in de goede volgorde laten opstarten	100
18.26Prompt aanpassen	100
18.27RedHat 6.1 en parallele poort	100
18.28Screenshot maken	100
18.29Signature automatisch laten updaten	100

18.30	Sneller downloaden	101
18.31	Speciale karakters invoeren	101
18.32	Standaard editor	102
18.33	Tekstbestanden van/naar het DOS-formaat omzetten	102
18.34	Terughalen van verwijderde bestanden	103
18.35	Titel van een terminal veranderen	103
18.36	Uitschakelen van de PC-speaker	103
18.37	Ulimit	103
19	Links	104
19.1	Beveiliging	104
19.2	Distributies	104
19.3	Documentatie	105
19.4	Emulators, virtuele computers e.d.	105
19.5	Graphics	105
19.6	Hardware	106
19.7	Internet en netwerken	106
19.8	Kernel	106
19.9	Leuk om te lezen	107
19.10	Multimedia	107
19.11	Nieuws	107
19.12	Office	108
19.13	Software-overzichten	108
19.14	Tex	108
19.15	Utilities	108
19.16	X	109
20	Dankbetuiging	110
21	Veranderingen	111

1 Inleiding

1.1 Geschiedenis

Deze tekst is onder het GNU copyleft gedoneerd door Hans Paijmans. Er zijn enkele kleine toevoegingen gemaakt.

Er bestaan best wel veel Unices en Unix-achtige besturingssystemen. Die worden hier niet allemaal genoemd. Voor een korte geschiedenis en een overzicht van andere Unices zie <http://www.faqs.org/faqs/unix-faq/faq/part6/>. Naast Linux zijn er nog wat vrij te verkrijgen Unix-achtige OS's waaronder FreeBSD (<http://www.freebsd.org/>) en OpenBSD (<http://www.openbsd.org/>).

1.1.1 Unix

Linux is voor alles een Unix en Unix is van oudsher een systeem voor en van universiteiten. En als zodanig is het stevig verankerd in de eeuwenoude wetenschappelijke traditie van open communicatie en uitwisseling. In deze omgeving worden systemen en ideeën niet, of niet alleen ontwikkeld om er geld mee te verdienen, maar eerst en vooral om aanzien te verwerven binnen de eigen groep: de peer recognition. Zowel Unix als Linux zijn voortgekomen uit een zeer sterke en constante drang in de mens: de wens voor vol aangezien te worden door je collega's en zolang de aard van het beestje niet verandert is het voortbestaan van Linux hierdoor waarschijnlijk beter verzekerd dan dat van andere computersystemen die afhankelijk zijn van de altijd grillige economische marktwerking. Unix werd aan het einde van de zestiger, begin zeventiger jaren ontwikkeld als een "klein" operating systeem dat in staat moest zijn op de meest uiteenlopende platforms meerdere gebruikers tegelijkertijd verschillende taken uit te laten voeren. Eigenlijk vanaf het begin werd de source ter beschikking gesteld aan iedereen die er maar aan wilde prutsen. Dat waren natuurlijk vooral de universiteiten en onderzoeksinstituten en het is geen overdrijving om te zeggen dat het uiteindelijke Unix het resultaat was van honderden computerdeskundigen en "hackers". (Hackers zijn begaafde computergebruikers en -programmeurs; de populaire pers verwart ze ten onrechte met "crackers" ofwel mensen die inbreken in computersystemen. Maar de populaire pers weet nu eenmaal zelden waar zij het over heeft...)

Het is kenmerkend voor deze anarchistische omgeving van wetenschappers en studenten dat er al snel een ware cultuur van humor en sterke verhalen om dit operating systeem onstond en het kwam dan ook voor velen als een klap dat in het begin van de tachtiger jaren Unix opeens werd vercommercialiseerd. Het was afgelopen met het inspecteren van de source, het experimenteren met alternatieve algoritmes. Computers waren "big business" geworden en de sources van programmatuur werden even jaloers geheim gehouden als het recept van Coca Cola. Het logische gevolg was dat de softwarebedrijven steeds meer een wurggreep kregen op hun klanten: elke wijziging in de code, elke aanpassing aan een programma moest duur worden betaald, zonder dat de klant enig zicht had op wat zich achter de schermen afspeelde.

Microsoft en Bill Gates zijn de voortbrengselen van deze commerciële cultuur. Programmatuur was alleen nog maar een van de vele manieren om geld te maken en alles werd ondergeschikt gemaakt aan de winst. De gebruiker was volledig afhankelijk van de grillen van de producent want hij had geen keus. Alleen had Bill Gates begrepen wat de eigenaars van Unix nooit hadden ingezien: dat je beter duizend systeempjes van honderd dollar kon verkopen dan vijf van tienduizend dollar. De bezitters van Unix hadden dat niet door en de vercommercialisering van Unix leidde in korte tijd tot de versplintering van dit operating systeem in evenveel peperdure varianten als er hardwareplatforms voor bestonden. En ondertussen haalde Microsoft de markt van de huiscomputer naar zich toe.

1.1.2 Het GNU copyleft

Deze vercommercialisering van wat in zijn ogen vrij zou moeten zijn voor iedere gebruiker stootte een zekere Richard Stallman zozeer tegen de borst dat hij besloot actie te ondernemen. Met de typisch Amerikaanse mengeling van naïviteit en dadendrang richtte hij al in 1984 de "Free Software Foundation" op. Het essentiële verschil tussen de producten van de FSF en die van de commerciële bedrijven was nadrukkelijk *niet* dat de FSF-software per definitie gratis zou moeten zijn. In tegenstelling tot wat veel mensen denken wordt er over het verkopen van de software niets bepaald in de legale definitie van het "GNU copyleft" (een parodie op copyright), zoals het in de wandelgangen wordt genoemd. Maar wel is iedereen verplicht om de source code van de betreffende software altijd erbij te leveren en geen enkele beperking op te leggen aan de verdere verspreiding ervan. Het woordje "free" moet hier dan ook worden gezien als in de uitdrukking "free speech", niet als in "free beer". Om Richard Stallman zelf aan te halen: "Een programmeur mag best geld verdienen. Hij en zijn gezin moeten goed kunnen eten als ieder ander. Maar hij hoeft dat niet elke dag

in een drie-sterren restaurant te doen.”

Natuurlijk werden de ideeën van Richard Stallman door de rest van de wereld weggehoond. Dat verhinderde hem en zijn geestgenoten echter niet om een groot aantal uitstekende softwarepakketten te schrijven die op praktisch elke Unix konden draaien. Vooral op universiteiten gooiden de systeemadministrators zo snel mogelijk de commerciële versies van hun respectievelijke Unixen overboord om daarvoor in de plaats de GNU-utilities te kunnen draaien. En dat gebeurde niet uit het oogpunt van kostenbesparing, want die commerciële applicaties waren immers al betaald. Maar omdat de source open was en door honderden programmeurs over de hele wereld kon worden bekeken en verbeterd, stak de GNU software met kop en schouders boven de andere programmatuur uit.

1.1.3 Linux

Niettemin zag het er in het begin van de negentiger jaren slecht uit voor Unix. De massamarkt was door Microsoft veroverd en de hoge prijs van de verschillende Unixen verhinderde dat er serieus aan een Unix voor PC's werd gewerkt. Alleen Microsoft had geëxperimenteerd met een eigen Unix voor PC's, Xenix geheten, en die was als SCO Unix een eigen leven gaan leiden. Unix op de PC kon dus wel, alleen kostte een volledige installatie toen nog vijftienduizend gulden en dat kon natuurlijk geen enkele thuisgebruiker opbrengen.

In 1991 veranderde dat dramatisch. Een Finse student, Linus Torvalds, ergerde zich aan het feit dat zijn favoriete besturingssysteem, Unix, niet thuis op zijn PC kon draaien. Toen hij hoorde van Minix, een OS gemaakt door Andy Tanenbaum op de Vrij Universiteit in Amsterdam, kocht hij het meteen. Minix was geïnspireerd door Unix. Linus vond Minix aardig, maar miste functionaliteit. Hij wilde het gaan uitbreiden, maar Tanenbaum wou dat niet. Hij wilde Minix klein houden om het te kunnen gebruiken als onderwijsmateriaal. Toen besloot hij zelf maar een OS te gaan schrijven. (Het was toen 1991. Linux is nu dus meer dan 10 jaar oud.) Dat was echter niet zijn grootste verdienste. Het geniale van Linus Torvalds was dat hij het op universiteiten toen al lang populaire Internet gebruikte om medestanders te vinden die samen met hem aan een Unix voor PC's wilden werken en dat wilden uitbrengen onder het GNU copyleft. We moeten immers niet vergeten dat op een typische Linux PC met honderden megabytes aan "vrije" programmatuur, slechts een miniem gedeelte van vijf- à zeshonderd kilobytes (de kernel) echt "Linux" is. De rest bestaat uit software die door anderen in het kader van het GNU copyleft is geschreven en aan de rest van de wereld ter beschikking gesteld. En daarin ligt de grote verdienste van Linus Torvalds: het bij elkaar brengen van al deze bestaande stukjes tot een coherent besturingssysteem. Een bericht van Linus uit 1991: "Hello everybody out there using minix - I'm doing a (free) operating system (just a hobby, won't be big and professional like gnu) for 386(486) AT clones."

Hiermee is Unix eindelijk weer terug waar het thuishoort: in de wereld van openheid, onderwijs en experiment, van samenwerking en peer recognition. En het is hoopgevend dat deze onbetaalde aandrang om erkend te worden binnen het wereldje van hackers, programmeurs en Internet erin is geslaagd waar miljoenenfirma's als IBM, SUN, Novell en al die andere hebben gefaald: het vormen van een serieuze bedreiging voor het gigantische Microsoft.

Ongeacht wat de toekomst brengt: één ding is zeker. Met Linux is de geest van vrije software definitief uit de fles en niemand zal hem er ooit weer in terug kunnen stoppen. De GNU-filosofie van een open source, die iedereen kan bekijken en die door iedereen kan worden aangepast en verbeterd, bestaat nu al vijftien jaar en anders dan de commerciële bovenbazen graag beweren: zij heeft niet tot versnippering geleid. In tegendeel: de GNU-software is verreweg de beste software die er bestaat en het enige nadeel is nu nog het relatief kleine aantal "volksapplicaties". Maar we lopen snel in.

1.2 Vergelijking met Windows

1.2.1 Voordelen van Linux t.o.v. Windows

- Een Linux-distributie is voor geen of weinig geld te krijgen, afhankelijk van hoe je er aan wilt komen. Natuurlijk hebben veel mensen niks betaald voor Windows, maar als een Linux-distributie kopieert is het nog legaal ook. Als je een CD in een mooie doos koopt, inclusief handleiding en support van de distributiemaker, dan ben je aardig wat geld kwijt, alhoewel het nog lang niet zo veel is als voor Windows. Maar je kunt ook een CD laten kopiëren of het zelf alles downloaden. Voor de thuisgebruiker maakt dit misschien nog niet zo veel uit, maar bedenk eens wat een groot bedrijf voor een gigantische partij kosten bespaart door van Windows naar Linux over te stappen (of nooit met Windows te beginnen)!
- Veel software voor Linux is vrijelijk te downloaden van het Internet. Dat is erg mooi, want zo kun je goede software

voor noppes krijgen en het is nog legaal ook. Vaak is die software nog kwalitatief beter dan commerciële software! Voorbeelden van erg goede, maar toch compleet voor niks te verkrijgen software zijn Apache (webserver), Gimp (image editor) en Sendmail (mailserver). Hiervan worden Apache en Sendmail op het overgrote merendeel van alle servers gebruikt.

- Linux is veel stabielere dan Windows. Die uitspraak moet je niet verkeerd opvatten. Natuurlijk zal elk programma met veel fouten ook onder Linux vastlopen. Een goed voorbeeld daarvan is Netscape. Het grote verschil is echter dat het vastlopen van een enkel programma niet meteen het complete besturingssysteem vloert, zoals je ongetwijfeld meer dan eens hebt meegemaakt bij Windows. Zelfs het verwijderen van een floppy of CD als die nog nodig is kan Windows volledig doen vastlopen. Dit wil niet zeggen dat het onmogelijk is om Linux vast te laten lopen, maar als je hardware in orde is en door een niet-developmentversie van de kernel wordt ondersteund, is de kans op vastlopers zeer klein. Er zijn genoeg mensen die Linux maanden of zelfs jaren achter elkaar draaien zonder een enkele reboot!
- Het register en de Windows-directory zullen na verloop van tijd dichtslippen met rotzooi die niet meer nodig is. Het systeem wordt daardoor steeds trager en trager. Op een gegeven moment is het zo ondragelijk dat je het wel móet herinstalleren om te kunnen gebruiken. Dat is nogal irritant, want dan kun je alle programma's ook weer opnieuw gaan installeren (want anders missen ze data in het register) en alle instellingen kunnen ook weer opnieuw gemaakt worden. Zoiets als een register bestaat gelukkig niet onder Linux. De configuratie van de meeste programma's gebeurt door middel van simpele tekstbestanden. Dat geeft ook meteen beter inzicht in de configuratiebestanden van programma's. Linux wordt dus niet trager als je meer software installeert en als je iets wilt verwijderen dan kan dat ook zonder dat er iets van achter zal blijven.
- Na het installeren van software of veranderen van instellingen zul je Windows vaak moeten herstarten. Ik snap niet dat sommige mensen dat nog vanzelfsprekend vinden ook. Dat is toch ronduit belachelijk en irritant? Dat dat nodig is schijnt de schuld van het register te zijn. Kan die dan alleen opnieuw worden ingelezen door te rebooten? Een leuke signature die ik hier eens over ben tegengekomen: "Your mouse has moved. Please wait while Windows restarts for the change to take effect." Het enige waar je Linux voor moet rebooten is een nieuwe kernel in gebruik nemen.
- Windows stelt veel te hoge eisen aan de hardware voor wat het voorstelt. Het geheugen- en processorgebruik nemen toe per versie die uitkomt. Windows XP is net te draaien met 128 MB intern geheugen, maar 256 MB is eigenlijk wel aan te raden. De kernel van Linux is te draaien op een 386 met 2 MB geheugen. Eerlijk is eerlijk: dat is in de praktijk niet aan te raden. Wil je ook nog iets interessants op de computer kunnen doen is een 486 met 8 of 16 MB beter aan te raden. Daar kun je bijv. prima een kleine webserver of router van maken. Om het geheugengebruik beter te kunnen vergelijken moet je echter kijken wat de kernel + X + een window manager nodig heeft. X en een lichte window manager is echter ook prima te gebruiken met 16 MB geheugen.
- Linux is een goed multi-tasking en multi-user OS. Het schrijven van bestanden naar een floppy of het uitprinten van een document zal het besturingssysteem echt niet vertragen zoals bij Windows 9x zeker wel gebeurt. Het multi-user systeem is Windows 9x totaal vreemd. In Linux kunnen meerdere gebruikers tegelijkertijd van een computer gebruik maken, zonder dat ze last van elkaar hebben. Hun configuratiebestanden en persoonlijke bestanden staan allemaal in een eigen directory onder /home en zijn daarmee heel strict van elkaar gescheiden.
- Uitgebreide netwerk mogelijkheden. Je kunt bijv. een 486 zonder monitor en muis in de gangkast wegstoppen en dat als firewall gebruiken. Dan heeft zo'n oude kast ook nog z'n nut! Met de standaard software die je bij een Linux-distributie zult aantreffen kun je ook een (caching) DNS-, proxy-, POP-, SMTP-, nieuws- en webserver opzetten.
- Linux is leuk om te gebruiken. Het heeft een hoog speelgehalte. De mogelijkheden zijn bijna onbeperkt. Je kunt overal bij en alles aanpassen. Je kunt alles configureren hoe jij het graag wil. Als je eenmaal handigheid krijgt in het maken van scripts, zul je merken dat je daar hele handige dingen mee kunt uithalen. Er zijn een hele hoop kleine programmaatjes die dingen doen die onbenullig lijken, maar in een script zeer handig blijken te zijn. De output van het ene programma kan weer worden gebruikt als input voor het volgende programma. Zo kunnen complexe taken worden opgedeeld in kleine stukjes. Dit is de filosofie achter de GNU-utilities.
- Linux is een goed platform om om te leren gaan met computers. Doordat je zelf het een en ander zult moeten regelen, krijg je meer kijk op de werking van zaken als netwerken en besturingssystemen op zich. En je kunt als je er in geïnteresseerd bent de kernel source zo bekijken.

- Linux is een goed platform voor programmeurs. Er zijn compilers en interpreters beschikbaar voor een groot aantal programmeertalen. Daarnaast zijn er behoorlijk wat handige programmeer-gerelateerde utilities te vinden. En dan heb ik het over open source software.
- Door het open source zijn van zo goed als alle voor Linux beschikbare software, kunnen hulpvaardige programmeurs de makers van een stuk software helpen met het vinden van bugs of zelfs actief meewerken met de ontwikkeling. Ook niet-programmeurs kunnen meehelpen door het opsturen van bug reports. Door dit alles kunnen beveiligings- en andere soorten fouten in zeer korte tijd gevonden worden.
- Er bestaan echt bijna geen virussen voor Linux. Een reëler gevaar voor een Linuxsysteem zijn crackers (mensen die inbreken in computersystemen). Je kunt er echt niet van uitgaan dat je onmiddellijk na de installatie van Linux een veilig systeem hebt. Als je een goede firewall hebt gemaakt en je alle software up-to-date houdt, ben je op de goede weg om je systeem veilig te maken. Veiligheid is altijd een punt waar veel aandacht naar uitgaat door programmeurs van software voor Unices.
- Alleen de systeembeheerder mag software installeren en belangrijke instellingen wijzigen. Een normale gebruiker mag alleen maar in zijn eigen ruimte (een subdirectory onder /home) bestanden opslaan. Ze hebben gewoon het recht niet om iets anders te doen. Dit is meteen de hoofdreden waarom er zo weinig virussen voor Linux zijn. Door het rechtensysteem is het gewoon veel veiliger. Bij Windows 9x (die in ieder geval, de rest weet ik niet zeker) mag iedereen maar zomaar alles installeren, wijzigen en verwijderen. Dat brengt zeer veel onveiligheid met zich mee.

1.2.2 Nadelen van Linux t.o.v. Windows

Sommige Linux-gebruikers zien Linux als hét ultieme OS. Ik zal je maar gauw uit die droom helpen: Linux kent ook echt wel zijn zwakke punten. Maar omdat Linux op dit moment voor mij veel meer voordelen biedt dan nadelen, is Linux mijn favoriete OS.

- Er zijn vele mensen die echt niet handig zijn in het omgaan met computers. Dat wordt door veel Linux-gebruikers zwaar onderschat. Dat komt vooral omdat zij (en ik ook) over het algemeen veel met computers omgaan, er interesse in hebben en al doende veel leren. Maar er zijn veel gebruikers die er alleen iets op doen dat echt nodig is, zoals documenten tikken en misschien ook wat leuke dingen doen zoals spelletjes spelen. Voor zulke gebruikers zijn zaken als herpartitioneren en configureren van hardware erg lastig. Er komt wel steeds meer makkelijk te gebruiken software (denk aan Gnome en KDE), maar als een stuk hardware niet direct na de installatie volautomatisch werkt of via een simpel (liefst grafisch natuurlijk, want dat spreekt meer aan) configuratieprogramma aan te praat te krijgen is, dan wordt het al erg vervelend. Om deze redenen is niet iedereen het ermee eens dat Linux al "gebruiksvriendelijk" genoeg is. Met al zijn gebreken kan menigeen toch wel genoeg met Windows aanvangen om te doen wat voor hen nodig is. Of jij Linux al "gebruiksvriendelijk" genoeg vindt kun je testen door Gnome en KDE eens te proberen.
- Dit punt hangt samen met het bovenstaande. Je zult misschien de woorden "steep learning curve" wel eens gezien hebben. Wat daar mee wordt bedoeld is dat het wel tijd en inspanning kost om met een besturingssysteem als Linux overweg te kunnen. En dan heb ik het niet over een desktopomgeving als Gnome + Enlightenment, compleet met Windows explorer-clone en menu's, maar over "echt" met Linux omgaan: via een console of terminal. Het is niet zo dat je daar zomaar achter gaat zitten en je het wel kunt. Iemand die (MS-)DOS gebruikt heeft, zal het een beetje gewend zijn. Maar achter de Linux-prompt kun je veel, maar dan ook echt veel meer.
- Softwarefabrikanten die hun producten richten op de thuisgebruikers maken natuurlijk programma's voor wat de mensen vooral gebruiken. En dat is op de dag van vandaag nog altijd Windows. Erg veel spelen (om maar eens iets te noemen) zijn er daardoor niet voor Linux.
- Hetzelfde doen hardwarefabrikanten. Ze maken over het algemeen alleen maar drivers voor Windows en de meesten willen hun specificaties ook niet weggeven. Daardoor zal sommige hardware pas later of misschien zelf nooit werken onder Linux. Bij Windows kun je ervan uitgaan dat al je hardware ondersteund wordt. Onder Linux is de kans kleiner. Maar schrik niet: er is behoorlijk veel hardware die onder Linux werkt. Zie ook hoofdstuk 4. Ironisch genoeg heb je met Windows 2000 haast meer last van hardware waar geen drivers voor te krijgen zijn.
- De GNU-software volgt de POSIX-standaard, zodat het compatible is met de UNIX-equivalenten. Maar er is geen standaard manier waarop een grafische software zich moet gedragen of hoe het eruit moet zien. Er is een

grote variëteit in "looks". Zet Netscape, een of ander Gnome-programma en gv (ghostview) maar een naast elkaar. Die verschillen nogal van elkaar. Wat je moet toegeven is dat zo ongeveer alle software voor Windows er hetzelfde uitziet. Dit is misschien het minst erge punt van allemaal, maar ik merk het toch even op.

1.3 Microsoft vs. Linux

Toen IBM hun personal computer ontwikkeld had, hadden ze er nog wel een besturingssysteem voor nodig. Eerst zou Digital een CP/M-clone maken (CP/M is een Unix-achtig OS), maar Digital liet wel erg lang op zich wachten. In de tussentijd had ene Jim Paterson een CP/M-clone weten te maken. Dat was niet zo moeilijk voor hem, omdat hij toegang had tot de blueprints van CP/M. Hij noemde dit besturingssysteem QDOS (Quick and dirty Disk Operating System). IBM zocht naar een ander bedrijf om een OS voor ze te maken. Ze kwamen uit bij een klein onbekend softwarebedrijfje genaamd Microsoft. En raad eens hoe Bill Gates aan een OS kwam? Hij kocht QDOS van Jim Paterson! Hernoemd (en met enige aanpassingen wellicht) gaf hij QDOS uit als MS-DOS. Binnen de korste keren was de thuiscomputermarkt compleet gedomineerd door IBM en Microsoft en de mensen thuis wisten niet beter dan dat het brakke OS dat erop stond alles was dat er bestond. En dat is lange tijd zo gebleven. MS-DOS was eigenlijk niet eens echt een OS te noemen. Er was totaal geen memory management. Alle programma's moesten zelf direct het geheugen beheren. Hetzelfde geldt voor alle mogelijke I/O, zoals met printers, videokaart, muis en modem.

Later namen ze het idee van een grafisch userinterface over. (Niet direct van Apple, zoals Apple-fans leuk vinden te vertellen. Hoe het wel echt is gegaan vind je op <http://www.WebmasterBase.com/article/511>, een zeer aardig verhaal over het ontstaan van OS'en met GUI's, waaronder MacOS, OS/2 en Windows.) Eerst werkte Microsoft met IBM samen aan OS/2, maar later gingen ze zelf verder met Windows.

Het is echt niet zo dat mensen goed overwegen welk OS ze zullen gaan gebruiken. De waarheid is dat ze zullen gebruiken wat er ook maar op staat als ze de computer aanschaffen. En vele makers van kant-en-klare computers zetten er een versie van Windows op. Op die manier wordt het de mensen gewoon opgedrongen. De monopoliepositie die het bedrijf ondertussen verworven heeft is schikbarend.

Wat me aan Microsoft irriteert, is dat ze alleen op het geld uit zijn. De kwaliteit van de software laat heel veel te wensen over. (Hetzelfde kan gezegd worden over menig ander bedrijf.) Er zitten zeker goede dingen in Windows. Het is niet ingewikkeld om te gebruiken. Menig persoon die niet veel van computer snapt, kan toch wel wat bereiken in Windows. Hezelfde is waar voor de Apple Macintosh, maar die is nou eenmaal niet zo populair geworden als de IBM-compatible computer met Windows erop. Als het nou ook nog eens stabiel was en niet zulke belachelijk hoge eisen aan de hardware stelde voor wat het voorstelt, dan zou het een heel stuk beter zijn. De enige manier waarop ze dat voor elkaar zouden kunnen krijgen is alles van de grond af aan opnieuw schrijven. Als je het voor de 2e bouwt heb je al ervaring en weet je waar op gelet moet worden. Er zal altijd een beter produkt uitkomen, waarvan de code ook makkelijker te onderhouden is. Dat is waar voor vele softwareprojecten, maar vanwege te veel te hoge kosten wordt er vaak van afgezien. Sterker nog, het wordt vaak niet eens overwogen.

We komen waarschijnlijk niet zo snel van Microsoft af. Veel kantoren gebruiken Windows en Office en er wordt nog altijd veel software alleen voor Windows gemaakt (zoals spellen) zodat veel mensen nog wel even Windows zullen blijven gebruiken. Zelfs als ze Linux gebruiken, houden ze er waarschijnlijk nog wel even Windows naast om op zijn minst spellen te kunnen spelen. Linux is lange tijd een OS voor hobbyisten en computernerds geweest. Pas de laatste tijd ontdekt het "gewone volk" steeds meer dat er ook zoiets als Linux bestaat.

Of Linux ooit hét OS voor de desktop gaat worden kan ik niet kunnen voorspellen. Erg zou ik het niet vinden, maar ik zie het eigenlijk nog niet zo snel gebeuren. Wil Linux echt populair worden, dan moet het vooral makkelijk te gebruiken zijn. En daar is een GUI voor nodig. Commando's intikken wordt nou eenmaal door het gros van de mensen als veel te moeilijk gezien. Projecten als Gnome (<http://www.gnome.org/>) en KDE (<http://www.kde.org/>) zijn erg goed. Er worden allerhande simpel te gebruiken grafische programma's voor gemaakt. Maar ook daardoor gaan veel mensen niet ineens overstappen. Nee, ze blijven gebruiken wat ze nu gebruiken en gaan niet snel "rare fratsen" uithalen zoals het installeren van een ander OS. Of Linux überhaupt wel geschikt is om door Jan en alleman gebruikt te worden is ook discussieerbaar. Het is van oudsher een OS dat niet gemaakt is om makkelijk te gebruiken te zijn.

Een serieuze concurrent voor de softwaregigant Microsoft is Linux zeker. En een heel vervelende, omdat Linux geen eigendom is van een bepaald bedrijf dat ze even om grond in kunnen boren. Misschien dat de Linux niet zo'n enorm succes heeft op de desktopmarkt, maar op het gebied van embedded systems en servers wordt Linux meer en meer gebruikt. Wat Microsoft nu overduidelijk probeert is hun traditionele FUD-trategie (Fear, Uncertainty and Doubt) op Linux los te laten. Ze proberen mensen op het idee te brengen dat Linux en open source in het algemeen maar heel

onbetrouwbaar zijn en nooit wat kan gaan worden. Zo heeft Steve Ballmer (CEO van Microsoft) onlangs tijdens een interview gezegd dat hij Linux ziet als een "kankergezwel dat vastkleeft aan alles wat het aanraakt".

Microsoft neemt altijd 4 stappen om te proberen concurrenten uit het veld te werken. Elke stap wordt alleen genomen als de vorige niet werkte. Eerst wordt het probleem volledig genegeerd en als het dan niet vanzelf weggaat, wordt het afgedaan als onbelangrijk. Blijkt het later toch van belang, dan zullen ze dat ruitelijk erkennen om vervolgens frontaal in de tegenaanval te gaan. Microsofts benadering van Internet is een inmiddels klassieke illustratie van deze strategie. Begin jaren negentig bestond het wereldwijde netwerk voor Bill Gates en de zijnen helemaal niet, al werden er bijvoorbeeld links en rechts al tijdschriften over uitgegeven. Bij de introductie van Windows 95 werd het Internet afgedaan als aardig maar inferieur. Dat wil zeggen: inferieur aan het Microsoft Network (MSN), Microsofts privé-internet waarvan de toegangssoftware standaard deel uitmaakte van Windows 95. Zo standaard zelfs dat ook degene die die software nadrukkelijk verkoos niet te installeren, de bestanden toch op zijn harde schijf aantrof en verlijd werd met een MSN-icoon op de desktop. Toen Internet onverhoopt toch een groter succes werd dan MSN, ging Microsoft in de tegenaanval, ontwikkelde een eigen Internetbrowser en veegde marktleider Netscape bijna volledig van de kaart. Hetzelfde voltrekt zich nu rond Linux. Na het eerst geen blik waardig gegund te hebben en het vervolgens te hebben bestempeld als volstrekt minderwaardig en nutteloos, heeft de hoogste baas van Microsoft het vervolgens officieel aangemerkt als de grootste bedreiging voor de positie van zijn bedrijf. Het bekende stramien voorspelt ons dat de softwaregigant nu op het punt staat in de aanval te gaan. Het enige wat ze eventueel kunnen bereiken is dat sommige mensen het niet gaan gebruiken. Daarmee kunnen ze echter Linux niet weggewerken. Het zal altijd blijven voortbestaan.

1.4 Waar Linux gebruikt wordt

- Door mensen met technische opleidingen, zoals natuurkunde, wiskunde en (vooral) informatica.
- Door de NASA, omdat ze fouten snel kunnen oplossen en kunnen toevoegen wat ze willen door het open source zijn van Linux.
- Bij de productie van vele films zoals True Lies, Apollo 13, Titanic, The 5th Element, Mulan, Shrek en Final Fantasy.
- Bij <http://www.dejanews.com>, een service om berichten (ook erg oude) in nieuwsgroepen op te zoeken.
- Overheden van verschillende landen, waaronder Duitsland, Argentinië en Brazilië, overwegen free software te gebruiken voor overheidscomputers, omdat het veiliger is.
- In China wordt een eigen distributie van Linux gebruikt als officieel OS.
- Op scholen in o.a. Brazilië, vooral omdat het veel goedkoper is.
- Bij overheden van vele andere landen wordt Linux overwogen of al gebruikt.
- Voor servers.
- Voor embedded systemen.
- Door een groeiend aantal bedrijven.
- Door steeds meer thuisgebruikers.
- Hopelijk binnenkort ook door jou!

Open source software die erg veel gebruikt wordt is:

- Apache, een webserver, wordt gebruikt op 60% van de webserver.
- BIND (Berkeley Internet Name Daemon), een DNS-server, wordt gebruikt op meer dan 80% van alle DNS-servers.
- Sendmail, een mailserver, wordt gebruikt op bijna 80% van alle mailservers.

Deze software is naast onder Linux ook onder verschillende andere OS's te gebruiken.

1.5 Je aanmelden als Linux-gebruiker

Omdat Linux zonder licentie wordt verkocht en gekopieerd is het onmogelijk om op deze manier bij te houden hoeveel Linux-gebruikers er op de wereld zijn. De mensen van <http://counter.li.org> proberen het aantal gebruikers te tellen. Het aantal wordt op dit moment geschat op 18 miljoen. Als je zeker weet dat je voornamelijk met Linux gaat werken, kun je jezelf ook even aanmelden. Je kunt zowel jezelf als je machines aanmelden. Ook wordt er gevraagd naar je woongebied, zodat ook de spreiding kan worden onderzocht en je kunt kijken waar bij jou in de buurt nog meer fanatiekelingen zijn.

1.6 Op welke platformen Linux werkt

Linux is oorspronkelijk ontwikkeld voor het x86-platform. Linus dacht eerst dat door de assemblercode (die erg hardware-specifiek is) die hij gebruikte, Linux niet portable zou worden. Het tegendeel is echter waar gebleken: Linux is naar vele hardwareplatformen geport. Een aantal platformen waar Linux op werkt:

- IBM-compatible systemen
- Digital Alpha
- Sun SPARC
- Silicon Graphics SGI
- Macintosh
- NeXT
- Amiga
- Atari
- ARM
- Playstation
- Xbox

1.7 Bekende figuren in de open source-wereld

Richard Stallman : stichter van de open source movement
Linus Torvalds : de man die de kernel genaamd Linux heeft gemaakt
Alan Cox : Linus' rechterhand, naast Linus de belangrijkste kernel hacker
Robert Young : directeur van RedHat
Miguel de Icaza : vader van Gnome

2 Het vinden van informatie

In deze handleiding kunnen we met geen mogelijk alle mogelijke informatie opnemen die iets met Linux te maken heeft. En dat zou ook erg nutteloos zijn, want er is ontzettend veel informatie te vinden. Dit hoofdstuk geeft een aantal mogelijkheden die je kunt aflopen als je op zoek bent naar informatie over een bepaald Linux-gerelateerd onderwerp.

2.1 Het LDP

De hoofdpagina van het LDP, het "Linux Documentation Project" is <http://www.linuxdoc.org/>. (Er zijn echter vele mirrors van gemaakt.) Je kunt er o.a. HOWTOs, guides en manual pages op vinden. Veel informatie die op het LDP staat, kan ook op de harde schijf geïnstalleerd worden.

2.2 HOWTO

In een HOWTO staat informatie over een specifiek onderwerp. Zoek je bijv. informatie over fonts, kijk dan eens of je een font HOWTO kunt vinden. Let wel op de datum van de documenten! Sommige zijn jaren oud. Zo staat er in de 3Dfx HOWTO dat Voodoo Rush-kaarten niet ondersteund worden, terwijl dat inmiddels wel zo is.

Installeer je de HOWTOs, dan worden ze geplaatst in `/usr/doc/HOWTO/` of (door distributies die zich beter aan de Filesystem Hierarchy Standard houden) in `/usr/share/doc/HOWTO/`. Het zijn tekstbestanden, dus ze zijn met elke teksteditor of less te bekijken.

2.3 Manual pages

Een manual page bevat volledige informatie over een bepaald programma, bestand, libraryfunctie e.d. De manual pages zijn ingedeeld in 8 verschillende secties, te weten:

1. user commands
2. system calls
3. functions and library routines
4. special files, device drivers and hardware
5. configuration files and file formats
6. games and demos
7. miscellaneous character set, filesystem types, datatype definitions and so on
8. system administration commands and maintenance commands

Het is aan te raden de manual pages te installeren op je harde schijf. Deze bestanden bevatten een bepaalde opmaak. Bekijk ze met het programma `man`. Wil je bijv. weten hoe het configuratiebestand `/etc/crontab` in elkaar zit, type dan **man 5 crontab**. (Als je geen onderdeel opgeeft, dan krijg je de manual page met het laagste onderdeelnummer te zien.) Voor verdere informatie over het gebruik van manual pages, type **man man**.

2.4 Info pages

Deze zijn vergelijkbaar met manual pages, maar de informatie is vaak meer up-to-date. Mits geïnstalleerd, zijn de info pages te vinden in `/usr/info`. Gebruik `info` om ze te bekijken. Zo toont **info cp** de info page van `cp`. Hoe je `info` gebruikt staat in **info info**.

2.5 Apropos

Als je een bepaald commando niet meer precies weet, kun je apropos gebruiken. Zo geeft **apropos copy** een lijst van programma's die iets te maken hebben met copy. Met apropos doorzoek je manual pages.

2.6 /usr/doc of /usr/share/doc

Afhankelijk van de distributie vind je in een van de twee directory's documentatie van programma's. Heb je bijvoorbeeld licq geïnstalleerd, dan staat de bijbehorende documentatie in /usr/(share/)doc/licq-versienummer.

2.7 Boeken

O'Reilly heeft veel goede boeken over het gebruik van Linux, programmeertalen en allerlei GNU-software uitgebracht. Je herkent ze direct door hun witte voorkant met het een of ander beest erop. Een veel gelezen boek is "Linux in a Nutshell".

2.8 Zoekmachines

Zoek rond op het web. Een goede zoekmachine is <http://www.google.com>. Op <http://www.google.com/linux> kun je zoeken op Linux-gerelateerde sites.

2.9 Nieuwsgroepen

Als je de benodigde informatie niet kunt vinden of als je er echt geen hout van begrijpt, kun je ook terecht in nieuwsgroepen over Linux, zoals nl.comp.os.linux.overig. De hele nl.comp.os.linux-boom staat bekend als NCOL. Let bij het posten van berichten op de volgende punten.

1. Post niet in HTML. HTML neemt meer ruimte in beslag en niet alle usenetsoftware ondersteunt het.
2. Als je een testbericht wilt maken, gebruik daar dan de daar voor bestemde nieuwsgroepen voor (met test in de naam).
3. Neem als onderwerp een korte beschrijving van het probleem. Verstuur dus geen posting met het onderwerp "HELP!!!!" of iets dergelijks.
4. Zet een reply onder de quote en quote niet meer dan nodig is. De quote is de tekst uit het vorige bericht. De meeste usenetsoftware gebruikt daar standaard >-tekens voor.
5. Vraag niet om het antwoord via e-mail te verzenden. De meeste mensen zijn van mening dat je niet zo lui moet zijn en de nieuwsgroep maar regelmatig moet controleren om te kijken of er antwoord op je vraag is gekomen. Op die manier kunnen andere mensen ook nog wat opsteken van jouw problemen!

2.10 Tijdschriften

Een tijdschrift is een leuke manier om wat nieuwtjes en tips op te steken.

- <http://www.linuxformat.co.uk/> - Engels tijdschrift
- <http://www.linuxmag.nl/> - Nederlands tijdschrift
- <http://linuxgazette.nllgg.nl/> - Linux Gazette, gratis online tijdschrift
- <http://www.linuxfocus.org/Nederlands/> - Linux Focus, ook een gratis online tijdschrift

Ik heb een paar keer een Nederlandstalig tijdschrift over Linux gekocht. Ze waren best aardig, maar het hield niet over van genialiteit. In sommige artikels was goed te merken dat de schrijver nog niet veel van Linux wist.

2.11 Andere sites

Hierbij nog een aantal sites met allerhande Linux-gerelateerde onderwerpen:

- <http://www-106.ibm.com/developerworks/linux/library/l-faq/?t=gr> - Technical FAQ van IBM voor mensen die van Windows naar Linux overstappen
- <http://www.linux-nl.cx/> - Linux Support; veel duidelijke Nederlandstalige uitleg
- <http://www.xs4all.nl/~wbsoft/linux/> - nog een mooie Nederlandstalig site
- <http://www.linuxbeginners.nl> - aardige site voor beginners
- <http://panic.et.tudelft.nl/debian/handleiding/> - handleiding voor Debian; ook goed te gebruiken als je een andere distributie hebt
- <http://www.cs.uu.nl/~piet/> - Piet van Oostrums handleidingen voor L^AT_EX, Unix en Awk
- <http://linux.com/> - nieuws, informatie en tips
- <http://www.nllgg.nl/> - Nederlandse Linux Gebruikers Groep
- <http://www-106.ibm.com/developerworks/linux/> - een aantal hele mooie tutorials op deze site van IBM!

3 Windows-gerelateerd

3.1 Virussen

Op dit moment hoeft niemand zich nog echt zorgen te maken over virussen voor Linux, om de simpele reden dat er heel weinig bestaan. Op de eerste plaats richten makers van virussen zich vaker op Windows (en vroeger DOS). Daarnaast is Linux een zeer ongunstige omgeving voor een virus. Het idee achter een virus is vaak dat hij een uitvoerbaar programma aanpast en zich zo ook kan vermenigvuldigen. Als je onder Linux als normale gebruiker werkt mag je simpelweg geen enkel uitvoerbaar programma aanpassen. Aangezien een virus ook maar gewoon een programma is, heeft ook het virus niet genoeg rechten. Virussen in de vorm van scripttalen als VisualBasic is ook iets dat onder Linux een onbekend fenomeen is.

De enige Linux-virussen waar ik ooit van gehoord heb zijn staog en zijn opvolger bliss. Er staat wat over op <http://www.europe.f-secure.com/v-descs/bliss.shtml>. Bliss heeft een optie `-bliss-disinfect-files-please` om zichzelf onschadelijk te maken. Over service gesproken!

Er bestaan virusscanners voor Linux die bestanden kunnen controleren op virussen voor Windows. Dit is bijv. handig wanneer je een FTP-server hebt draaien voor Windows-gebruikers waar ook naar geupload mag worden. Een overzicht van beschikbare scanners is te vinden op <http://www.amavis.org/amavis.html>.

3.2 Windows-partities benaderen vanuit Linux

Hiertoe moet je de Windows-partitie mounten. Hoe je dat moet doen wordt uitgelegd in paragraaf 6.8

3.3 Linux-partities benaderen vanuit Windows

Standaard is dat niet mogelijk, maar het is wel mogelijk met `explore2fs` (<http://uranus.it.swin.edu.au/~jn/linux/explore2fs.htm>), `fsdext2` (<http://www.yipton.demon.co.uk>) of `Ext2fsNT` (<http://ashedel.chat.ru/ext2fsnt/>). Die laatste is een driver voor Windows NT4 of 2000. Al deze programma's kunnen alleen overweg met het `ext2` filesystem. `Ext3` zal ook wel lukken, omdat het filesystem zelf identiek is, maar reiser zal niet lukken.

3.4 Windows-applicaties draaien onder Linux

Linux is een besturingssysteem, net als Windows. Beide besturingssystemen werken heel anders, hebben een andere API (application programming interface) en ook de binaries, de uitvoerbare bestanden, zitten anders in elkaar. Het is absoluut onmogelijk om zomaar een Windows-programma onder Linux te starten als ware het een normaal Linux-programma. Er zijn echter wel programma's die het mogelijk maken dit te doen.

Wine (<http://www.winehq.com>) Wine is zeker geen emulator! Een emulator werkt fundamenteel anders. Een emulator maakt het mogelijk om software die voor een bepaald systeem gemaakt zijn (bijv. een Commando 64) op een ander systeem te draaien (bijv. een IBM-compatible PC). Een emulator moet in de regel instructies voor de ene processor vertalen in instructies voor de andere processor. Wine is een open source implementatie van de gehele Windows-API! Dat betekent dat elke functieaanroep die in een Windows-programma gemaakt wordt ook in Wine aanwezig is. Tenminste, dat is het streven. Van veel functies is de werking niet of slecht gedocumenteerd, zodat het best wel wat werk is om Wine te maken. Wine streeft ernaar om volledig zonder een Windows-installatie Windows-programma's te kunnen uitvoeren. Optioneel kunnen DLL-bestanden worden gebruikt als daar functies in voorkomen die niet in Wine zelf zijn gebouwd. Anders dan bij een emulator werken programma's niet trager als je ze start met Wine. Jammer genoeg werkt Wine nog niet perfect, maar hij kan hoe langer hoe meer goed draaien.

Corel gebruikte Wine om WordPerfect Office 2000 en CorelDRAW op een snelle manier onder Linux te laten werken. Dat vonden ze een beter optie dan het gaan porten. Ze hebben een versie van Wine gemaakt waar hun software betrouwbaar onder werkt. Het is echter niet hun bedoeling een aparte stroming van Wine te creëren. Ze geven hun veranderingen aan de code door aan WineHQ, zodat de veranderingen die zij gemaakt hebben uiteindelijk ook wel in de hoofdstroming van Wine terecht komen.

Meer actief zijn de mensen van CodeWeavers (<http://www.codeweavers.com/>). Ze hebben de website van WineHQ vernieuwd, een beter overzicht gemaakt van hoe verschillende werken onder Wine en het belangrijkste van alles: ze hebben er voor gezorgd dat word, excel, outlook, internet explorer, media player, quicktime en shockwave er in ieder geval goed onder draaien. Het aantal goed werkende programma's neemt constant toe. Ze verkopen hun verbeterde versie van Wine. Een demo is te downloaden van hun website. Hun verbeteringen komen echter uiteindelijk wel terug in de hoofdstroom van Wine en andersom maken ze gebruik van de verbeteringen die worden aangebracht in de hoofdstroom. Op die manier worden beide wel min of meer gelijk gehouden en ontstaat er geen echte fork.

Vmware (<http://www.vmware.com>) Vmware is een programma dat een computer simuleert. Daarbij wordt een deel van de CPU-tijd, geheugen en schijfruimte voor de virtuele machine gebruikt. Anders dan bij Wine start je hier niet een enkel Windows-programma, maar je start gewoon Windows compleet op! (Naast Windows kun je ook andere OS's installeren onder Vmware.) Het voordeel van deze methode is dat echt zo goed als alles werkt. Nadelen zijn dat Vmware niet gratis te verkrijgen is en dat het veel meer resources verbruikt.

Hoe moet je je voorstellen dat Vmware werkt? Je maakt een bestand, wat door Vmware als harde schijf gezien wordt. Als je Vmware voor het eerst opstart, kun je Windows (of een ander OS) installeren. Dat komt dan *in* het aangemaakte bestand terecht. Dit bestand heeft geen vaste grootte, maar wordt groter naarmate meer geïnstalleerd wordt onder de virtuele machine tot een opgegeven maximale grootte. Wil je Vmware niet meer gebruiken, dan kun je simpelweg het bestand verwijderen. Het is ook mogelijk om een partitie te laten gebruiken waar op dit moment al Windows op geïnstalleerd is. Lees de documentatie van Vmware voor meer informatie daarover. (Je moet dan 2 hardwareprofielen maken onder Windows.)

Je moet er rekening mee houden dat zo'n virtuele machine veel van je computer vergt. Om Windows 9x redelijk te kunnen draaien, is een processor van 350 MHz en 64 tot 128 MB geheugen zeker aan te raden.

Plex86 (www.plex86.org) Is vergelijkbaar met Vmware. Je schijnt er ook Windows mee te kunnen draaien, maar ik heb het nog nooit uitgeprobeerd.

Bochs (<http://bochs.sourceforge.net/>) Dit programma is wel een emulator, waardoor het ook op andere processoren dan de x86-familie werkt. Omdat het een emulator is, is het wel langzamer dan de hiervoor genoemde programma's. Bochs is al ver genoeg om er Windows 9x mee te kunnen draaien!

3.5 Defragmenteren

Een ext2-partitie fragmenteert wel degelijk. Echter, in tegenstelling tot FAT of NTFS is fragmentatie niet funest voor de prestaties en bij normaal gebruik blijft de mate van fragmentatie redelijk constant. Je moet er echter wel voor zorgen dat er nog zo'n 10% vrije ruimte over is per partitie. Ben je eigenwijs, dan kun je op <http://freshmeat.net> zoeken naar "defrag".

3.6 Alternatieven voor Word, Excel en Powerpoint

Je kunt Word en Excel tegenwoordig uitstekend draaien met Wine. Zie paragraaf 3.4 over wat Wine is en waar je het kunt krijgen. Maar er zijn ook genoeg programma's voor Linux om als vervanging voor Word, Excel en/of Powerpoint te kunnen dienen.

Sun heeft een compleet officepakket genaamd StarOffice overgenomen van een Duits bedrijf en is het verder gaan ontwikkelen. Het is te vinden op <http://www.sun.com/staroffice>. Het bevat o.a. een tekstverwerker, spreadsheet- en presentatieprogramma. Hij kan Word-, Excel en Powerpointbestanden importeren (ook 2000-versies). Nadeel van StarOffice is wel dat het nogal log is. Interessant is een project genaamd OpenOffice (<http://www.openoffice.org>). Dat wordt ontwikkeld met behulp van de source code van StarOffice. Sun helpt er ook aan mee. Versie 6 van StarOffice is afgeleid van de code van OpenOffice.

Koffice (<http://www.koffice.org/>) is ook een officepakket dat o.a. een tekstverwerker, spreadsheet- en presentatieprogramma bevat en hoort bij het KDE-project. Ook deze programma's kunnen bestanden van Word, Excel en PowerPoint 97/2000 importeren.

Een "losse" tekstverwerker is Abiword (<http://www.abisource.org>). Werkt veel sneller dan StarOffice en kan ook bestanden van Word 97/2000 inlezen. Een goed los spreadsheetprogramma is Gnumeric (<http://www.gnome.org/projects/gnumeric/>). Hij kan ook bestanden van Excel inlezen.

4 Ondersteuning van hardware

De onderdelen die vrijwel zeker zullen werken zijn het moederbord, de processor, het geheugen, de harde schijf en de floppy drive. Over deze onderdelen hoef je je niet echt zorgen te maken. Support voor de meeste onderdelen hangt af van de kernel. De videokaart is een uitzondering: die moet X ondersteunen.

4.1 Complete lijsten

Op de homepage van de makers van distributies staat vaak een lijst met ondersteunde hardware. Daar staat niet alle ondersteunde hardware op, maar wel de meest voorkomende. Staat een stuk hardware dat je hebt niet op zo'n lijst, dan moet je het niet meteen opgeven. Maar het is wel een makkelijke manier om een overzicht te krijgen. Een aantal sites zijn:

- <http://www.linux-mandrake.com/en/fhard.php3>
- <http://www.redhat.com/support/hardware/>
- <http://cdb.suse.de>

Daarnaast zijn er ook wat onafhankelijke sites met overzichten van hardware die onder Linux werkt. Een aantal die ik ben tegengekomen zijn:

- <http://www.linuxhardware.net/>
- <http://lhd.datapower.com/>

En er is ook nog een Linux Hardware Compatibility HOWTO waar je in kunt kijken.

4.2 Processor

Elke Pentium- of AMD-processor werkt op zich prima. Er is wel een interessant probleem dat kan voorkomen tussen een AMD (Athlon of Duron) CPU en de APG GART. Het probleem is dat de GART niets weet van de interne caches die de AMD CPU bijhoudt. In sommige situaties kunnen beide onderdelen elkaar op de tenen trappen en de geheugeninhoud corrupt maken. Het is de taak aan de kernel om alles goed te laten gaan. Of alles altijd goed zal gaan of dat er wel eens een corruptie kan optreden weet ik niet zeker. Als het gebeurt kan het de boel goed vast laten lopen. De echte oplossing is een beter geheugenmanagement in de kernel.

Neem om dit probleem te vermijden in `/etc/lilo.conf` de volgende regel op boven de eerste image-regel:

```
append="mem=nopentium"
```

Dit voorkomt extended paging. Er worden dan geheugenpagina's van 4 kB gebruikt. Het snelheidsverlies is klein, maar het is er wel. Als je een Nvidia-kaart hebt, kun je ook `NvAGP=0` opnemen in `/etc/X11/XF86Config` om het gebruik van AGP echt helemaal uit te schakelen.

4.3 Videokaart

Elke videokaart is wel in staat om in de console te werken. Het probleem zal alleen zijn om hem in X te laten werken. Ondersteuning voor je videokaart hangt af van X. Op <http://www.xfree86.org> kun je complete overzichten vinden van welke videokaarten ondersteund worden door de laatste versies van XFree86. Je moet wel even zoeken tussen de documentatie... Als je als een X-server hebt geïnstalleerd, dan kun je kijken welke kaarten die ondersteunt met **XF86_SVGA -showconfig**, met op de plaats van `XF86_SVGA` de geïnstalleerde server.

De populaire TNT(2)-kaarten worden vanaf versie 3.3.5 ondersteund, de GeForce vanaf 3.3.6. Versies 4.x van XFree86 maken gebruik van DRI, Direct Rendering Infrastructure, wat nodig is om echt gebruik te kunnen maken van de

mogelijkheden van Nvidia- en andere videokaartchips. Nadeel van de 4.x-serie is wel dat ze nog niet zo veel hardware ondersteunen als de "oude" 3.3.x-serie, maar veel nieuwe videokaarten werken prima met 4.x.

Ga naar http://www.nvidia.com/Products.nsf/htmlmedia/software_drivers.html om ook 3D-acceleratie te kunnen gebruiken als je een Nvidia-kaart hebt. Er moet een module gebruikt worden om de videokaart aan te sturen. Daarnaast hebben ze een GLX-driver gemaakt. Dat vormt het low-level (dicht bij de hardware liggende) deel van Mesa (<http://www.mesa3d.org>), een open source implementatie van OpenGL. Dubbele libraries kunnen ervoor zorgen dat programma's die Mesa gebruiken niet goed werken. Als je de aanwijzingen op <http://www.linuxdoc.org/HOWTO/mini/Nvidia-OpenGL-Configuration/index.html> volgt, moet alles wel goed gaan. Het komt erop neer dat je niet de GL-libraries (genaamd libGL.*) van Mesa moet hebben naast die van Nvidia. Gooi die van Mesa dan weg.

Op <http://www.penguinpower.nl/pcontent/ mesaetc.htm> staat op begrijpbare manier uitgelegd wat GLUT, GLX, Mesa etc. nou allemaal voor moeten stellen.

4.4 Monitor

Hier hoeft je je niet echt zorgen over te maken. Als de monitor op je videokaart kan worden aangesloten, kun je hem gebruiken. Informatie die je van de monitor moet weten om hem zeker te kunnen configureren zijn de verticale en horizontale refresh rate en de videobandbreedte. Er zijn configuratieprogramma's voor X die die informatie voor een aantal monitoren weten, maar het is niet gezegd dat jouw monitor daar tussen staat. In dat geval moet je die informatie zelf opgeven. Je kunt het hoogstwaarschijnlijk wel in de handleiding van de monitor of eventueel op de website van de makers vinden.

Als je een nieuwe monitor gaat kopen, neem er dan een met een refresh rate van minstens 72 Hz. Is het minder, dan knippert het beeld zichtbaar, wat vermoeiend is voor je ogen als je er lang naar kijkt.

4.5 Geluidskaart

Standaard wordt gebruikt gemaakt van het Open Sound System, het OSS. Dat zit standaard bij de kernel. Op <http://www.4front-tech.com/linux.html> is een overzicht te vinden van ondersteunde geluidskaarten. Een geluidskaart die SoundBlaster-compatible is, heeft een goede kans van slagen. Mocht je geluidskaart niet in die lijst voorkomen, dan is er nog een alternatief: ALSA (Advanced Linux Sound Architecture). Kijk op <http://www.alsa-project.org/> of je geluidskaart daar wel door wordt ondersteund. Alsa is moderner dan OSS. Waarschijnlijk gaat het in de toekomstige OSS in de kernel vervangen.

Creative Labs helpt de Linux-gemeenschap tegenwoordig ook mee. Zie <http://developer.soundblaster.com/linux/>. Hun drivers voor de Soundblaster Live 5.1 heeft wat erg leuke mogelijkheden. Zo kan /dev/dsp (de device van de geluidskaart) 32 keer geopend worden, AC3-geluid van DVD's of DivX kunnen worden doorgepassed naar een externe decoder en je kunt de routing table aanpassen, zodat je voor elk kanaal kunt aangeven naar welke uitgang hij moet.

4.6 Joystick

Zie <http://www.penguinpower.nl/pcontent/input.htm> voor een aardig stukje over hoe je je joystick aan de praat krijgt.

4.7 Netwerkkkaart

Door velen wordt de Tulip-chipset als beste keus gezien. Die is goedkoop, snel, betrouwbaar en goed gedocumenteerd. Tussen eind 1998 en begin 1999 zijn er echter wat afwijkende modellen gemaakt die niet werken onder Linux. Kaarten die vandaag de dag weer in de winkel te koop zijn werken wel. Daarnaast werken de meeste kaarten die Ne2000-compatible of van 3Com zijn ook goed.

4.8 Modem

Veel modems zullen wel werken, maar je moet oppassen voor zogenaamde winmodems. Veel interne modems die je in een PCI-slot stopt zijn dat. Winmodem is een trademark van 3Com, maar het wordt vaak gebruikt om goedkope modems mee aan te duiden waarbij sommige hardwarefuncties zijn vervangen door softwarefuncties. Dat soort modems werken niet zomaar onder Linux. Voor sommige zijn wel binary only drivers te krijgen voor een beperkt aantal kernels. Interessanter is een project om er open source drivers voor te maken. Kijk op <http://www.linmodems.org/> of je winmodem ondersteund wordt. Zo nee, dan zul je een echte modem moeten aanschaffen.

4.9 Printer

Als je een postscriptprinter hebt, dan werkt hij zeker. Maar ik ken weinig mensen die dat hebben. Voor andere printers heb je ghostscript en/of printfilters nodig. Printers die door ghostscript ondersteund worden staan op <http://www.linuxprinting.org>. Je kunt daar ook meteen de benodigde opties en bekende problemen vinden. Printers van Hewlett Packard en Epson worden goed ondersteund. Die van Canon werken eens stuk minder goed, doordat Canon geen technische documentatie wil geven.

Winprinters zijn vergelijkbaar met winmodems. Ze missen hardware. Ik heb hier bijv. een HP 720C staan. Die snapt er gewoon niks van als je direct ASCII-tekst naar hem toe stuurt. Hij kent ook geen PCL (printer control language). Het komt erop neer dat je alles voor hem moet voorkauwen, omdat hij zelf te stom is om na te denken. Minder hardware betekent een lagere prijs, maar heeft wel als gevolg dat de computer zelf meer moet doen voordat een document naar de printer kan. Voor de winprinters van HP kun je gebruik maken van een printfilter genaamd pnm2ppa. Die kun je vinden op <http://sourceforge.net/projects/pnm2ppa/>.

4.10 Scanner

Zie <http://www.mostang.com/sane/sane-backends.html> voor scanners die ondersteund worden door SANE. Je hebt de meeste kans met SCSI-scanners. Als je een SCSI-scanner voor niet al te veel geld kunt krijgen, ga daar dan voor.

4.11 CD-ROM-speler

Bijna elke nieuwere CD-ROM-speler is ATAPI-compatibel. Die worden ondersteund, dus je kunt er gewoon van uitgaan dat je CD-ROM-speler wel werkt. SCSI-spelers doet het ook. Je kunt zelfs veel CD-wisselaars onder Linux gebruiken! Je kunt een slot kiezen met het commando **eject -c slotnummer**.

4.12 CD-writer

Alle schrijvers die in 1999 of later zijn uitgekomen zijn ATAPI/mmc-compatibel. Dus alle nieuwere CD-writers werken wel. Ook SCSI-schrijvers werken. Meer over het branden van CD's staat in paragraaf 15.1.

4.13 DVD-ROM-speler en DVD-writer

In de 2.4.x-kernels zit ondersteuning voor DVD-spelers, zodat je die net al een CD-ROM-speler kunt benaderen. Er zijn ook wel patches voor de 2.2.x-kernels te krijgen om dat mogelijk te maken, maar waarom zou je niet meteen upgraden als je die nog gebruikt? Wil je meer weten over het afspelen van DVD-films, lees dan paragraaf 15.6.

Op het moment van schrijven is de Pioneer 106S/116 een goede keus. Hij is niet duur, snel (16/40x speed) en vrij geruisloos. Het is een slot-in. Dat wil zeggen dat je de DVD in een opening aan de voorkant schuift en hij hem dan inslikt.

Met de software die je op <http://linuxvideo.org/oms/> vindt kun je ook de MPEG-decoderkaarten Matrox DVD Module en de Creative Labs DXR2 gebruiken. Kijk ook op <http://dxr2.sourceforge.net/> als je een DXR2 hebt. Er is een ander project op <http://dxr3.sourceforge.net> om de Creative Labs DXR3 en Sigma Designs Hollywood Plus te ondersteunen.

4.14 TV- en radiokaart

Ga naar <http://roadrunner.swansea.uk.linux.org/v41.shtml> voor een lijst van hardware die wordt ondersteund door video4linux, het deel van de kernel dat dit type kaarten aanstuurt. De populairste kaarten zijn die van Hauppauge en Miro (PCTV). In de toekomst zal gebruikt gemaakt gaan worden van video4linux2.

4.15 Muis

Elke muis werkt wel, maar ik heb wel een goede tip voor als je een nieuwe muis gaat kopen: neem een 3-knopsmuis! Veel Linux-software maakt gebruik van 3 knoppen. Je kunt er wel voor zorgen dat de 3e knop geëmuleerd wordt door de linker- en rechterknop tegelijk in te drukken, maar het is wel zo handig als je een echte 3e muisknop hebt. Een scrollwielje is ook best wel fijn om te hebben en dat is vaak ook meteen een 3e muisknop!

4.16 USB

Er zit tegenwoordig USB-ondersteuning in de kernel. Dus je kunt prima een USB-muis of -toetsenbord gebruiken. Informatie over USB onder Linux kan worden gevonden op <http://www.linux-usb.org/>.

4.17 PCMCIA

Wanneer je een PCMCIA-netwerkaartje hebt moet je bij de 2.2.x-kernels de netwerkondersteuning meecompileren, maar verder geen netwerkaart aangeven. Voor de echte ondersteuning voor de PCMCIA-kaart heb je bij RedHat het RPM-pakket `pcmcia-cs` nodig. Met de 2.4.x-kernels is er echter wel ondersteuning voor in de kernel zelf. Het werkt ook beter dan de 2.2.x-kernels, waarschijnlijk door een beter scheduling algoritme. Met de 2.2.x-kernels bevroor het hele systeem even bij de initialisatie van het kaartje.

4.18 ISA-kaarten

Als je ISA-kaarten in je systeem hebt moet je net iets meer doen dan alleen een module laden of er support voor in de kernel meecompileren. Je moet dan ook het volgende doen. Laat eerst naar ISA-kaarten zoeken met `pnpdump > /etc/isapnp.conf`. In `/etc/isapnp.conf` staan dan een aantal mogelijkheden die je kunt gebruiken om de ISA-kaarten te configureren (een IO-range, DMA en IRQ). Per kaart is 1 mogelijkheid niet uitgecomment en de rest wel. Heb je geluk, dan zijn de standaard uitgekozen mogelijkheden te gebruiken. Zo niet, dan zul je het bestand zelf moeten aanpassen. Tik `isapnp /etc/isapnp.conf` in om de configuratie te laten gebruiken.

Ik kwam zelf een keer het probleem tegen dat de standaard uitgekozen configuraties ervoor zorgden dat de AWE32-geluidskaart en de netwerkaart (beide ISA) een conflict hadden. Ik had `isapnp.conf` aangepast, zodat er geen conflict meer moest zijn, maar `isapnp` wou de configuratie niet gebruiken. Als je ook te maken krijgt met een eigenwijze `isapnp`, zet dan bovenaan in `isapnp.conf` de regel (`VERIFYLD N`). Dan zeurt hij als het goed is niet meer.

5 Installatie

In dit hoofdstuk staat informatie die je goed kunt gebruiken als je Linux gaat installeren. Dan heb ik het over het installeren van Linux in het algemeen en niet over het installeren van een specifieke distributie. Die informatie kun je ook wel elders krijgen. Kennis over partities is ook nuttig voor na de installatie.

5.1 Documentatie voor de installatie

Er zijn 3 bronnen die je kunt gebruiken om aanwijzingen te vinden hoe je Linux moet installeren.

1. Als je Linux gekocht hebt dan zit er vaak een boek bij met een al dan niet uitgebreide beschrijving.
2. Installation guide op <ftp://metalab.unc.edu/pub/Linux/docs/LDP/install-guide/>— (behoorlijk uitgebreid document).
3. Installation HOWTO op <http://www.linuxdoc.org/HOWTO/Installation-HOWTO.html>.

Als je weet wat partities en LILO moeten voorstellen en je weet wel iets meer van je computer dan dat hij aan gaat met een knop aan de voorkant, dan kun je er overigens ook zelf wel uitkomen. . .

5.2 Linux verkrijgen

Linux is "free software". De zogenaamde GNU-licentie kun je nalezen op <http://www.gnu.org>. Het komt erop neer dat de software vrijelijk gekopieerd mag worden, mits er absoluut geen enkele beperking op de verspreiding wordt gelegd. De source code moet altijd te verkrijgen zijn, op welke wijze dan ook. Het is in het geheel niet verboden er geld voor te vragen. Dat is wat bedrijven als SuSE en RedHat doen. Ze maken CD-ROM's met een distributie (de kernel met een hele partij andere software, waaronder de GNU-utilities) en verkopen die. Je krijgt dan een boek en support. Heb je daar niet zoveel geld voor over, dan zijn er nog andere manieren om aan Linux te komen. De makkelijkste is om op een pagina als <http://tienpiek.net/> een CD-ROM te bestellen voor 10 gulden. De maker van voorgaande pagina heet Maarten van Steenberg. Hij is erg betrouwbaar. Als je iets bij hem besteld, zul je het zeker krijgen. Je kunt Linux ook downloaden van het Internet. Er zijn werkelijk ontelbaar veel plaatsen waar je dat kunt doen. Ga naar de website van de distributie die je wilt hebben en bekijk daar de lijst met sites waar het te vinden is. Sites van verschillende distributies zijn te vinden in hoofdstuk 19.

5.3 ISO-image

Een ISO-image is een archief. Het is even groot als de bestanden die het bevat. Het voordeel van een ISO-image is dat het makkelijker te downloaden is dan alle bestanden afzonderlijk. Bovendien zouden zaken als permissies en eigenaar van bestanden anders niet behouden blijven als je een CD met gebruikmaking van alle losse bestanden zou branden onder Windows, met alle gevolgen van dien (installatie zal niet goed gaan). De meeste programma's waar je CD's mee kunt branden kunnen ook ISO-images op een CD zetten. Je moet hierbij wel opletten dat je aangeeft dat het een ISO-image is. Als je gewoon het bestand op de CD-ROM zet, zul je na afloop op de CD-ROM ook alleen het grote ISO-bestand zien. Onder Windows is Easy CD-Creator een veel gebruikt programma (terwijl Nero beter werkt). Het kan ook ISO-images aan. Let erop dat je de echte standaard voor CD's gebruikt, ISO-9660, en voor de voor lange bestandsnamen en symlinks onder Linux benodigde Rock Ridge-extenties kiest.

Sinds kort is er een site waar ISO's verzameld worden: <http://www.linuxiso.org>. Daarnaast kun je op FTP-sites van distributiemakers ook ISO's vinden.

5.4 Distributies

Strikt genomen is "Linux" alleen de kernel, de kern van het besturingssysteem. Maar vaak wordt een complete distributie simpelweg "Linux" genoemd.

In den beginne moest je de kernel zelf compileren en vervolgens moest je andere GNU-software compileren als je die wilde gebruiken. Men moest dus eigenlijk een compleet besturingssysteem in elkaar zetten uit losse onderdelen. Om het allemaal wat eenvoudig te maken zijn er distributies gemaakt. Die bevat een voorgecompileerde kernel en GNU-software. Maar als je echt wil, kun je nog steeds een Linux-systeem van de grond af opbouwen. Volg de aanwijzingen op <http://www.linuxfromscratch.org/> als je dat wilt doen. Ik kan het echter niet aanraden voor beginners! De oudste distributie is Slackware. Later zijn er RedHat, SuSE, Debian en nog een stel andere bijgekomen.

Hoe alles precies in elkaar zit verschilt per distributie. De installatieprocedure verschilt ook per distributie. Welke software is meegeleverd, welke configuratie elk programma standaard heeft, of de allernieuwste versie of de laatste zeker goed stabiele wordt meegeleverd is ook een punt dat per distributie verschilt. Welke filosofie de makers van de distributie erop nahouden kun je vaak op hun homepage terugvinden. Het enige dat alle distributies gemeen hebben is dat ze allemaal de Linux-kernel en de gebruikelijke GNU-software bevatten.

Een overzicht van de belangrijkste verschillen:

- De systeemeisen verschillen. De hoeveelheid geheugen die minimaal nodig is hangt af hoe de kernel is gecompileerd en hoe de bootup scripts in elkaar zitten. Een 386-processor is bij veel distributies wel te gebruiken, maar omdat Mandrake alle software voor Pentium-chips geoptimaliseerd heeft gecompileerd, kan het niet gebruikt worden met iets anders dan Pentium-chips. De hoeveelheid schijfruimte hangt vooral af van hoeveel software je wilt installeren. Reken voor een all-round systeem maar wel op minstens 1 GB. Als de computer enkel als server hoeft te dienen, dan kan met veel minder afgedaan worden (100 MB of minder is zelfs al te gebruiken). Heb je echt héél erg weinig geheugen en schijfruimte, zoek dan eens naar mini-distributies. Die zijn ook handig als rescue-diskette (in geval van nood om je systeem te redden).
- De "gebruiksvriendelijkheid" is niet overal even groot. RedHat, Mandrake en CoreLinux staan erom bekend dat ze eenvoudig te installeren zijn. Slackware is wat lastiger. Dat wil niet zeggen dat het geen goede distributie is! Door Slackware te gebruiken, dwing je jezelf juist om je er meer in te verdiepen. Verder is alles er veel overzichtelijker. Bij RedHat zijn er nogal wat ingewikkelde scripts gemaakt, waardoor het lastiger is zelf iets aan te passen. Maar daardoor zijn ze wel eenvoudiger om meteen mee aan de slag te kunnen als beginner. Voor ieder wat wils dus.
- De manier waarop je programma's kunt installeren is niet overal hetzelfde. RedHat, SuSE en Caldera gebruiken standaard het RedHat Packaging System (RPM), waardoor je complete pakketten met software op zeer eenvoudige wijze kunt installeren, updaten en verwijderen. Er zijn hier ook een aantal grafische interfaces voor gemaakt om het nog eenvoudiger te maken. Het systeem dat bij Debian gehanteerd wordt (met .deb-bestanden) is vergelijkbaar met RPM, maar werkt in de praktijk veel beter. Bij Slackware is het gebruikelijk om tarballs (.tar.gz-bestanden) te gebruiken die het gecompileerde programma (of library of nog wat anders) bevatten.
- Bij distributies als RedHat en SuSE is na de installatie al een hele hoop voor je geconfigureerd. Dat is makkelijk voor de beginnende gebruiker, maar kan mateloos irritant zijn voor een gevordende. Daardoor is Slackware ook geliefder bij de meer gevorderde gebruikers.
- Verschillende distributies maken gebruik van verschillende programma's voor het configureren van allerlei onderdelen (zoals muis, netwerk, daemons, etc.). Het handmatig aanpassen van bestanden werkt natuurlijk altijd.
- Tenslotte verschillen natuurlijk ook de prijs (als je het OS wilt aanschaffen in de winkel) en de support per distributie.

Waar je in ieder geval niet op moet letten bij het uitkiezen van een distributie:

- Reviews. Een aantal reviews die ik heb gezien zijn duidelijk gemaakt door iemand die wel zeer weinig verstand heeft van waar hij/zij over schrijft. Dat wil niet zeggen dat er geen goede reviews zijn geschreven, maar wees kritisch en neem niet zomaar alles aan wat je leest.
- Screenshots. Die zeggen totaal niets. Hoe je desktop eruit ziet, heeft absoluut niets met de distributie te maken. Het is wel mogelijk dat een bepaalde Window Managers na de installatie standaard wordt gebruikt, maar je kunt zelf een andere gaan gebruiken. Daarnaast zegt een mooie desktop niets over de rest van de distributie. Als die slecht in elkaar zit of veel developmentversies van software bevat, is het niet zo verstandig om die distributie te gaan gebruiken. Er kunnen dan allerlei vreemde problemen optreden.

- Versienummer van de distributie. Mandrake 7.0 klinkt misschien wel nieuwer dan RedHat 6.1, maar de software die er bij zit is dat helemaal niet. Het versienummer van de kernel (en andere veel voorkomende software) zegt meer over hoe nieuw een distributie is. Om nieuwer te lijken, geven de makers van de distributies vaak een hoger nummer aan hun distributie dan de andere distributies hebben.
- Bij Mandrake is alle software gecompileerd met optimalisatie voor Pentium-chips. Ze zeggen zelf dat daardoor alles 30-40% sneller zal werken, maar in de praktijk merk je weinig tot geen verschil.

Een overzichtje van de bekendste distributies:

- RedHat: <http://www.redhat.com/>
- Linux Mandrake: <http://www.linuxmandrake.com/>
- SuSE: <http://www.suse.de/e/>
- Slackware: <http://www.slackware.com/>
- Debian: <http://www.nl.debian.org/>

We kunnen je niet zeggen welke distributie je moet gaan gebruiken. Het is ook deels een kwestie van persoonlijke smaak. Het is geen gek idee om gewoon een serie verschillende distributies achter elkaar uit te proberen en te kijken welke je het beste bevalt. Wat vaak gebeurt is dat iemand de distributie die hij/zij het eerst heeft geïnstalleerd blijft gebruiken.

NB. Gebruik absoluut geen RedHat 7.0. Deze bevat namelijk een developmentversie van de gcc-compiler die je een hoop ellende kan geven.

5.5 Partities en bestandssystemen

Omdat men het handig vond om de harde schijf in meerdere stukken te kunnen opsplitsen, zijn partities verzonnen. Een partitie is een stuk van je harde schijf. Er zijn verschillende redenen te bedenken waarom je partities zou willen gebruiken. Je kunt het bijvoorbeeld handig vinden om verschillende data op verschillende stukken te plaatsen. Als je verschillende besturingssystemen, zoals Windows en Linux, naast elkaar wilt kunnen gebruiken, dan kan dat zelfs niet anders dan door beide op andere partities te zetten. (Ok, dat kan wel, maar laten we het even niet al te ingewikkeld maken.) Meerdere besturingssystemen gebruiken heet dual booten.

Onder DOS en Windows hebben alle partitie (die hij herkent) een andere letter. Wat je niet zomaar kunt zien is of D nou echt een andere harde schijf is of slechts een partitie van dezelfde harde schijf. Veel biossen laten tijdens het opstarten zien welke harde schijven in de machine zitten. Is er slechts 1 harde schijf aanwezig en er bestaan C en D (waar D geen CD-ROM-speler is), dan moeten C en D wel partities zijn van dezelfde harde schijf.

Een veel gemaakte denkfout is: "ik heb veel ruimte over op C, dus daar kan ik Linux wel op installeren". Die vrije ruimte is ruimte op de partitie waar Windows op geïnstalleerd staat. Die ruimte is *niet* beschikbaar om Linux-partities aan te gaan maken! Je moet er op een of andere manier voor zorgen dat er echt ruimte vrijkomt op de harde schijf, dat de grote partitie voor Windows dus niet meer schijfvullend is.

Partitioneren of herpartitioneren kan op verschillende manieren.

1. Je gebruikt **fdisk**. Daarbij gaat wel alle data op de partities die je gaat veranderen verloren. Natuurlijk doet dit niet ter zake als je net een nieuwe harde schijf hebt. En als je een goede backup hebt van alles, dan kun je die naderhand weer terugzetten. Bij een aantal distributies kun je fdisk van Linux ook tijdens de installatie gebruiken. Fdisk van Linux is veiliger dan die van DOS, omdat wat je verandert pas werkelijk wordt uitgevoerd als je dat opgeeft en niet direct. En de Linuxversie kent veel meer verschillende bestandssystemen.
2. Je gebruikt **fips**. Fips is bij veel distributies te vinden. Je kunt er een bestaande Windows- of DOS-partitie mee verkleinen. Voordat je fips gaat gebruiken, moet je je Windows-partitie defragmenteren. De data van de partitie die je gaat verkleinen zal wel behouden blijven. Ze waarschuwen wel dat je beter een backup kunt maken, maar het is bij mij nog nooit fout gegaan.

3. Je gebruikt een speciaal programma waarmee je de partities op eenvoudige wijze en zonder gegevensverlies kunt veranderen. Voorbeelden van zulke programma's zijn PowerQuest Partition Magic en Partition it!. Het is niet nodig om met zulke programma's alvast (een) Linux-partitie(s) aan te maken. Dat kan allemaal ook prima tijdens de installatie van de distributie zolang er maar vrije ruimte aanwezig is. Beide programma's zijn alleen voor Windows/DOS beschikbaar en je moet er wel voor betalen om er legaal aan te komen.
4. Een zeer aardig partitioneerprogramma onder Linux is GNU parted (<http://www.gnu.org/software/parted/>). Die kun je natuurlijk nog niet gebruiken als je Linux nog niet geïnstalleerd hebt, maar het is een goed programma om te installeren nadat je dat hebt gedaan. Hij kan partities met het ext2, swap of FAT16/32 filesystem net als Partition Magic van grootte veranderen. Parted is een command line programma. nParted (<http://www.laespical.org/proyectos/nparted/>) is er frontend voor. nParted kan overigens tijdens de installatie van Debian gebruikt worden.

Als je een partitie hebt aangemaakt, dan zul je deze partitie ook nog moeten formatteren voordat je hem echt kunt gaan gebruiken. Als je een partitie gaat formatteren maak je er een bestandssysteem op aan. Formatteren gaat in DOS met **format** en in Linux met **/sbin/mkfs.ext2**. **Format** onder DOS kan alleen een FAT16-systeem aanmaken en **mkfs.ext2** alleen een ext2-bestandssysteem. Tijdens de installatieprocedure van de distributie zal waarschijnlijk wel gevraagd worden om de aangemaakte partities te formatteren. Ieder besturingssysteem heeft z'n eigen bestandssysteem. Een aantal bestandssystemen wordt genoemd in volgende tabel.

Besturingssysteem	Bestandssysteem
DOS	FAT16 (en FAT12 voor floppies)
OS/2	HPFS
Windows 9x	FAT16 of 32
Linux	ext2, ext3 of reiser, swap
Windows NT	NTFS

Ext2 is wat je normaal gesproken gebruikt. Ext3 is hetzelfde als ext2, maar dan met een zogenaamd journal erbij. Het idee van een journal is dat bij elke verandering aan het file system eerst in het journal geschreven wordt wat er gaat gebeuren. Daarna wordt het echt gedaan en tenslotte wordt de entry uit het journal gehaald. Mocht het systeem om de een of andere reden nou voordat de verandering compleet was uitgevoerd uitvallen, dan staat er nog altijd in het journal wat er moest gebeuren. Dan kan die actie daarna nog altijd worden uitgevoerd. Dit gaat sneller dan het moeten uitvoeren van een controle door e2fsck, waardoor een betere uptime te verzekeren is. Dit is goed voor bijv. een webserver. Reiser is net als ext2 een journalling file system. Reiser is efficiënter als er veel kleine bestanden op de partitie staan, maar ext3 heeft een groot voordeel: het file system is identiek aan ext2, zodat in geval van problemen alsnog e2fsck kan worden uitgevoerd. Ext2 en ext3 zijn zeer eenvoudig in elkaar om te zetten door het journal weg te halen resp. aan te maken. Meer informatie over ext3 en reiser kan worden gevonden op:

- <http://www.linuxplanet.com/linuxplanet/tutorials/2926/3/>
- <http://www.symonds.net/~rajesh/howto/ext3/>
- <http://www.zip.com.au/~akpm/linux/ext3/index.html>
- <http://www-106.ibm.com/developerworks/linux/library/l-fs7/>

Er bestaan verschillende soorten partities. Doordat men vroeger had verzonnen dat 4 partities wel genoeg zouden zijn, kun je maar 4 zogenaamde primaire partities aanmaken. Van een primaire partitie kun je een besturingssysteem opstarten. Het gevolg is dus dat je maximaal 4 besturingssystemen tegelijk op 1 harde schijf kunt installeren. Linux is een van de weinige besturingssystemen die je ook kunt opstarten vanaf een logische partitie.

Je moet altijd 1 primaire partitie activeren (zo wordt het genoemd in fdisk van DOS) of bootable maken (volgens fdisk van Linux). Vanaf die partitie wordt geboot. Een bootmanager is een programma waarmee je bij het opstarten kunt kiezen welk besturingssysteem je wilt gebruiken. De partitie waar de bootmanager op geïnstalleerd is moet bootable zijn. Als je de bootmanager in het Master Boot Record (MBR) zet (het eerste stuk van de harde schijf), dan maakt het niet uit welke partitie bootable is. (De bootmanager die in de MBR staat kan overigens weer andere bootmanagers

die op andere partities staan starten.) De bootmanager die bij Linux vaak gebruikt wordt heet LILO (Linux Loader). En alternatieve bootmanager is Grub.

Vier partities is geen luxe. Vaak wil je meer partities aanmaken. Daarom heeft men het volgende bedacht. In plaats van een primaire partitie maak je een uitgebreide (Engels: extended) partitie. Je kunt dus in totaal maximaal 4 primaire of logische partities aanmaken. Binnen een uitgebreide partitie kun je andere partities aanmaken. Zo'n partitie binnenin een uitgebreide partitie noemen we een logische (Engels: logical) partitie.

Alle harde schijven en partities worden in Linux weergegeven als bestanden onder /dev. Voor harde schijven van het type IDE geldt:

```
/dev/hda primaire master
/dev/hdb primaire slave
/dev/hdc secundaire master
/dev/hdd secundaire slave
```

Er zijn 2 kabels op het moederbord waar harde schijven (en andere apparaten) op kunnen worden aangesloten. De ene heet de primaire kabel, de andere de secundaire. Op elke kabel kunnen weer 2 apparaten worden aangesloten. De ene is de master, de andere de slave. Wat waar op zit aangesloten kun je waarschijnlijk in je bios zien.

Bovenstaande devices staan voor de complete harde schijf. De partities die op /dev/hda staan heten /dev/hda1, /dev/hda2 etc. Om te zien welke partities werkelijk bestaan (er staan nl. ook voor jou niet bestaande devices onder /dev), kun je **fdisk /dev/hda** intikken en vervolgens **p**. Partities die binnen een extended partitie staan, worden genummerd vanaf de 5. Dus de 2e partitie binnen de extended partitie op /dev/hda is /dev/hda6. De primaire of uitgebreide partities zijn genummerd van 1 tot 4. Meer is toch niet mogelijk.

Op een IDE-disk kunnen maximaal 63 partities (hda 1-4 zijn dan primary of extended, hda 5-63 logisch) en op een SCSI-disk maximaal 15 partities (sda 1-4 primary, sda 5-15 logisch).

Voor Linux heb je minstens twee partities nodig. Een partitie met het ext2- (of eventueel ext3- of reiser-) bestandssysteem waarop software wordt geïnstalleerd en een swap-partitie. De swap-partitie wordt gebruikt als virtueel geheugen. Dat is geheugen op de harde schijf. Dat is veel langzamer dan het echte geheugen, maar kan wel veel groter zijn. Data die lange tijd niet meer gebruikt is wordt verhuisd naar de swap. Het is mogelijk de swap-partitie onder zowel Linux als Windows te gebruiken. Voor meer informatie over hoe je dat doet zie http://metalab.unc.edu/pub/Linux/docs/HOWTO/mini/other-formats/html_single/Swap-Space.html

Hoe groot de swap file moet zijn, ligt eraan hoe groot je gewone geheugen is en wat je van plan bent te gaan doen. De totale hoeveelheid geheugen die voor programma's beschikbaar is, is het echte geheugen + de swap file. Dus als je 64 MB RAM hebt en 64 MB aan swap, dan is er in totaal 128 MB beschikbaar voor programma's. Een totale hoeveelheid geheugen van tussen de 64 MB en 128 MB is aan te raden. Blijk je achteraf nog swap tekort te komen, dan kun je altijd nog een tweede swapfile aanmaken. Je kunt een partitie formatteren om als swap te gebruiken met **/sbin/mkswap**, maar je kunt ook een bestand laten gebruiken als swap. Heb je een nieuwe swap-partitie gemaakt, voeg die dan toe aan /etc/fstab en activeer deze met **/sbin/swapon**. (Je raadt nooit wat **/sbin/swapon** doet.) Voor meer informatie zie **man swap**.

Als je naast de swap-partitie slechts 1 grote partitie met het ext2-, ext3- of reiser-bestandssysteem maakt, dan moet die grote partitie gemount worden onder / (root). 1 GB moet voldoende zijn als je eens met Linux wilt experimenteren. Op deze zg. root-partitie komen alle bestanden voor Linux te staan.

Ik vind het persoonlijk echter prettiger om meerdere partities voor Linux aan te maken. Als je naast de root-partitie nog andere partities aanmaakt, dan moet je daar een mount point voor opgeven. Als je daar bijv. /usr voor opgeeft, dan komen alle bestanden die je in /usr zet op die partitie terecht en niet op de root-partitie. Om het goed te kunnen indelen, moet je wel even weten hoeveel ruimte er voor welke directory nodig gaat zijn. Daar kom je zelf wel na een tijdje achter, maar als je net begint heb je nog geen idee. Daarom volgt er hier een overzicht van directories die handig kunnen zijn om op een aparte partitie te plaatsen en hoeveel ruimte ik er voor in gebruik heb. Je hoeft dit niet precies na te (willen) doen.

/home Hier komen alle persoonlijke bestanden van gebruikers, zoals persoonlijke configuratiebestanden, documenten, mp3's, films, etc. Ik vind het zelf een goed idee om alle ruimte die nog over is na het indelen van de andere partities hier voor te gebruiken. Ik gebruik hier zelf 13 GB voor.

- /usr** Hier wordt veruit de meeste data in gezet, zoals niet-essentiële programma's (dat wil zeggen: niet vitaal voor het überhaupt kunnen opstarten of heel elementaire dingen doen), libraries, documentatie. Hier zet je alleen neer wat bij de distributie hoort, dus als de distributie eenmaal is geïnstalleerd, zal deze niet veel van grootte veranderen. Ik heb 2 GB uitgetrokken voor deze partitie.
- /usr/local** Alles dat niet tot de distributie behoort hoort hier te worden geplaatst om alles overzichtelijk te houden. Als je later wilt upgraden, kun je deze partitie lekker laten staan om zo al je eigen toevoegingen te behouden (denk dan ook aan de bestanden in /etc!). Er staat hier een kleine 500 MB op. Hoeveel ruimte je nodig hebt ligt er maar net aan hoeveel software je zelf gaat toevoegen.
- /var** Hier staan bestanden onder die vaak veranderen, zoals printer- en mail-spool, logbestanden, locks, tijdelijke bestanden en opgemaakte manual pages (gebeurt als je er een opvraagt). Ben je van plan erg veel nieuws en e-mail te versturen en ontvangen, dan kun je deze directory ook op een aparte partitie plaatsen. Daarmee voorkom je dan dat de root-partitie volloopt. Ik heb dit echter niet op een aparte partitie staan.
- /boot** Hier staat voornamelijk de kernel in. Hier is niet zo gek veel ruimte voor nodig. Ik heb er 15 MB voor uitgetrokken, maar er staat maar 2,3 MB aan data op.
- / De root-partitie. Hier komt dus alles op te staan dat niet op een andere partitie komt. Doordat veruit de meeste data wel op andere partities komt te staan, heb ik hier 200 MB voor uitgetrokken. Daar is ongeveer de helft van in gebruik.

Voor oudere versies van LILO is het nodig dat je de kernel vóór de 1024e cylinder hebt staat. Dat is voor elkaar te krijgen door de kernel in /boot te plaatsen en hier een partitie voor te hebben ergens vooraan de harde schijf. Voor nieuwere versies van LILO is dit echter niet meer nodig.

5.6 Bootdisk

1. Tijdens de installatie van de meeste distributies kun je een bootdisk laten aanmaken.
2. Als je een bootdisk image hebt (staat vaak op de installatie-CD-ROM, maar je kunt er ook zelf een maken), dan kun je deze naar een floppy overzetten met **dd if=bootdiskimagenam of=/dev/fd0 bs=1k**. Dit kan ook gedaan worden met rawrite voor DOS (te vinden op elke CD-ROM met een Linux-distributie) of met rawrite voor Windows (te vinden op <http://uranus.it.swin.edu.au/~jn/linux/rawrite.htm>).
3. Log in als root, plaats een diskette in de floppy drive en geef het commando **mkbootdisk -device /dev/fd0 2.2.13**. Vervang 2.2.13 met de gewenste kernelversie. Hiervoor moet je wel het programma mkbootdisk geïnstalleerd hebben.
4. Kijk op <http://www.toms.net/rb/> voor een mini-distributie (past op 1 floppy disk). Dat is erg handig om te gebruiken als "rescue diskette" in een noodgeval. Op een bootdisk die je op een van bovenstaande manieren maakt staat alleen een kernel en kun je een reeds geïnstalleerde systeem op de harde schijf opstarten. Een mini-distributie is echter een klein systeem op 1 floppy (vandaar de naam he). Die kun je bijv. gebruiken om een beschadigde partitie op de harde schijf te repareren. Alle utilities die daarvoor nodig zijn zitten bij deze mini-distro.

Het is verstandig om op je bootflop ook je partitietabel te zetten. Mocht die corrupt raken, dan kun je het tenminste nog proberen te repareren. De partitietabel krijg je met **fdisk -l /dev/hda >> parttable**. Kopieer daarna parttable naar de bootflop. Kopieer dan ook meteen /etc/fstab, waar alle mount point in opgenomen zijn.

6 Basiskennis

6.1 Gebruikers, inloggen en uitloggen

Tijdens de installatie van sommige distributies wordt er meteen gevraagd om een normale gebruiker aan te maken naast root. Als het installatieprogramma van jouw distributie dat niet vraagt, moet je dat zelf doen naderhand. De root user, ook wel superuser genoemd, mag alles doen. Hij mag alle directories bekijken en alle bestanden veranderen en verwijderen. Daarom is het ook gevaarlijk om de hele tijd als root te werken. Je kunt o.a. gemakkelijk iets fout doen. Maak voor jezelf een normale gebruiker aan met:

```
useradd jarkko
passwd jarkko
```

Verander hierin jarkko door een naam die je graag wilt gebruiken. Gebruik liever geen hoofdletters in de inlognamen. Stuur je met sendmail mail naar een user die in zijn inlognaam hoofdletters heeft, dan wordt die mail gestuurd naar de user met dezelfde inlognaam maar dan met alleen kleine letters. Als die user niet bestaat, dan komt het nergens aan. Dit komt doordat e-mailadressen niet hoofdlettergevoelig zijn.

Om een nieuwe gebruiker aan te maken moet je root zijn. Useradd is een script om het proces van een nieuwe gebruiker aanmaken te automatiseren. De meeste distributies zullen zo'n script wel bevatten, maar het hoeft niet. Als useradd niet bestaat, probeer dan eens adduser. Bestaat dat ook niet, dan moet je met je hand voor de nieuwe gebruiker een home directory aanmaken in /home. In die directory mag de gebruiker als zijn configuratie- en andere persoonlijke bestanden zetten. Het is gebruikelijk de home directory hetzelfde te noemen als de loginnaam. Voeg vervolgens een regel toe aan /etc/passwd en eventueel /etc/group. Wat scripts als useradd daarnaast nog doen is de inhoud van /etc/skel kopiëren naar de nieuwe home directory.

Regels in /etc/passwd zitten als volgt in elkaar:

```
jarkko:x:500:500:Jarkko Huijts:/home/jarkko:/bin/bash
```

Van links naar rechts staat er de gebruikersnaam, zijn geëncrypteerde wachtwoord, de UID (user-ID), de GID (group-ID), een veld met informatie over de gebruiker (meestal zijn volledige naam), zijn home directory en tenslotte zijn shell. De populairste shell is bash. Naast bash bestaan er o.a. ash, bsh, tcsh, csh en zsh. De shell moet in /etc/shells staan, anders mag de gebruiker niet inloggen. Nieuwere distributies maken gebruik van shadow passwords. Daarbij staat het wachtwoord in /etc/shadow (een bestand dat naast root door niemand gelezen mag worden) en staat in /etc/passwd enkel x op de plaats van het wachtwoord. Om het wachtwoord van een gebruiker te veranderen kun je **passwd user** gebruiken. (Als je geen gebruiker opgeeft verander je je eigen paswoord.) De gebruiker kan alleen zijn eigen wachtwoord veranderen. Root kan alle wachtwoorden wijzigen.

De user-ID en group-ID zijn nummers die de gebruiker resp. de groep waar hij toe behoort aangeven. Gebruik een UID (en GID) van 500 of hoger als je er zelf een wilt kiezen. De GIDs kun je terugvinden in /etc/group. (Wil je een nieuwe gebruiker tot een bepaalde groep laten behoren, dan kun je de optie **-g GID** gebruiken bij useradd.)

Een regel in /etc/group zit als volgt in elkaar:

```
jarkko:x:505:jarkko
```

Van links naar rechts staat er de naam van de groep, het wachtwoord voor de groep (meestal geen), de GID (group-ID) en achteraan een lijstje met gebruikers die tot die groep behoren. Zijn er meerdere gebruikers, dan moet je een komma tussen de namen zetten. Je kunt dit lijstje van gebruikers ook wel weglaten, maar het is handig voor jezelf als je veel gebruikers hebt.

Log voortaan in als normale gebruiker i.p.v. root. Je moet wel root zijn als je een programma wilt installeren of belangrijke bestanden wilt aanpassen. Je kunt van normale gebruiker naar root overgaan met het commando **su** (substitute user). Je moet dan vanzelfsprekend wel het root-wachtwoord opgeven. Je kunt achter su ook een gebruikersnaam zetten om een andere gebruiker te worden. Stop met root (of een andere gebruiker) zijn met het commando **exit** of ctrl+d.

Dat commando moet ook gebruikt worden om een shell die binnenin een andere shell is gestart te verlaten. Een shell binnen de huidige shell starten kan bijv. door **bash** in te tikken.

Als je bent ingelogd zit je in de console met een bepaalde shell (meestal bash). Achter de prompt van de shell kun je commando's intikken. Je kunt onder meerdere consoles tegelijk inloggen. Gebruik **alt +** een functietoets om van console te switchen. Je kunt ook met **alt +** pijltjes naar links en rechts door de consoles wandelen. Met **alt + F7** kom je onder X als die gestart is. Als je vanuit X naar een console wil, moet je naast **alt** ook de **ctrl**-toets indrukken.

Uitloggen in een terminal doe je met **exit** of **logout**. Je kunt ook **ctrl+d** intikken.

Om de grafische omgeving (X) te starten moet je **startx** intikken. Als het nog niet gebeurd is tijdens de installatie of als het toen niet goed ging, moet X nog wel eerst geconfigureerd worden. Meer daarover kun je vinden in hoofdstuk 14. Het kan zijn dat de runlevel tot waar het systeem moet worden opgestart zo is ingesteld, dat X al bij het booten van Linux wordt gestart. Je krijgt dat een grafische loginprompt, zoals **xm**, **gdm** of **kdm** (resp. de originele grafische loginprompt, die van Gnome en die van KDE). Als X niet goed is geconfigureerd, zal dat voor problemen zorgen. Je kunt met dan met **ctrl+alt+functietoets** naar een console switchen. Als je, net zoals ik, niet gedient bent van zo'n grafische loginprompt, dan kun je de runlevel om tot te booten aanpassen. Open daartoe het bestand `/etc/inittab` met een editor en zoek de regel `id:5:initdefault:` op. De 5 is bij RedHat de runlevel van X. De nummers van de runlevels kunnen per distributie verschillen. Vaak staan de nummers in `inittab` aangegeven. Als je wilt starten in multiuser mode moet je bij RedHat de 5 in een 3 veranderen. Gebruik **init q** om de wijzigingen door te voeren. Na een reboot is de wijziging ook van kracht.

Wil je je computer uitzetten, druk dan niet zomaar de aan- en uitknop in! Dat kan zelfs voor een corrupt filesystem zorgen als je pech hebt. Om Linux netjes af te sluiten, moet je het commando **shutdown -h now** gebruiken. Vervang de **h** (van halt) door **r** om te rebooten. Shutdown mag alleen door root worden uitgevoerd. Je moet je voorstellen dat een server niet zomaar door elke gebruiker mag worden afgesloten. Maar omdat je waarschijnlijk toch de enige gebruiker bent op je Linux-systeem, wordt bij de meeste distributie de toetsencombinatie **ctrl+alt+del** opgevangen door `/etc/inittab`, waardoor shutdown wordt uitgevoerd. Met andere woorden: je kunt **ctr+alt+del** gebruiken om het systeem af te sluiten.

6.2 Basiscommando's

De meest gebruikelijke commando's hebben allemaal maar 2 letters. Type **ls** om te kijken welke bestanden er in een directory staan, **cd** om van directory te veranderen, **rm** om een bestand te verwijderen, **cp** om iets te kopiëren en **mv** om iets te verplaatsen of hernoemen, **ln** om een link te maken, **du** om bijv. te kijken hoe groot een directory is en **df** om te kijken hoeveel ruimte er in gebruik is op de gemounte partities.

Om te zien welke opties je achter deze commando's kunt zetten, moet je **--help** achter het commando zetten. Je ziet dan 2 rijen met mogelijke opties. De linker kolom bevat een enkele letters met 1 liggend streepje ervoor, de rechter kolom bevat woorden met 2 liggende streepjes ervoor. Beide opties doen hetzelfde. De ene is korter, maar bij de andere is het makkelijker om te zien wat het doen. Dit idee kom je bij veel GNU-software tegen. De korte versie is volgens de POSIX-standaard, de lange versie is toegevoegd bij de GNU-software.

Veel gebruikte opties voor **ls** zijn: **-l** voor meer informatie en **-a** voor het bekijken van verborgen bestanden en directories. Alle bestanden en directories die beginnen met een punt zijn in Linux verborgen. En laten nou toevallig alle configtiebestanden en directories met configuratiebestanden met een punt beginnen. Daardoor zie je normaal gesproken niet, wat wel zo overzichtelijk is! Een andere zeer handige optie is **--color=auto** om een verschil te kunnen zien tussen een normaal bestand, directory, symlink etc. Als er nog niet voor is gezorgd dat die optie standaard is, zet dan onderin `/etc/bashrc` de regel `alias ls="ls--color=auto"`. Met **ls -lR** krijg je een compleet overzicht van alle bestanden in de huidige en alle subdirectories. De output van dit bestand zie je vaak in de vorm van een tekstbestand op FTP-servers.

Bestandsnamen worden gewoon als strings, een reeks karakters, gezien. Er kan wel een punt in de naam worden gezet, maar wat erachter komt is geen extentie zoals bij DOS en Windows. Je kunt zonder problemen meerdere punten in een bestandsnaam zetten. Spaties in de bestandsnaam zijn ook toegestaan. Een bestandsnaam kan maximaal 256 tekens lang zijn. Meer dan je nodig zult hebben dus. Doordat bestandsnamen als strings worden gezien is het niet nodig om **ls *.*** te gebruiken om alles te zien te krijgen. Het zal zelf niet het gewenste effect opleveren. Dan worden nl. alleen die bestanden getoond waar een punt in de naam voorkomt. Met **ls *** worden alle bestanden in de huidige en 1 directory "dieper" getoond. Het *****-teken geeft een reeks tekens met willekeurige lengte aan. Naast ***** bestaat er ook

?, wat staat voor één enkel karakter. De tekens * en ? worden wildcards genoemd. Met **ls a*** worden alle bestanden getoond waarvan de naam begint met een a.

Om een directory terug te gaan moet je **cd ..** gebruiken en niet **cd..!** Dus een spatie tussen cd en de puntjes. Bij RedHat en Mandrake is echter een alias gemaakt zodat **cd..** ook werkt. Dat is waarschijnlijk gedaan voor mensen die DOS gewend zijn, maar vind ik niet zo goed. Zo leren "newbees" het fout aan! Je kunt snel teruggaan naar je home directory met **cd ~**. Alleen maar **cd** intikken heeft hetzelfde effect. Ook in andere commando's kun je het pad naar je home directory vervangen door een tilde. Met **cd -** ga je naar de laatst bezochte directory terug. Wil je zien in welke directory je nu zit, tik je **pwd** (print working directory).

Bij rm kun je de optie **-f** gebruiken als je geforceerd bestanden wilt verwijderen (je hoeft dan geen bevestiging te geven) en **-r** om directories compleet (recursief) te verwijderen. Deze 2 kun je combineren tot **rm -rf dirnaam** om een complete directory weg te halen zonder enige bevestiging. Je hoeft dus niet 2 aparte streepjes te gebruiken (dus **-r -f** is niet nodig).

Met **cp -r vanlocatie naarlocatie** kun je een hele directory kopiëren.

Met mv (move) kun je zelfs hele directories verplaatsen naar waar je maar wil. Het is dus veel krachtiger dan ren en move onder DOS. Je kunt er alles mee wat je ook onder Windows kan.

Een symlink kun je maken met **ln -s vanlocatie naarlocatie**. Je hebt dan een softlink gemaakt. Wordt deze symlink benadert, dan wordt de data uit het bestand waar hij naartoe wijst benadert. Je kunt ook een symlink naar een directory maken. Je moet een symlink zien als een doorverwijzer naar een ander bestand (of directory). Zonder de optie **-s** wordt een hard link aangemaakt. Door een hard link naar een bestand aan te maken zijn er 2 bestandsnamen gekoppeld aan dezelfde data. Delete je een bestand waarvan meerdere hard links bestaan, dan blijft de data benaderbaar via de andere bestandsnaam of -namen. Pas als alle bestanden die naar dezelfde data verwijzen zijn verwijderd, is de data gedelete. Delete je een symlink, dan is de data nog benaderbaar door het bestand waar de symlink naar verwees. Delete je het bestand waar een symlink naar verwijst, dan wijst de symlink naar iets dat niet meer bestaat. In het overzicht van **ls -l** kun je zien waar een symlink naar toe verwijst. Gebruik je **ls -l symlinknaam** en deze symlink verwijst naar een directory, dan zul je een overzicht krijgen van de bestanden in de directory waar naar verwezen wordt. Wil je alleen zien naar welke directory de symlink wijst, dan moet je de optie **-d** gebruiken bij ls, dus **ls -ld symlinknaam**.

Met **du directorynaam** wordt van alle subdirectories de grootte gegeven. Met de optie **-s** krijg je het totaal te zien. Met de optie **-h** is het formaat human readable, d.w.z. in kB, MB of GB aangegeven.

Met **df** krijg je een overzicht van alle gemounte partities en hoeveel ruimte er gebruikt c.q. vrij is. Ook hier bestaat de optie **-h**. Dit commando is ook erg handig om bij te houden wat er aan de hand is als je iets aan je partities wilt veranderen. Samen met **mount** kun je goede informatie over gemounte partities krijgen.

Achter de commando's als cp en mv kun je meerdere bestandsnamen zetten: **mv file1 file2 tmp** om file1 en file2 beide naar de directory tmp te verplaatsen. Je kunt hierbij uiteraard ook wildcards gebruiken: **mv *.ext tmp**.

Als een bestandsnaam spaties of tekens zoals een (bevat, zul je aanhalingstekens om de naam moeten zetten. Je kunt ook direct vóór de spatie(s) het \-teken neerzetten. Begint de bestandsnaam met een --teken, dan zul je het moeten weghalen met **rm -- -file** of **rm ./-file**. Doe je dat niet, dan wordt -file gezien als een optie.

Wildcard (* en ?) worden niet door de programma ls, mv, cp en mv begrepen, maar worden door de shell verwerkt. Die vult in plaats van een uitdrukking met een wildcard erin alle mogelijke bestandsnamen die daaraan voldoen in en geeft dat zootje door aan het programma. Naast wildcards kan de shell (bash in ieder geval wel) ook enkele simpele regular expressions begrijpen:

```
[str] elk karakter in de string str
[a-b] elk karakter tussen a en b
```

Voorbeelden:

```
ls a[abc] toont de bestanden aa, ab en ac indien ze bestaan
ls a[0-9] toont de bestanden a0, a1 tot en met a9 indien ze bestaan
```

Zoals je misschien al wel door had, wordt in Linux een / gebruikt waar in DOS een \ gebruikt wordt.

6.3 Pipelines, redirecting en backquotes

Met `|` kun je de output van het ene programma laten gebruiken als invoer voor het volgende. Voorbeeld: `ps aux | grep netscape`. Het eerste commando (`ps aux`) geeft als output alle processen die op dit moment draaien. Deze output dient als input voor `grep netscape`, die ervoor zorgt dat alleen de regels waar netscape in voorkomt overblijven. De invoer van een programma noem je `stdin`, de uitvoer `stdout`. Er is ook nog `stderr`, de error output. Die laatste wordt gebruikt voor foutmeldingen. Beide worden hetzelfde getoond in de console/terminal, maar je kunt ze wel apart filteren bij het redirecten.

Met `>` kun je de output van een commando naar een bestand of ander programma laten redirecten. Zo zorgt `echo hoi > testfile` ervoor dat de output van `echo hoi` (hoi dus) in het bestand `testfile` wordt gezet. Bestaat dat bestand al, dan wordt die overschreven! De output krijg je hierdoor niet op het beeld te zien. Je kunt van ongewenste output afkomen door het te redirecten naar `/dev/null`. Dan verdwijnt het in de digitale prullenbak. De `stderr` wordt normaal gesproken niet meegenomen bij het redirecten. Wil je die ook meenemen, gebruik dan `&> file` of `> file 2>&1`.

Met `>>` kun je ook output naar een bestand redirecten, maar in dit geval wordt het bestand niet overgeschreven, maar wordt de output achteraan in het bestand toegevoegd.

Met `<` wordt wat erna komt als input gebruikt voor het programma dat ervoor komt.

Met `<<` kun je zelf input intikken totdat je een bepaald woord intikt. Voorbeeld: `cat > test << stop`. Je kunt na dit commando gegeven te hebben van alles intikken, totdat je op een lege regel alleen `stop` intikt. Dan wordt de ingetikte tekst (zonder het woord `stop`) in het bestand `test` gezet. Waarschijnlijk ga je dit niet zo vaak gebruiken, maar ik noem het even voor de volledigheid.

Tenslotte nog iets handigs dat in ieder geval in de Bash-shell werkt: backquotes. Een backquote is de quote die links naast de `!` op je toetsenbord zit. De output van wat tussen backquotes staat wordt letterlijk zo ingevuld op die plaats. Een voorbeeld: `vim 'which startx'`. Het commando `which startx` geeft de exacte locatie (complete pad + bestandsnaam) van dit script als output. Dat wordt letterlijk ingevuld achter `vim`, dus zo open je het script `startx`.

6.4 Permissies en eigenaren

Als je `ls -l` intikt, dan zul een regel als de volgende zien.

```
-rw-rw-r-- 1 jarkko jarkko 2786 Aug 8 20:19 navbar.htm
```

Van links naar rechts staan er de permissies, het aantal hard links naar het bestand, de eigenaar van het bestand, de groep waar hij toe behoort, de grootte in bytes, de datum, de tijd en tenslotte de bestandsnaam. Op de plaats van de datum zie je hier de tijd, omdat het bestand deze dag gemaakt is.

De permissie zit als volgt in elkaar. Helemaal links staat een letter die het type van het object aangeeft.

Letter	Omschrijving
-	bestand
b	block device, komt voor in <code>/dev</code>
c	character device, komt voor in <code>/dev</code>
d	directory
l	symlink
p	named pipe
s	socket

Daarachter staan 3 blokken van 3 tekens, waar dezelfde letters in kunnen staan, variërend van `---` tot `rxw`. De `r` staat voor read, de `w` voor write en de `x` door execute. Het eerste blok geldt voor de eigenaar van het bestand, het tweede voor de groep en het derde voor de rest van de wereld. Symlinks hebben altijd `lrwxrwxrwx`. Read, write en execute spreken voor zich bij gewone bestanden, maar bij directories heeft het een ander effect. Het volgende overzicht geeft aan wat je kunt met welke permissies.

Permissie	Bestand	Directory
---	niks	onbenaderbaar
r--	inhoud bekijken	bestandsnamen bekijken
rw-	inhoud zien en wijzigen	inhoud zien en wijzigen
rwX	alles (incl. uitvoeren script/binary)	alles (incl. naar directory cd-en)
r-x	bekijken, script uitvoeren	kunt niks verwijderen of toevoegen, wel zien en cd-en
--x	binary uitvoeren	kunt een binary uitvoeren waarvan je de exacte locatie kent

Merk op dat je voor het uitvoeren dan een binary alleen maar execute nodig hebt, terwijl voor het uitvoeren van een script zowel execute als read nodig is.

Om de permissies te veranderen is het commando **chmod**. Zet daar eerst achter voor wie de verandering geldt, dan of het aan of uit moet en tenslotte wat er moet veranderen. De u staat voor user, g voor group en o voor other (de rest van de wereld). De volgende twee voorbeelden maken het waarschijnlijk wel duidelijk.

```
chmod ugo-rwx file   Haal voor User, Group en Others Read Write en eXecute weg.
chmod u+x file       Maak het voor User eXecutable
```

In plaats van letters kun je ook cijfers gebruiken. Bij andere Unices is dit vaak ook de enige manier. Om het getal te bepalen dat je moet hebben, moet je de 3 posities waar rwx kan staan zien als 3 bits (het zijn ook 3 bits, die zo letterlijk in het filesystem staan opgeslagen). Zet dit binair getal om in een octaal getal. In binair stelt de meest rechter bit 2^0 voor, dus 1. De bit er links naast $2^1 = 2$ en die daarnaast $2^2 = 4$. Als alle permissiebits aan staan, dus rwx, levert dit $4+2+1=7$ op. Hier volgt weer een tweetal voorbeelden ter verduidelijking.

```
chmod 777 file   Geef iedereen read write en execute permissie.
chmod 750 file   Geef de eigenaar alle rechten, de rest van de groep alleen
                 lees en execute permissie en de rest niks.
```

Dit is niet alles wat er over permissies te vertellen is. Er bestaat ook nog een SUID-bit. Je kunt die aanzetten met **chmod +s prognaam** of door een extra 1 voor het permissienummer te zetten. Wie een programma waar de SUID-bit van aan staat ook uitvoert, het effect is hetzelfde als wanneer de eigenaar van het programma het uitvoerde. Is root de eigenaar, dan is het dus net alsof root het uitvoerde en het programma heeft daarmee dezelfde rechten als root. Op die manier kun je alle gebruikers programma's laten uitvoeren die normaal gesproken alleen door root uitgevoerd mogen worden. Een veiligere methode is echter sudo gebruiken. Zie paragraaf 11.8 voor meer informatie daarover.

Om de eigenaar en groep te veranderen is het commando **chown**. Zet daar eerst de nieuwe eigenaar, dan een punt en dan de nieuwe groep achter. Laat voor of achter de punt de eigenaar of groep gewoon leeg om de huidige eigenaar of groep te behouden. Zo verandert **chown jarkko. file** de eigenaar van file in jarkko.

6.5 Bestanden bekijken en editen

Bestanden kunnen editen is wel iets wat je snel onder de knie moet krijgen, want anders kun je geen enkel bestand wijzigen. Er zijn verschillende editors voor Linux. De meest uitgebreide zijn en blijven vim en (x)emacs. Pine is een van de simpelere editors, die de beginnende gebruiker misschien meer aanspreekt. Daarnaast zijn er ook een aantal editors voor X beschikbaar.

6.5.1 Vim

Vi kun je op bijna elk Unix-systeem vinden. Een voorloper van vi is ed. (Je kunt ed voor de gein eens opstarten met **ed**. Hint: je gaat er weer uit met ctrl+d.) Vi is een commercieel programma. Voor Linux (en andere besturingsssystemen) is er vim (VIsual editor iMproved), gemaakt door Bram Molenaar (ja, een Nederlander). Vi staat bekend als ongebruiksvriendelijk, maar als je er eenmaal aan gewend bent, is het handig en vooral ontzettend snel in gebruik. Het is zo gemaakt dat je je vingers niet van het toetsenbord af hoeft te halen en je nooit toetsen nodig hebt die "ver weg" zitten. Dat komt vooral omdat het op terminals gebruikt moest kunnen worden met toetsenborden waar minder toetsen op zitten dan die gebruikelijk zijn bij een PC. Zelfs als je vim niet wilt gebruiken voor je normale editwerk

is het heel erg nuttig op zijn minst een basis te leren. Op een rescue disk of een Unix-systeem kom je wellicht geen enkele andere editor tegen!

In vim werk je in 2 modes: de command mode en de insert mode. Standaard zit je in de command mode. De meeste toetsen op het toetsenbord hebben dan een functie. Zo haal je met x het karakter op de huidige cursorpositie weg. Om ex-commando's in te kunnen voeren, moet je op : intikken. Openen van bestanden, opslaan en de editor verlaten zijn allemaal ex-commando's. Om tekst toe te voegen moet je overschakelen naar de insert mode. Dat doe je met i. Om vervolgens weer terug te gaan naar commando mode gebruik je ESC.

Hier volgt een lijst van een aantal basisfuncties.

:q	quit
:q!	quit zonder bevestiging
:wq of ZZ	write and quit
:wq!	write and quit zonder bevestiging
:w test	bewaar de buffer als test
:1,10 w test	bewaar regel 1 t/m 10 als test
:e	edit het bestand opnieuw
:n	volgend (next) bestand, als je er meer geopend hebt (met vim file1 file2)
:rew	terug naar eerste bestand, als je er meer geopend hebt
ctrl-g	toon status, aantal regels en relatieve plaats
j	omlaag (onthoudt: de stok van de j wijst omlaag)
k	omhoog
h	links (zit links van de j en k)
l	rechts (zit rechts van de j en k)
i	voeg iets toe op de cursorpositie (insert)
a	voeg iets toe na de cursorpositie (append)
o	voeg een nieuwe lijn in onder de cursor en ga over naar insert-mode
x	delete (6x delete 6 karakters)
X	backspace
dd	delete regel (6dd delete 6 regels)
r#	vervang (replace) teken onder cursor door #
R	replace mode, als je tekst intikt wordt de oude overschreven
J	plak de volgende regel achter de huidige (join)
yy	kopieer de regel (yank)
6yy	kopieer 6 regels
p	plak geyankte of gedelete tekst achter de cursor
P	plak geyankte of gedelete tekst voor de cursor
/	zoek vooruit, zet hier achter wat er gezocht moet worden
?	zoek achteruit, zet hier achter wat er gezocht moet worden
n	verder zoeken
N	verder zoeken in tegenovergestelde richting
:s/oud/nieuw	vervang (substitute) oud met nieuw 1x op de op huidige regel
:s/oud/nieuw/g	idem, maar dan overal in de regel (globally)
:1,10s/oud/nieuw/g	idem, maar zoekt in regel 1 t/m 10
:%s/oud/nieuw/g	idem, maar zoekt in het gehele bestand
10,30s/^/# /	plaats op regel 10-30 een #-teken vooraan de regel
. , [*	plaats een \ voor deze tekens om ze van hun speciale betekenis te ontdoen
u	undo
U	undo alles in de huidige regel, mits de cursor de regel niet verlaten heeft

:help	toont help
:help w	toont help over het commando w
:syntax on	zet syntax highlighting aan
:set nu	geef regelnummers weer
:set nonu	haal regelnummers weg (alle opties zet je uit door er no voor te zetten)
:set ic	ignore case (bij zoekactie)
:r !cmd	zet de output van het shell commando cmd in de tekst
:!cmd	voer cmd uit, maar voegt niks in
:r file	voeg de inhoud van bestand file in

Naast de toetsen h, j, k en l kun je de cursortoetsen ook wel gebruiken (in de originele vi werkt dat niet), maar de echte vi-er gebruikt die natuurlijk niet!

Als je stukken tekst wilt kopiëren, verplaatsen of verwijderen, dan moet je normaal gesproken als je bijv. 10 regels wilt verwijderen 10dd intikken. Maar daarvoor moet je het aantal regels eerst gaan tellen. Als dat een klein aantal is, dan zie je dat zo. Is het een groter aantal, dan moet je echt gaan tellen. Om dat niet te hoeven doen je ook stukken tekst visueel gaan selecteren door op ctrl+v te drukken. Gebruik dan de pijltjestoetsen om een stuk tekst te selecteren. Heb je de regels geselecteerd waar je iets mee wilt doen, druk dan op : en vul dan een commando in. Bijv. d voor delete, y voor yank (kopieren) of w filenaam om het geselecteerde stuk onder filenaam op te slaan.

Met deze grafische selectie kun je ook verticaal dingen selecteren! Je kunt er kolommen mee uit een tabel verwijderen door het stuk te selecteren op dezelfde manier als hierboven werd uitgelegd en dan meteen op x te drukken. Je kunt dat blok ook weer vertikaal in een ander stuk tabel terugplakken met p!

In het bestand ~/.vimrc kun je dezelfde (ex-)commando's zetten als wanneer je in vim werkt. Ze zullen elke keer dat je vim start worden uitgevoerd. Hier volgen wat handige dingen die je daar in kunt zetten.

Met **set bs=2** kun je de backspace-toets gebruiken zoals je het waarschijnlijk gewend bent.

Standaard worden er maar liefst 8 spaties gemaakt als je op tab drukt. Dat is veel te lang om bijv. een overzichtelijk programma in C te maken. Met **set tabstop=3** worden er 3 spaties aangemaakt bij een tab.

Met **ab ee user@host** worden elke keer dat je ee intikt de letters ee vervangen door je e-mailadres. Voor Engelse teksten zijn **ab cant can't** en **ab dont don't** bijvoorbeeld handig. Ab staat voor abbreviation (afkorting). Maak van alles wat je vaak moet intikken een abbreviation. Dat scheelt een hoop tikwerk!

Vim kent syntax highlighting voor een behoorlijk groot aantal scripttalen, programmeertalen en configuratiebestanden. Gebruik **:syntax on** om die aan te zetten.

Wat hier staat is een fractie van wat vim kan. Er zijn veel meer commando's. Hoe meer je er kent en hoe handiger je ze leert gebruiken, hoe sneller je tekst kunt editen met vim. Ik wil echt geen andere editor meer. Als ik daar nu in werk vind ik het tergend langzaam werken!

In /usr/(share/)doc/vim-common-versie/tutor staat een bestand dat je kunt openen met vim om er al doende mee om te leren gaan. Kopieer het naar je home directory om er in te kunnen editen. Bekijk ook de overige bestanden in die directory. De helpfunctie van vim is erg uitgebreid. Bekijk die ook zeker!

Meer informatie over vim kan gevonden worden op de officiële homepage (<http://www.vim.org/>) en een goed startpunt voor andere sites over vi(m) is <http://www.thomer.com/thomer/vi/vi.html>.

6.5.2 Emacs

Emacs is een behoorlijk uitgebreide editor. Het is een tegenhanger van vim. Er zijn mensen die vim aanhangen en er zijn mensen die emacs aanhangen. Een typische opmerking van een vim-aanhanger: "Emacs is a great operating system. It lacks a good editor, though." Het eerste deel van die opmerking is niet eens zo gek, want je kunt er e-mail mee versturen, nieuwsgroepen, websites en manual pages mee bekijken en tetris spelen!

Emacs kent niet 2 modes, zoals vi(m). Je kunt direct tekst beginnen in te tikken. Commando's geef je door ctrl + een bepaalde toets in te drukken. Een aantal belangrijke zijn:

ctrl-x, ctrl-s	opslaan
ctrl-x, ctrl-c	quit
ctrl-s	zoek vooruit, geef de zoekstring, ctrl+s zoekt de volgende.
ctrl-r	zoek achteruit
enter	stop het zoeken
ctrl-x, u	undo

Emacs kent net als vim syntax highlighting voor een behoorlijk groot aantal bestandsformaten. Om syntax highlighting niet elke keer opnieuw aan te hoeven zetten, kun je (`global-font-lock-mode t`) in `~/.emacs` zetten.

Druk om de online tutorial van Emacs te volgen op `ctrl-h` en vervolgens op `t` (in Emacs). Lees ook eens de Emacs Beginner's HOWTO.

6.5.3 Pico en Nano

Pico (een teksteditor) hoort bij pine (een mail- en nieuwsprogramma). Een clone van pine is nano. Het werkt in grote lijnen hetzelfde als pine, maar is nog kleiner. Type `nano -h` voor een overzicht van opties. Het gebruik van deze editors spreekt verder voor zich. De toetsen staan onder in beeld.

6.5.4 Less

Dit is geen editor, maar kan wel gebruikt worden om bestanden te bekijken. Gebruik `less file` of `cat file | less`. Met less kun je door lange teksten heen scrollen met de pijltjestoetsen. Naast naar beneden en naar boven scrollen, kun je ook naar links en rechts scrollen. Gebruik `ctrl-v` om een pagina omlaag te gaan en `ctrl-u` voor een pagina terug. (Of page up en page down.) Als je meerdere bestanden tegelijk opent (met `less *.txt` bijvoorbeeld), dan kun je naar het volgende bestand met `:n` en naar het vorige bestand met `:p`. Wil je een bestand editen met vim, tik dan `:v`. Druk op `h` voor help en `q` om te stoppen.

Er is een soortgelijk programma genaamd more. Less is beter dan more. Met less kun je ook terugscrollen en less start sneller op doordat hij niet eerst het complete bestand inleest.

6.6 Directoryhierarchy

De complete Filesystem Hierarchy Standard, een overzicht van alle directories en hun functie, kan gevonden worden op <http://www.pathname.com/fhs/>. Dat is de ideale indeling. Geen enkele distributie houdt zich hier volledig aan.

Hier volgt de hoofdindeling.

/bin Binaries die nodig zijn tijdens het opstarten en andere belangrijke binaries die ook door normale gebruikers gebruikt mogen worden. Hier staan alle basiscommando's zoals `cp`, `df`, `ln`, en `mv` in. (`ls` en `cd` niet, dat zit in de shell gebakken.)

/boot Bestanden die LILO (een bootstrap loader, het programma dat als eerste wordt gestart als de computer opstart) gebruikt. Normaal gesproken staat hier de kernel in. Bij Slackware staat de kernel echter in `/`.

/dev Device files. Elk device (zoals partities, seriële poort, parallele poort, geluidskaart en een ethernetkaart) wordt weergegeven als bestand.

/etc System-wide configuratiebestanden (gelden voor alle gebruikers).

/home Bestanden van gebruikers, zoals persoonlijke configuratiebestanden en documenten.

/lib Belangrijke shared (gedeelde) libraries en kernel modules (in `/lib/modules`).

/lost+found Naamloze bestanden die gevonden worden door `e2fsck` worden hier gedumpt.

- /mnt** Standaard plaats voor tijdelijke mount points (zoals voor floppies en CD-ROMs).
- /proc** De bestanden hieronder staan niet op je harde schijf, maar zijn louter fictief (al kun je wel hun grootte opvragen). Als je ze bekijkt, krijg je informatie die in het geheugen wordt opgeslagen. Het kan gebruikt worden om informatie over je systeem en lopende processen te krijgen. De belangrijkste zijn interrupts en ioports. Verder staan er bestanden onder waarmee je direct kunt "praten" met de kernel.
- /root** De home directory van de system administrator (superuser of root).
- /sbin** System binaries. Deze zijn over het algemeen niet voor normale gebruikers bedoeld. Daarom staat deze directory ook niet standaard in de PATH-variabele voor normale gebruikers.
- /tmp** Tijdelijke (temporary) bestanden. Om deze klein te houden, worden er ook tijdelijke bestanden in /var/tmp geplaatst.
- /usr** Hier wordt veruit de meeste data (zoals binaries, libraries en documentatie) in gezet. Deze data is niet essentieel tijdens het opstarten. Je zult hier behoorlijk wat subdirectories onder aantreffen.
- /usr/local** Alles dat niet tot de distributie behoort, hoort hier te worden geplaatst om alles overzichtelijk te houden. Als je later wilt upgraden, kun je deze partitie lekker laten staan om zo al je zelf toegevoegde software te behouden.
- /var** Hier staan bestanden onder die vaak veranderen, zoals spools (voor printer, mail en nieuws), logbestanden en lockbestanden (worden aangemaakt als een programma gestart is), opgemaakte manual pages (gebeurt als je er een opvraagt) en bewaarde bestanden voor als vim mocht crashen.

6.7 Archiveren en comprimeren

Tar is een programma waarmee je bestanden kunt archiveren. Tar stopt losse bestanden bij elkaar in 1 groot bestand. Dat werd vooral vroeger veel gebruikt om backups te maken op tapes. Tegenwoordig worden kleine backups vaak op CD-R gezet. Als je bestanden archiveert met tar blijven de permissies (en bestandstypen) ook goed behouden als je het kopieert naar een partitie met een ander bestandssysteem.

Gzip is een programma dat een bestand comprimeert, kleiner maakt. Dit wordt vaak gebruikt bij bestanden die niet gebruikt worden maar wel bewaard moeten blijven. Zo worden de manual pages bij Mandrake gecomprimeert om ruimte te besparen (niet met gzip, maar met bzip). Ook wordt dit gebruikt om bestanden te transporteren via diskette of via het Internet. Dat kost minder floppies en via het Internet duurt het minder lang om het te downloaden.

Om een partij bestanden in een groot gecomprimeerd bestand samen te voegen, moeten tar en gzip samen gebruikt worden. De taak van archiveren en comprimeren is daarmee gescheiden. Er ontstaat uiteindelijk een .tar.gz-bestand (ook wel .tgz). Je kunt een complete directory archiveren en comprimeren met het volgende commando:

```
tar zcvf file.tar.gz directory/
```

Heb je zo'n .tar.gz-bestand gedownload (ook wel tarball genoemd), dan decomprimeer en dearchiveer je het met het volgende commando.

```
tar zxvf file.tar.gz
```

Vaak wordt er dan een subdirectory aangemaakt met dezelfde naam als het .tar.gz-bestand, zonder de .tar.gz op het eind. De volgorde van de opties (**zxvf**) is niet belangrijk, maar in deze volgorde tikt het sneller. Een --teken ervoor is niet nodig. De **z** zorgt ervoor dat het bestand door gunzip wordt gefilterd. Analooq hieraan kan ook de optie **j** gebruikt worden om het bestand door bzip2 te filteren. Daarmee kunnen .tar.bz2-bestanden worden uitgepakt. Bzip2 pakt beter in, waardoor het wel eens gebruikt wordt om erg grote dingen mee in te pakken. Maar omdat het (veel) langer duurt om iets mee te (de)comprimeren wordt gzip vaker gebruikt. De **x** staat voor extract (een **c** voor create), de **v** voor verbose (laat de bestandsnamen zien) en de **f** laat het archiefbestand of device F gebruiken (standaard /dev/rmt0). Waar dat laatste voor is weet ik nog altijd niet.

Een .bz2-bestand kan worden uitgepakt met **bzip2 -d file.bz2** en een .Z-bestand met **uncompress file.Z**.

6.8 Mounten

Onder Linux bestaan geen letters die een station aanduiden, zoals A voor floppy en C voor de primaire harddisk onder DOS, maar alles hangt onder dezelfde boom. Elke partitie moet worden gemount op een bepaald punt aan deze boom. Een Windows-partitie bevat het vfat-bestandssysteem (ondersteuning voor lange bestandsnamen), terwijl een Linux-partitie typisch van het type ext2 is. Maak een directory aan waar je de Windows-partitie wilt mounten, bijvoorbeeld /mnt/dosc. Mount hem vervolgens met **mount -t vfat /dev/hda1 /mnt/dosc** met in plaats van hda1 de voor jou kloppende gegevens. (Die gegevens kun je opvragen met **fdisk -l /dev/hda**.) Als je wilt dat elke keer bij het opstarten de partitie automatisch gemount wordt, kun je een regel als de volgende toevoegen aan /etc/fstab.

```
/dev/hda1 /dosc vfat user,auto,quiet,umask=0000,rw
```

Voor meer informatie zie **man fstab**, **man mount** en **man umount**.

Let op! Het zal niet lukken een partitie te unmounten als een gebruiker nog in die directory aanwezig is. Dan zal een melding als **umount: /mnt/cdrom: device is busy** verschijnen. Ga als root en alle andere gebruikers uit de directory weg, dan zal het unmounten wel lukken.

Om een floppy of CD-ROM niet elke keer te hoeven mounten en naderhand weer te unmounten, is er automount gemaakt. Dat is erg handig! Als je naar de directory toe gaat, dan wordt de CD-ROM automatisch gemount en als hij niet meer nodig is, wordt hij weer geunmount. Lees voor het installeren en configureren de automount mini-HOWTO. Bij sommige distributies is dit standaard al gedaan.

6.9 Geheugenbeheer

Er is een verschil in het geheugenbeheer (memory management) van Windows en dat van Linux. Windows wil zoveel mogelijk geheugen vrijhouden, Linux wil al het geheugen verdelen over de draaiende programma's. Daardoor zal je geheugen vrijwel altijd goed gevuld zijn. Verder gebruikt Linux het geheugen als disk-cache. D.w.z. dat er gegevens in worden opgeslagen die ook op de harde schijf staan. Gegevens zijn veel sneller uit het geheugen te benaderen dan van een harde schijf. Je kunt dat goed merken als je 2 maal achter elkaar hetzelfde grote programma start. De tweede keer bevinden de gegevens zich in het geheugen en is het programma (veel) sneller gestart.

Als je wilt weten hoeveel geheugen er in gebruik is, tik je **free** in. Met de optie **-t** wordt ook het totaal getoond. Je krijgt dan bijvoorbeeld de volgende uitvoer. In de tweede regel zie je hoeveel geheugen er gebruikt en vrij is afzien van disk cache en buffers.

	total	used	free	shared	buffers	cached
Mem:	63292	58108	5184	36428	2448	29468
-/+ buffers/cache:		26192	37100			
Swap:	66460	3012	63448			
Total:	129752	61120	68632			

6.10 Processen

Een programma kan meerdere keren gestart worden. Elke gestarte versie is een losstaand proces. Verschillende gebruikers kunnen zo tegelijk hetzelfde programma gebruiken, zonder ook maar iets van elkaar te merken. Als een programma multi-threaded is, zal elke thread een eigen PID hebben. (Linux heeft geen POSIX-threads, waarbij alle threads binnen hetzelfde proces lopen.) Een voorbeeld van zo'n programma is xmms.

Wil je dat een programma in de achtergrond wordt uitgevoerd, zet dan een **&**-teken achter de naam van het programma. Op die manier zorg je ervoor dat een console of terminal niet in beslag genomen wordt. Heb je een programma al in de voorgrond gestart (dus geen **&**-teken gebruikt), dan kun je hem naar de achtergrond verplaatsen door op **ctrl-z** te drukken en vervolgens **bg** in te tikken. Om het vervolgens weer naar de voorgrond te verplaatsen kun je **fg** gebruiken. Een programma voor X kan dan nog wel meldingen in de terminal laten zien. Wil je die meldingen per se weghebben, gebruik dan **programmaanaam &> /dev/null &**. Start je een programma vanuit een menu van je window manager, dan zullen de meldingen in de console verschijnen van waaruit je X gestart hebt.

Een PID is een Process ID. Elk proces dat bezig is, heeft een eigen nummer. Met **ps aux** krijg je compleet overzicht van draaiende processen. Het commando **pidof proces**, waarin je proces vervangt door de naam van het programma, geeft de PID van dat proces. Als je de naam niet exact weet, kun je ook **ps aux | grep stuknaam** gebruiken.

Met het hulpprogramma **top** krijg je ook een overzicht van op dit moment actieve processen. Je ziet daarbij ook hun processor- en geheugenverbruik. Het is handig dit in een terminal in X te starten, zodat er veel in beeld past.

Een zombie is een proces dat overleden is maar dat nog niet heeft doorgegeven aan z'n parent. Het gebruikt geen CPU of geheugen meer, maar staan nog wel in de process table. Ze verdwijnen als je hun parent killt.

Je kunt een proces meer CPU-tijd geven met **renice n pid**. Als je voor n -20 invult krijg het proces de hoogst mogelijke prioriteit, met 0 normale en met 20 de laagst mogelijke. Een normale gebruiker mag alleen positieve getallen gebruiken (dus vertragen). Alleen root mag ook negatieve getallen gebruiken.

Je kunt een programma dat niet reageert afsluiten met **kill pid**, waarin je pid vervangt door de PID van het proces dat je wilt killen. Je kunt ook **killall naam** gebruiken. Daarbij moet je niet de PID invullen, maar de naam van het proces. Je kunt een programma in X vrij letterlijk afschieten door **xkill** te starten en vervolgens het gewenste venster aan te klikken. In top kun je een proces killen door op **k** te drukken en vervolgens de PID in te tikken.

Je kunt het kill-commando verschillende signalen laten sturen. Tik **man 7 signal** voor een compleet overzicht. Met -9 wordt het proces absoluut afgebroken door de kernel. Het is geen nette manier om processen te stoppen. Het programma krijgt dan geen tijd meer om lock files te verwijderen en shared memory vrij te geven. Wil het programma echt niet weg, dan is dit de definitieve oplossing. Werkt dit zelf niet, dan werkt niks (dat kan voorkomen, maar is zeldzaam)! Met -15 wordt vriendelijk aan het proces verzocht of hij wil stoppen. Een goed programma roept dan de exit-procedure aan en sluit netjes af. Dit signaal wordt gestuurd als je niet opgeeft welke er gestuurd moet worden. Shells en daemons kun je herstarten met een de optie -1 of -HUP. Dit is het zogenaamde SIGHUP-signaal. Dit signaal zegt dat de gebruiker de lijn opgehangen heeft (uit de modemtijd).

Als je een proces hebt gestart vanuit een terminal, dan zal dat proces worden afgebroken als je die terminal sluit. Om dat te voorkomen moet je het programma starten met **nohup prog &**. De output van het programma wordt dan naar het bestand nohup.out in de huidige directory gestuurd.

Het volgende script heb ik in het verleden talloze keren kunnen gebruiken om het Linux-programma met een record-aantal bugs te killen: Netscape.

```
#!/bin/sh
# Gebruik de backquote links naast de 1 op het toetsenbord bij de volgende regel!
kill -12 `pidof netscape-communicator`
# of als dat niet werkt:
# killall netscape-communicator
# of als ook dat niet wil werken:
# kill -9 `ls -l .netscape/lock | cut -d: -f 3`

# Haal de lock file van Netscape weg
rm -f ~/.netscape/lock
```

Het commando **uptime** zegt naast hoe lang je computer al aan staat ook ruwweg hoeveel processen de processor graag compleet bezet zouden houden. Het is een pseudo-meetmethode van de belasting van je systeem. Als 2 processen 100% willen, is de load 2. Als 3 processen elk 25% CPU-tijd willen is de load 0.75. Uptime geeft de load voor de afgelopen 1, 5, en 15 minuten weer.

6.11 Printen

Een document print je met **lpr file**. De printer spool(s) kun je bekijken met **lpq**. Je kunt iets uit de printer spool verwijderen met **lprm job**, waarin je job vervangt door het nummer van de job die je met lpq kunt opvragen.

Als de printer geen standaard tekst kan printen, dan kun je een tekstbestand laten omzetten naar postscript en naar de printerspool laten sturen met **enscript naam.txt**. Enscript kan ook in meerdere kolommen printen en source code pretty-printen. Zie de manual page van enscript voor meer informatie.

7 GNU-utilities

GNU staat voor "GNU's not UNIX". De GNU-software is UNIX-compatible software, die wordt uitgegeven door de Free Software Foundation. De echte kracht in de GNU-utilities zit hem in het feit dat complexe taken kunnen worden opgebroken in snelle, kleine stukjes. De GNU-utilities kunnen worden verdeeld in: file utilities, find utilities, shell utilities en text utilities. We noemen hier echt niet alle GNU-utilities. Voor een compleet overzicht zie <http://www.gnu.org/>. Van de GNU-utilities die hier worden besproken, worden ook lang niet alle mogelijkheden genoemd. Die kunnen in manual pages en andere bronnen gevonden worden.

7.1 File

Met file kun je laten zien wat voor soort bestand een bestand is. Voorbeeld: **file 5x8.pcf**

7.2 Ldd

Met ldd kun je laten zien welke libraries een bepaald programma nodig heeft. Voorbeeld: **ldd /usr/bin/netcape**.

7.3 Find

Dit is een zoekprogramma waarmee echt op je harde schijf wordt gezocht naar een bepaald bestand. Eerst moet de begindirectory opgegeven worden, daarna de opties. Voorbeeld: **find / -name Makefile -print** Hiermee worden alle Makefile-bestanden in / en in alle subdirectories daarvan getoond. Door **-iname** te gebruiken wordt niet op hoofd- en kleine letters gelet. Door de optie **-ls** te gebruiken i.p.v. **-print** krijg je de bestanden te zien in de vorm van **ls -li**.

Als je weet hoe groot het gezochte bestand is, kun je de optie **-size** gebruiken. Zet daar een getal achter en de eenheid (b voor 512-byte blokken, c voor bytes, k voor kilobytes en 2 voor 2-byte words). Voorbeeld: **find /usr -size 100k**.

Als je een bepaald type bestand zoekt, kun je de optie **-type** gebruiken. Zet daar een letter achter om aan te geven wat voor type bestand je zoekt. Een b staat voor block (buffered) special, c voor character (unbuffered) special, d voor directory, p voor een named pipe (FIFO), f voor een normaal bestand, l voor een symbolic link en s voor een socket. Deze letters zie je ook helemaal links als je **ls -l** gebruikt (alleen is f dan een streepje). Voorbeeld: **find /tmp -type l**.

Om iets met de gevonden bestanden te laten doen, kan de optie **-exec** gebruikt worden. Zet daar een commando achter dat voor alle bestanden uitgevoerd moet worden. Gebruik daarin '{}' (met enkele quotes dus) om de bestandsnaam te laten invullen op die plaats en ';' om aan te geven dat het einde van het commando is bereikt. Om bijv. naar alle .c-bestanden in /usr/src/linux met de tekst foo erin te zoeken, gebruik je:

```
find /usr/src/linux -name "*.c" -exec grep -l foo '{}' ';' ;'
```

7.4 Xargs

De **exec**-optie van find voert per gevonden bestand een bepaald commando uit. Xargs daarentegen voert een bepaald commando uit op vele bestanden. Dat gaat aanzienlijk sneller. Het voorbeeld bij exec kan met xargs zo worden gedaan: **find /usr/src/linux -name "*.c" | xargs grep -l foo**. Het |-teken zorgt ervoor dat de output van het ene programma wordt doorgegeven aan het andere programma.

Bestandsnamen (en directorynamen) met spaties erin zullen xargs verwarren, omdat hij spaties ziet als een teken dat de volgende bestandsnaam eraan komt. Om dat probleem te verhelpen moet je de optie **-print0** (met het cijfer nul, niet de letter o) gebruiken i.p.v. **-print** bij grep (zodat er een null characters tussen de bestandsnamen komt) en de optie **-0** bij xargs, zodat xargs het null character ziet als bestandsnaamonderscheider.

Normaal gesproken werkt xargs automatisch, maar door commando's als rm kan om bevestiging gevraagd worden. Gebruik dan de optie **p** om xargs interactief te maken.

Het commando `grep -l foo 'find /usr/src/linux -name "*.c"'` zal mislukken, doordat het commando tussen backquotes een langere output heeft dan de maximale lengte die een commando mag hebben.

7.5 Locate

Dit is het simpelste en snelste commando om naar bestanden te laten zoeken. Daarbij wordt niet echt op je harde schijf gezocht, maar in een database met bestandsnamen. Die wordt normaal gesproken 's nachts geupdate. (Dus wees gerust, dat geratel in het holst van de nacht zijn geen crackers!) Om het handmatig te updaten tik je `/usr/bin/updatedb`. Als je bijv. `locate bash` intikt, worden alle bestandsnamen waar bash in voorkomt getoond. Er kunnen ook wildcards en regular expressions gebruikt worden. Voorbeeld: `locate [mM]akefile`. Niet standaard, maar ook wel vaak aanwezig, zijn `whereis` en `whatis`.

7.6 Grep

Grep is een afkorting voor General Regular Expression Parser. Het is een programma dat met behulp van regular expressions ergens naar kan zoeken. Met regular expressions kun je zoekpatronen maken om naar bepaalde stukken tekst te zoeken. (Maar er zijn wel dingen te bedenken die gewoon onmogelijk zijn om in een regexp te formuleren.) Naast grep kunnen regexps ook in een aantal andere programma's gebruikt worden, maar vaak zijn niet precies dezelfde regexps te gebruiken als in grep. Er zijn vaak kleine variaties. Een tweetal erg simpel voorbeelden van het gebruik van grep:

```
grep -i foo file.txt
ps aux | grep netscape
```

Met het eerste commando wordt naar de string `foo` gezocht in het bestand `file.txt`. De optie `-i` zorgt ervoor dat er niet op hoofd- en kleine letters gelet wordt (ignore case). Met het tweede commando wordt in de output van `ps` gezocht naar het woord `netscape`.

In grep kun je de volgende regular expressions gebruiken. Er wordt telkens aangegeven waar een expressie mee zal matchen.

```
^      begin van de regel
$      eind van de regel
\<      begin van een woord
\>    eind van een woord
.      elk enkel karakter
[str] elk karakter in de string str
[^str] elk karakter dat niet in de string str voorkomt
[a-b] elk karakter tussen a en b
\<      heft speciale betekenis van het tegen erna op
*      0 of meer herhalingen van het vorige item
```

Als je `grep -E` gebruikt kun je zelfs nog meer speciale expressies vormen:

```
+      1 of meer herhalingen van het vorige item
?      0 of 1 herhaling van het vorige item
{j}   exact j herhalingen van het vorige item
{j,}  j of meer herhalingen van het vorige item
{,k}  maximaal k herhalingen van het vorige item
{j,k} j tot k herhalingen van het vorige item
s|t  s of t
(exp) behandel exp als een enkel item
```

7.7 Strings

Strings zoekt in een opgegeven bestand naar strings. Een string is een willekeurig lange lijst met karakters, zoals `dryl` of `a&3?`. Je kunt dit gebruiken om in bestanden die geen tekstbestanden zijn te zoeken naar leesbare informatie. Het gebruik is eenvoudig: **strings bestand**. Standaard wordt er naar strings gezocht van minstens 4 tekens lang, maar met de optie `--bytes=n` kun je dit veranderen in `n` tekens. Voor meer opties zie **man strings**.

7.8 Sed

Sed is een zogenaamde "streaming editor". Hij kan tekst bewerken tijdens het doorwandelen van die tekst. Sed heeft vele mogelijkheden. Teveel om hier te noemen. Een simpel voorbeeld van een gebruik van sed:

```
for i in *.avi; do mv $i `echo $i | sed -e "s/oud/nieuw/" `; done
```

De for-constructie is een mogelijkheid van bash om iets meer meerdere bestanden te doen. Voor meer informatie daarover, zie paragraaf 13.2. Met dit commando worden alle bestanden die eindigen op `.avi` hernoemd tot een naam waarin alle voorkomens van `oud` in de bestandsnamen zijn vervangen door `nieuw`.

In de info page van sed, te bekijken met **info sed**, kun je verwijzingen naar plaatsen met meer documentatie vinden.

7.9 Tee

Dit kleine programma stuurt de output van een ander programma zowel naar een bestand als naar de standard output, oftewel naar het beeldscherm. Een voorbeeld: `ls | tee test` laat op het scherm zien welke bestanden er in de directory waarin je je bevindt staan en zet deze lijst tegelijk in het bestand `test`.

7.10 Diff

Diff laat de verschillen zien tussen twee bestanden. Het gebruik is eenvoudig: **diff file1 file2**. In plaats van een bestand kun je ook een directory opgeven. Dan zal het bestand worden vergeleken met het gelijknamige bestand in de directory. Geef je twee directories op, dan worden verschillen getoond tussen elk tweetal overeenkomende bestanden in de directories. Met de optie `--recursive` worden ook subdirectories meegenomen. Met dit programma worden patches gemaakt.

Zie voor meer info **man diff**.

7.11 Patch

Meestal wordt dit programma gebruikt om de source van een programma te upgraden tot de nieuwste versie. Wanneer je bijvoorbeeld een 56k-modem hebt en de source van kernel 2.2.15 en je wilt die upgraden naar 2.2.16, dan zou je de volledig nieuwe kernel kunnen gaan downloaden, maar dit is zo'n 16 MB. De distributeurs van de kernel maken echter ook een zogenaamde patchfile met behulp van het programma diff. In dat bestand staan dan exact de verschillen tussen de bestanden van kernel versie 2.2.15 en 2.2.16 bescheven. Vervolgens download jij met je 56k-modem deze patchfile en kun je met behulp van het programma **patch** de kernel source van 2.2.15 aanpassen zodat je een 2.2.16 kernel source krijgt. De patchfile is meestal enkele honderden kilobytes, wat met een gewone modem makkelijk is te downloaden. Het gebruik: **patch [opties] origineel patchfile**. Zie voor meer info wederom de manual page (**man patch**).

7.12 Mtools

Een set van utilities voor floppies die voor of onder DOS of Windows geformatteerd zijn. Het is sneller om deze te gebruiken dan om floppies te mounten. De tools hebben dezelfde naam als de DOS-commando's, maar dan met een `m` ervoor. Er zijn `mcd`, `mcopy`, `mdel`, `mdeltree`, `mmdir`, `mlabel`, `mmove`, `mren` en `mtype`.

7.13 Split

Split kan een groot bestand opsplitsen in kleinere stukken. Zo kun je bijv. grote bestanden via floppies kopiëren. (Pak het eerst nog in, dat bespaart ook weer ruimte.) Een voorbeeld: **split -b1400k JDK.tar.gz**. De opgehakte bestanden eindigen op aa, ab, ac enz. Om ze weer aan elkaar te plakken moet je **cat file* > file** gebruiken.

7.14 Tr

Met tr (translate) kun je een serie tekens of letters laten vervangen door een andere serie tekens of letters. Beide series moeten tussen quotes geplaatst worden. Met **tr '!?'";[]{}(),,' ' ' < file.txt** worden alle leestekens uit file.txt gehaald. Om alle hoofdletters in kleine letters om te zetten kun je **tr 'A-Z' 'a-z' < file.txt** gebruiken. Maar tr kent nog wat meer functies. Zo kun je om meerdere spaties om te zetten in enkele spaties **tr -s ' ' < file.txt** gebruiken. Deze 3 commando's kun je combineren tot **tr '!?'";[]{}(),,' ' ' < file.txt | tr 'A-Z' 'a-z' | tr -s ' '**.

8 Systeemconfiguratie en -administratie

8.1 Het opstartproces en runlevels

De kernel wordt normaal gesproken geladen met LILO (zie paragraaf 9.4). Eerst wordt de kernel gestart. Daar komt het eerste deel van de tekst bij het opstarten van. Daarna wordt het proces init geactiveerd. Wat init doet wordt geregeld in `/etc/inittab`.

Runlevel 0 is altijd de status waarin het systeem gestopt is en 6 is een reboot. De rest kan verschillen per distributie. Je kunt vaak in `/etc/inittab` wel terugvinden welke runlevel waar goed voor is. Bij RedHat en Mandrake zijn de runlevels zo ingedeeld:

```
0 - halt (Do NOT set initdefault to this)
1 - Single user mode
2 - Multiuser, without NFS (The same as 3, if you do not have networking)
3 - Full multiuser mode
4 - unused
5 - X11
6 - reboot (Do NOT set initdefault to this)
```

Met **init** of **telinit** kun je de runlevel veranderen.

Ook bij de LILO-prompt kun je de runlevel opgeven. Zet het nummer van de gewenste runlevel dan achter de gewenste label (bijv. linux 3). In plaats van een 1 bij de LILO-prompt (voor single user mode) kun je ook single gebruiken.

In `/etc/rc.init` of `/etc/rc.d/init.d` staan een aantal scripts. Die scripts kunnen allerlei services starten en stoppen door als argument `start` resp. `stop` mee te geven. Vaak werkt `restart` ook om iets te herstarten en soms is er ook status om de status op te vragen. Er bestaan ook verschillende directories `/etc/rc#.d` of `/etc/rc.d/rc#.d` waarbij `#` de runlevel aangeeft. In deze directories staan symlinks naar de scripts in de `init.d`-directory. De namen van deze symlinks zien eruit als `Sxxnaam` of `Kxxnaam`. Hierbij geeft de `S` start aan en `K` kill (stop dus). Wordt de runlevel ingegaan dan wordt de symlinks die met een `S` beginnen gebruikt, bij het verlaten die met een `K`. De `xx` na de `S` of `K` is een nummer dat de volgorde bepaalt (01 wordt eerder uitgevoerd dan 10). Er mogen best gaten in de nummers die voorkomen zitten (niet elk nummer hoeft te bestaan) en als de volgorde waarin 3 dingen worden gestart niet uitmaakt mogen ze ook alle 3 hetzelfde nummer hebben. De naam na het nummer is alleen om makkelijk te zien waar de symlink naar wijst en maakt verder niets uit.

8.2 Libraries installeren

Als je nieuwe libraries hebt gecompileerd en zelf ergens neerzet, dan moet je ze nog laten opnemen in de database van libraries. Om dat te doen, moet de desbetreffende directory in de variabele `$LD_LIBRARY_PATH` opgenomen zijn of in `/etc/ld.so.conf` staan. De directories `/lib` en `/usr/lib` worden echter altijd al wel doorgekeken. Voer (als root) `/sbin/ldconfig` uit om de database van libraries te updaten.

Als je **make install** gebruikt voor het installeren van zelf gecompileerde libraries, dan staat in de Makefile vaak al wat code zodat een eventuele benodigde toevoeging aan `/etc/ld.so.conf` en het uitvoeren van `ldconfig` automatisch worden gedaan. Hetzelfde is het geval bij het installeren van RPM's met daarin libraries. In een RPM-pakket kan een script zitten dat aan het eind van het installatieproces wordt uitgevoerd door `rpm`. Dus vaak zul je dit niet handmatig hoeven te doen, maar nu weet je in ieder geval hoe het moet.

8.3 Harde schijf op fouten controleren

Doe dit als `X` niet gestart is en er geen programma's driftig met de harde schijf in de weer zijn. Bij LILO de optie `single` meegeven als je Linux opstart heeft overigens hetzelfde effect als **init 1**.

```
# ga terug naar single-user mode, zodat er niemand kan schrijven naar
```

```
# de te controleren partitie(s)
init 1

# vervang de xxx voor de directory waar de te controleren partitie onder gemount is
umount /xxx
# als je de root partitie wilt checken doe dan:
# mount -o ro,remount /

# vervang de xxx voor de controleren partities
e2fsck -f /dev/xxx

# als je de root partitie hebt gecheckd doe dan:
# mount -o rw,remount /

# ga terug naar multi-user mode
# de runlevels kunnen per distributie verschillen, zie /etc/inittab
init 3
```

Als er verloren data wordt gevonden, wordt die in `/lost+found` gezet.

Als je vermoedt dat er "bad blocks" op je harde schijf kunnen zitten, dan kun je daar naar laten zoeken met **badblocks**. Maar beter is **e2fsck -c /dev/xxx** gebruiken. Dan worden ze meteen in de bad block inode gezet, zodat ze niet meer gebruikt zullen worden.

Opmerking: zet nooit je computer zomaar uit! Log netjes uit met **shutdown -h now** (als root) of druk op `ctrl+alt+del` (als X afgesloten is). Log je in via `xdm`, `gdm` of `kdm` (grafische loginprompt), kies daar dan voor `shutdown`.

8.4 Tijd en datum instellen

Deze informatie is grotendeels afkomstig uit de Debian Handleiding op <http://panic.et.tudelft.nl/debian/handleiding/>.

Belangrijk op een systeem is natuurlijk de tijd. Een Linux-machine heeft twee klokken: de hardware- of CMOS-klok en de software-klok. De software-klok wordt vastgesteld door het OS die de tijd van de hardware-klok bekijkt tijdens het booten. De hardware-klok loopt altijd door, ook als je PC uit staat. Daarvoor zit er een batterijtje op je moederbord. De reden waarom er een software-klok wordt bijgehouden is dat die veel nauwkeuriger is.

Je kunt de software-klok bekijken met **date** en de hardware-klok met **hwclock**. De software- resp. hardware-klok verander je met een commando als:

```
/bin/date --set '10/24/00 14:35:14'
/sbin/hwclock --set --date='10/24/2000 14:35:14'
```

Denk eraan dat de dag en maand in het Engels omgekeerd zijn! De hardware-klok wordt overigens gezet op de tijd van de software-klok als je Linux afsluit. De hardware-klok kan ook in je BIOS ingesteld worden.

Een extraatje is dat Linux de hardware-klok automatisch corrigeert als die te snel of te langzaam lijkt te lopen. In de praktijk blijkt dat echter niet altijd even goed te werken. Het is daarom in het algemeen een goed idee om, steeds als je tijd veranderd hebt **echo " > /etc/adjtime** te gebruiken. Daarmee wordt de oude informatie vergeten en wordt de tijd meestal nauwkeuriger bijgehouden.

De Europese tijd (tijdzone CEST, Central European Standard Time) loopt in de winter één en in de zomer twee uur voor op GMT (Greenwich Mean Time, of UTC, Coordinated Universal Time). Het voordeel van GMT is, dat het geen zomer- en wintertijd kent, en dus nooit een uur vooruit of terug gezet hoeft te worden.

Als de hardware-klok op GMT draait (en als Linux dat weet), zal Linux je nog steeds de lokale tijd (CEST dus) geven. Maar DOS bijvoorbeeld weet niets van tijdzones af en gaat ervan uit dat de hardware-klok op lokale tijd draait. Ook Windows gaat daar vanuit. Als je dus naast Linux nog een ander besturingssysteem draait, kun je de hardware-klok het beste op lokale tijd laten draaien.

Van elke tijdzone (eigenlijk van elk land) is een aantal zaken bekend. Die informatie staat in `/usr/share/zoneinfo`. Eén van die dingen is de zomer- en wintertijd. Als de hardware-klok op GMT draait, zul je merken dat de zomer- en wintertijd automatisch wordt aangepast (in de software-klok dus, de GMT van de hardware-klok kent immers geen zomer- en wintertijd). Als de hardware-klok op lokale tijd draait, gaat het soms wel, en soms ook niet goed. Ook als je af en toe Windows 9x draait, die zelf ook zomer- en wintertijd kan omschakelen wil de tijd nog wel eens verkeerd gezet worden. Het kan nooit kwaad om op dergelijke momenten te kijken of alles nog goed loopt, en het zonnig aan te passen.

De tijdzone kan in Debian ingesteld worden met `/usr/sbin/tzconfig`. In `/etc/default/rcS` kun je aangeven of de hardware-klok op GMT/UTC loopt. Bij RedHat en Mandrake kun je de tijdzone en of de hardware-klok op GMC/UTC loopt instellen met `linuxconf`.

8.5 Logbestanden

In `/var/log` staan een aantal logbestanden met meldingen van de kernel en verschillende deamons. Daar kun je gebruik van maken om meer informatie over problemen met hardware te verzamelen of om te kijken wie er in je systeem heeft ingebroken (als die persoon slim was heeft hij echter zijn sporen wel gewist). Je kunt het laatste stuk van de belangrijkste logbestanden in console 11 en 12 weergeven met

```
tail -f /var/log/messages >> /dev/tty11 &
tail -f /var/log/secure >> /dev/tty12 &
```

Je kunt ze dan bekijken met `alt + f11/f12` of `ctrl + alt + f11/12` als je in X zit. Als je de regels onderin `/etc/rc.d/rc.local` opneemt, zal het elke keer bij het opstarten uitgevoerd worden.

Een aardigheidje: je kunt de logbestanden laten kleuren met het script op <http://colorize.raszi.hu/>.

Je wilt waarschijnlijk niet dat de logbestanden maar blijven groeien. Daarom wordt vaak gebruik gemaakt van het programma `logrotate`, dat door middel van een cronjob regelmatig oude logbestanden backupt (en hele oude verwijderd) en nieuwe aanmaakt.

Het commando `dmesg` laat de meldingen zien die van de kernel afkomstig waren tijdens het opstarten. Daarbij ontbreken dus de meldingen die door andere opstartscripts gegenereerd werden.

8.6 Gebruikers in de gaten houden

Je kunt zien welke gebruikers zijn ingelogd met `who`. Met `w` krijg je ook te zien wat ze op het moment aan te doen zijn. Is iemand met zaken bezig die je liever niet hebt, dan kun je hem van je server af schoppen door zijn shell (bijv. `bash`) te killen.

8.7 Muizen met een scrollknop

In `/etc/X11/XF86Config` voor XFree 3.3.x heb iets nodig als:

```
Section "Pointer"
    Protocol      "IMPS/2"
    Device        "/dev/psaux"
    Buttons       3
    ZAxisMapping  4 5
EndSection
```

En voor XFree 4.x:

```
Section "InputDevice"
    Identifier "Mouse0"
```

```
Driver "mouse"  
Option "Protocol" "IMPS/2"  
Option "Device" "/dev/psaux"  
Option "ZAxisMapping" "4 5"  
EndSection
```

Gebruik geen emulate3buttons of chord-middle samen met dit!

Op de plaats van protocol, device en ZAxisMapping moet je wellicht iets anders gebruiken. Een pagina over de configuratie van muizen met een scrollknop is <http://www.inria.fr/koala/colas/mouse-wheel-scroll/>. Daar vind je ook hoe je het scrollen in Netscape en andere programma's goed laat werken.

Met Imwheel (<http://jonatkins.org/imwheel/>) kun je toetsen naar programma's sturen als je het wielje beweegt.

8.8 Printer configureren

Veel Unix- en Linux-software produceert printbare output in het postscript-formaat. Als je een postscript-printer hebt, kun je die data direct naar je printer sturen. Heb je dat niet, dan zul je het eerst met ghostscript moeten laten omzetten naar een formaat waar je printer mee overweg kan.

RedHat bevat het programma **printtool** waarmee het installeren van je printer erg simpel is. Welke software er precies gebruikt wordt om te printen hangt af van de distributie. Ik heb eerlijk gezegd niet al te veel zin om dat allemaal uit te zoeken, maar er is een mooi document gemaakt waar dit allemaal al in is uitgelegd: de Linux printing HOWTO. Lees die voor meer informatie.

8.9 Services

Services of daemons zijn programma's die de hele tijd op de achtergrond meelopen. Een aantal services zijn:

- at - voor het uitvoeren van een opdracht op een bepaald moment
- cron - voor het regelmatig uitvoeren van een opdracht
- smb en nmb - om bestanden te sharen met Windows-machines
- random - voor het genereren van random getallen
- gpm - voor muis-ondersteuning (ook knippen en plakken) in de console

Bij RedHat en Mandrake kun je een lijst van services terugvinden in het programma **linuxconf**. Gebruik dat programma om te bepalen welke er tijdens het booten moeten worden gestart en welke niet. Om een daemon te starten, stoppen of herstarten moet je naar `/etc/rc.d/init.d` gaan en een van de scripts daar uitvoeren met als optie start, stop of restart.

8.10 At

At is een van de services. Met at kun je op een bepaald tijdstip een opdracht laten uitvoeren. Zo kun je je bijvoorbeeld de volgende dag om 7 uur 's ochtend gewekt laten worden door een CD of een mp3 te laten afspelen.

Het verschil tussen at en cron is dat at een opdracht precies 1 maal uitvoert op een ingesteld tijdstip, terwijl cron iets met vaste regelmaat uitvoert (bijvoorbeeld elke dag om 7 uur 's ochtends of elke eerste dag van de maand).

De manual page is erg duidelijk. Lees voor de details dus **man at**.

8.11 Cron

Cron is een service waarbij je met vaste regelmaat een opdracht kunt laten uitvoeren. Dit is bijvoorbeeld handig voor het maken van een backup of het opruimen van tijdelijke en logbestanden. Er is een configuratiebestand waarin staat wanneer cron wat moet doen: `/etc/crontab`. Het is niet zo dat als dat bestand bestaat alles meteen volgens deze planning wordt uitgevoerd. Je moet het bestand eerst laden. Dat doe je met **crontab -u user bestandsnaam**. Elke user kan dus een eigen cronbestand hebben geladen. Met **crontab** kun je ook een lijst opvragen en het laden ongedaan maken. In RedHat zit het als volgt in elkaar. Er staan subdirectories in `/etc` zoals `/etc/cron.daily`. In `/etc/crontab` staat dat alles in die directory elke dag moet worden uitgevoerd. Wil je dus iets toevoegen dan hoeft je niet `/etc/crontab` aan te passen, maar zet je de opdracht in een script in de directory `/etc/cron.daily`. Eenvoudiger kan het niet. Sommige programma's die bijvoorbeeld logbestanden bijhouden zetten zelf ook een scriptje in een van deze cron directories om de logbestanden regelmatig op te schonen. (Wil je zaken op andere tijden laten uitvoeren, dan moet je die zelf toevoegen aan `/etc/crontab`.)

Een voorbeeldscript:

```
SHELL=/bin/sh
PATH=/sbin:/bin:/usr/sbin:/usr/bin
MAILTO=""
HOME=/

# run-parts
# minute, hour, day of month, month, day of week
*/10 * * * * root run-parts /etc/cron.d
14 * * * * root run-parts /etc/cron.hourly
00 19 * * * root run-parts /etc/cron.daily
06 19 * * 0 root run-parts /etc/cron.weekly
10 19 0 * * root run-parts /etc/cron.monthly
```

Het gaat hier om de laatste 5 regels. Een uitleg per regel:

1. elke 10 minuten worden de scripts uitgevoerd die in de directory `/etc/cron.d/` staan
2. elke 14e minuut van een uur worden de scripts in `/etc/cron.hourly/` uitgevoerd
3. elke dag om 19:00 uur worden de scripts in `/etc/cron.daily/` uitgevoerd
4. elke eerste dag van de week om 19:06 uur worden de scripts in `/etc/cron.weekly/` uitgevoerd
5. elke eerste dag van de maand worden om 19:10 uur de scripts in `/etc/cron.monthly/` uitgevoerd

In plaats van het gebruik van directories is het natuurlijk ook mogelijk om direct in het crontab-bestand de opdracht te geven die uitgevoerd moet worden. Dat zul je ook wel moeten doen als je iets met een andere regelmaat wilt laten uitvoeren. Stel dat je elke werkdag om 7 uur 's ochtends gewekt wilt worden met een mp3-bestand dan kun je de volgende regel gebruiken:

```
0 7 * * 0-5 mpg123 /home/piet/mp3/*
```

Opmerking: de daemon `anacron` zorgt ervoor dat cronjobs altijd worden uitgevoerd. Stel dat je PC om 3 uur 's nachts uit staat en dat er dan een cronjob zou zijn om de logfiles te rotaten, dan zou deze met de gewone cron niet worden uitgevoerd. Met `anacron` gebeurt dat wel zodra de PC weer aangezet wordt.

Voor meer informatie zie **man cron** en **man crontab**.

8.12 Laptops

8.12.1 PCMCIA

PCMCIA (Personal Computer Memory Card International Association) is een organisatie van iets van 500 computerbedrijven die een standaard ontwikkeld hebben voor zg. PC-cards, kaartjes ter grootte van een creditcard. Hun homepage is <http://www.pc-card.com/>. Oorspronkelijk waren ze bedoeld om geheugen toe te voegen aan laptops, maar in de loop der jaren zijn er veel meer soorten apparaten in de vorm van PCMCIA-kaarten gemaakt. Er zijn 3 typen kaarten. Type I zijn 3,3 mm dik en worden vooral gebruikt om ROM of RAM toe te voegen. Type II zijn 5,5 mm dik en worden vooral gebruikt voor een modem of faxmodem. Type III zijn 10,5 mm dik. Deze zijn dik genoeg voor een disk drive. Als het slot van het type II is past er ook type I in en als het slot van het type III is passen er ook kaarten van het type I en II in.

Als de PCMCIA-kaart niet wil werken controleer dan het bestand `/etc/sysconfig/pcmcia`. Dat bestand moet beginnen met `PCMCIA=yes`. De PCMCIA-kaart kun je besturen met het programma `cardctl`. De PCMCIA-services kun je stoppen met `/etc/rc.d/init.d/pcmcia stop` en weer starten met `/etc/rc.d/init.d/pcmcia start`.

Lees voor meer informatie de PCMCIA HOWTO, `man cardctl` en `man pcmcia`.

Bij de nieuwe 2.4.x-kernels zit de PCMCIA-support al in de kernel. Deze blijkt erg goed te werken. Hoe het nu zit met het meecompilieren van de drivers en het gebruik na een suspend is me niet bekend. Wanneer je ze meecompileert als modules lukt het wel goed door de modules voor de suspend uit het geheugen te halen en na de suspend de kaart opnieuw te laten initialiseren.

8.12.2 Suspend mode

De APM daemon (Advanced Power Management) zorgt ervoor dat je in en uit suspend mode kunt gaan. Als ik in suspend ga en daarna m'n laptop weer "wakker maak" dan doen mijn geluidskaart en netwerk het niet meer. Daarom heb ik de volgende twee scripts geschreven. De eerste zorgt ervoor dat de laptop in suspend gaat (inslaap) en de tweede zorgt ervoor dat alles weer goed wordt ingesteld na de suspend (uitslaap). Merk wel op dat voor het laden van de mixer-settings het programma `aumix` geïnstalleerd moet zijn.

Met de 2.4.x-kernel blijkt dat de modules van de geluidskaart na een suspend nog gewoon werken wanneer ze voor de suspend niet uit het geheugen gehaald zijn. Wanneer ik ze wel uit het geheugen haal voor een suspend dan blijkt dat ik ze na de suspend niet meer kan laden. Het initialisatieproces verloopt dan niet juist.

Het script om in te gaan slapen:

```
# geluidsinstellingen opslaan
echo Saving Mixer Settings
aumix -S

# geluidskaartmodules uitschakelen
echo Unloading Sound Blaster modules
rmmod opl3
rmmod opl3sa2
rmmod ad1848
rmmod mpu401
rmmod sound
rmmod soundcore

# netwerk en PCMCIA uitschakelen
/etc/rc.d/init.d/network stop
/etc/rc.d/init.d/pcmcia stop

# nu gaan slapen
apm -s
```

Het script voor na de suspend:

```
# netwerk en PCMCIA
/etc/rc.d/init.d/pcmcia start
/etc/rc.d/init.d/network start

# soundblaster inschakelen
echo Loading Sound Blaster modules
modprobe sound
modprobe midi

# geluidsinstellingen laden
echo Loading mixer settings
aumix -L
```

Een hele andere manier om dit te bewerkstelligen is het maken van profielen. Elke distributie heeft 7 runlevels (0 tot en met 6) die echter niet allemaal gebruikt worden. Waar elke runlevel voor is wordt meestal wel gemeld in `/etc/inittab`.

Wat moet je nou doen op profielen aan te maken? Eenvoudig: de niet gebruikte runlevels gaan gebruiken. Je doet dit door scriptjes aan te maken in `/etc/rc.d/init.d/` en symlinks hiernaar in `/etc/rc.d/rc#.d`, waarbij `#` de nog niet gebruikte runlevel is. Meer over hoe dit werkt vind je in paragraaf 8.1.

8.12.3 Powersavefuncties

Als de laptop op de accu werkt, wordt er overgegaan op powersave (stroom besparende) mode. Dan wordt het beeldscherm minder sterk verlicht, PCMCIA-kaarten uitgeschakeld als ze niet nodig zijn en wordt het draaien van de harde schijf en de fan gestopt.

Zie de vorige paragraaf voor het aan- en uitschakelen van PCMCIA-kaarten. Meestal krijg je van de fabrikant software voor Windows meegeleverd die ervoor zorgt dat de andere functies geconfigureerd kunnen worden. Als deze instellingen eenmaal geconfigureerd zijn dan worden deze ook onder Linux gebruikt. Als je een dualboot-systeem hebt, kun je dit makkelijk in Windows instellen. Is dit niet het geval dan zul je op zoek moeten naar vergelijkbare software voor Linux. Voor Toshiba-laptops kun je software vinden op <http://www.buzzard.org.uk/toshiba/>.

Bij de 2.4.x-kernels is het mogelijk om in de kernel een extra stukje code mee te compileren zodat een idle loop wordt uitgevoerd zodat de processor niets hoeft te doen heeft. Dat bespaart energie. Wanneer je dan met `top` kijkt welke serverices en programma's er allemaal draaien zie je dat de daemon `kapm-idled` veel processortijd vraagt. Hierover hoef je je niet druk te maken. Dat hoort juist.

Zie ook de laptop HOWTO en <http://www.cs.utexas.edu/users/kharker/linux-laptop/>.

8.12.4 Speciale hardware

Met speciale hardware bedoel ik hardware die wel in laptops voorkomt, maar niet of nauwelijks in gewone desktop PC's. Hierdoor zou het zo kunnen zijn dat je hardware niet wordt ondersteund door Linux. Als ik naar m'n eigen systeem kijk dan heb ik alleen een Yamaha geluidskaart en een C&T6555 videokaart die speciaal zijn. De geluidskaart word gelukkig gewoon ondersteund door de kernel. De videokaart bracht echter extra problemen met zich mee. In de gewone console doet hij het (zoals zo goed als alle kaarten) wel, maar onder het X niet. Na lang zoeken op het Internet vond ik dat ik het volgende moest doen. In het configuratiebestand van X (`/etc/X11/XF86Config`) staat een sectie Device die de volgende inhoud moet hebben.

```
Identifier      "Primary Card"
VendorName     "Unknown"
BoardName      "Chips & Technologies CT65555"
VideoRam       2048
Option "no_stretch"
Option "lcd_center"
```

9 Kernel

9.1 Wat is de kernel?

De kernel is de basis van het besturingssysteem. Het zorgt ervoor dat programma's uitgevoerd kunnen worden en dat de verschillende onderdelen van een machine gebruikt kunnen worden.

De kernel bevat device drivers voor o.a. geluidskaarten en netwerkkaarten. Deze drivers kun je in de kernel zelf "meebakken" of als module compileren. Een module is een stukje code dat je naast de kernel kunt laden als je het nodig hebt. De kernel kan niet onbeperkt groot zijn. Het is daarom verstandig om zaken die niet permanent nodig zijn als module te compileren. Daarnaast kunnen modules uit het geheugen gehaald worden om geheugen te besparen.

Het versienummer van een kernel heeft altijd vorm vorm a.b.c. Als de b even is dat gaat het om een stabiele kernel, bij oneven getallen om een developmentversie.

Heb je geen idee welke kernelversie je gebruikt, dan kun je dat opvragen met **uname -r**.

9.2 Kernel compileren

De standaardlocatie voor de kernel source is `/usr/src/linux`. Als je van meerdere versies de source code bijhoudt, is het handig om ze in directories als `/usr/src/linux-2.2.12` en `/usr/src/linux-2.2.14` te zetten. Vervolgens kun je een symlink maken naar `/usr/src/linux` met een commando als **ln -s /usr/src/linux-2.2.14 /usr/src/linux**. Ga naar `/usr/src/linux` en type **make menuconfig** of **make xconfig** in om een tekst-gebaseerd respectievelijk X-gebaseerd configuratieprogramma te starten. Je kunt het configuratiebestand van een oude kernel gebruiken door **make oldconfig**. Je krijg dan nog alleen vragen te zien over zaken die nieuwe zijn in de kernel die je nu wilt gaan compileren. Bij zowat alles kun je help opvragen over de betekenis. Als je klaar bent met het configureren, type je **make dep** en vervolgens eventueel **make clean** (haalt eventuele zoi van de vorige compilatie weg). Nu kun je de kernel zelf maken met **make zImage**. Als de kernel te groot blijkt te zijn (je zult vanzelf een foutmelding krijgen bij het opstarten), kun je de kernel ook compileren met **make bzImage**. Dat zorgt er niet voor dat de kernel met bzip2 wordt ingepakt, zoals vaak wordt gedacht! De kernel is dan met gzip ingepakt, net zoals bij zImage. De b staat voor big. Met bzImage zorg je ervoor dat er "staggered loading mode" gebruikt wordt. Normaal gesproken kan er slechts 512 kB geheugen geadresseerd worden voor de kernel tijdens het opstarten. Met de nodige assembler-code kan er 1024 kB worden gebruikt. Daardoor zijn grotere kernels te gebruiken.

Maak de modules met **make modules**. Als je een aangepaste versie maakt van dezelfde kernelversie als die je al gebruikt, dan zullen de modules dalijk overschreven worden. Wil je ze bewaren, gebruik dan een commando als **mv /lib/modules/2.2.14 /lib/modules/2.2.14-working**. Installeer de modules met **make modules_install**.

Kopieer het bestand `/usr/src/linux/arch/i386/boot/zImage` naar `/boot` onder een andere naam dan de huidige kernel, zodat je de oude kernel nog bij de hand hebt voor als het fout gaat: **cp /usr/src/arch/i386/boot/zImage /boot/vmlinuz-2.2.14-custom**.

Nu moet je `/etc/lilo.conf` nog gaan aanpassen om de nieuwe kernel te kunnen gaan gebruiken. (Zie ook paragraaf 9.4.) Laat het stuk voor de oude kernel gewoon staan. De oude kernel staat nog steeds in `/boot` naast de nieuwe. Voeg een stuk toe voor de nieuwe kernel. Bijvoorbeeld:

```
image=/boot/zImage-2.2.14-custom
    label=custom
    root=/dev/hda5
    read-only
```

Voer vervolgens LILO uit met `/sbin/lilo`. Wat je achter label zet is het woord dat je bij LILO moet gebruiken om de kernel te starten. Zet achter root de partitie waar bij jou `/` onder gemount wordt. Gebruik je loadlin (om Linux op te starten vanuit DOS), kopieer de kernel dan naar je DOS-partitie.

Het is vrij simpel om naar de oude, werkende, kernel terug te keren als je die bewaard hebt. Start de oude kernel door bij LILO het woord te gebruiken dat achter label stond in `/etc/lilo.conf` voor de oude kernel.

Als je de oude kernel start zul je wel wat fouten zien doordat de benodigde modules niet in `/lib/modules` staan, maar

die kun je zo weer terugzetten (als je die ook bewaard hebt tenminste).

Lees voor meer informatie de kernel HOWTO en de documentatie bij de kernel.

9.3 Modules gebruiken

Gebruik **insmod** of **modprobe** om een module te laden, **lsmod** om te zien welke geladen zijn en **rmmod** om een module te verwijderen. Achter **insmod** moet je een bestandsnaam opgeven van een module, achter **modprobe** alleen de naam zonder de extentie (.o). Daarnaast zoekt **modprobe** zelf uit of er nog andere modules nodig zijn en laadt die indien nodig. Voor meer informatie zie **man insmod**, **man modprobe**, **man lsmod** en **man rmmod**.

9.4 LILO

LILO is de Linux Loader, een programma dat in de MBR (master boot record) van je harde schijf of aan het begin van een partitie geïnstaleerd kan worden. Als je het aan het begin van een partitie installeert, dan moet je met een andere bootloader vanaf die partitie kunnen laten opstarten. Wat je waarschijnlijk wilt is LILO in de MBR zetten. Dan krijg je bij het opstarten een menu waarin je kunt kiezen om bijv. Linux of Windows te starten. Daarnaast kun je met LILO kiezen tussen meerdere kernels.

Je kunt als alternatief ook **loadlin** gebruiken. Daarmee kun je vanuit DOS Linux opstarten. Dan wordt DOS uit het geheugen gehaald en de kernel geladen.

9.4.1 Configuratie, installatie en verwijderen

Het configuratiebestand van LILO is `/etc/lilo.conf`. Een voorbeeldinhoud is:

```
boot=/dev/hdc
map=/boot/map
install=/boot/boot.b
vga=normal
default=linux
keytable=/boot/us.klt
lba32
prompt
timeout=50
message=/boot/message
image=/boot/vmlinuz
    label=linux
    root=/dev/hdc7
    append=" hda=ide-scsi"
    read-only
other=/dev/hdc1
    label=dos
    table=/dev/hdc
```

Met de regel `lba32` (kan alleen bij nieuwere versies van LILO) zorg je ervoor dat de kernel ook gestart kan worden als hij na de 1024e cylinder staat! Wat achter `boot` staat is de plaats waar LILO geïnstaleerd gaat worden. Wat achter `install` staat is het bestand dat in de boot sector gaat komen. Bij Mandrake is `/boot/boot.b` een symlink die je kunt laten wijzen naar `/boot/boot-text.b` voor een normale LILO-prompt of `/boot/boot-menu.b` voor een grafisch menu. Wat achter `default` staat wat na de `timeout` vanzelf gestart wordt. Voor een overzicht van wat je verder allemaal in `lilo.conf` kunt zetten zie **man lilo.conf**.

Alle kernels die je met LILO wilt kunnen starten moeten in een image-blok gezet worden. Met `label` geef je een woord dat je moet intikken om die kernel te starten. Daarnaast moet je de root-partitie en kun je eventuele extra parameters voor de kernel opgeven met `append`. Het is normaal om de root-partitie eerst `read-only` te laten mounten. Later in het opstartproces wordt het dan `geremount` als `read-write`.

Om DOS of Windows van een andere partitie op te starten gebruik je niet `image`, maar `other`. Hierbij is het genoeg om een label en partitie om van op te starten aan te geven.

Als je dit configuratiebestand aanpast gebeurt er nog helemaal niks. Om LILO echt opnieuw in de MBR te laten zetten moet je (als root) `/sbin/lilo` intikken.

Je kunt LILO vanuit Linux weghalen met `/sbin/lilo -u`. Vanuit DOS kan dat met `fdisk /mbr`. Dat is een niet gedocumenteerde, maar ondertussen wel erg bekende optie van `fdisk`. De MBR wordt dan overschreven met standaarddata (om DOS of Windows te booten).

Om de MBR met rust te laten tijdens de installatie van Windows 9x, moet je `setup /IR` gebruiken. Windows 2000 laat de MBR standaard al wel met rust. Hoe het met andere versies zit weet ik niet.

9.4.2 Problemen

Het aantal letters dat verschijnt is een indicatie voor hoe ver LILO komt. Uit RedHat Unleashed:

Lx Where x represents one of 16 disk-error codes
LI The second-stage boot loader loaded, but could not run
LIL The descriptor table could not be read
LIL? The second-stage boot loader loaded at an incorrect address
LIL- LILO found a corrupt descriptor table
LILO LILO ran successfully

De meest voorkomende oorzaken van een probleem zijn:

- LILO is niet opnieuw uitgevoerd na een nieuwe kernel te hebben gecompileerd.
- LILO staat te ver "achteraan" (na de 1024e cylinder) op de harde schijf. Dat is echter geen probleem meer bij nieuwere versies van LILO.
- Een andere bootloader zorgt voor een conflict.
- `/etc/lilo.conf` bevat fouten.
- De MBR (Master Boot Record, eerste stuk van de harde schijf) is corrupt.

Wat vaak helpt is LILO opnieuw uitvoeren. Dit doe je als volgt.

1. Boot Linux vanaf de opstartdiskette die je hebt aangemaakt (toch?).
2. Log in als root.
3. Type `/sbin/lilo`.
4. Haal de floppy eruit en herstart.

10 Netwerken

10.1 Coax en UTP

Als je zelf een netwerkje wilt aanleggen, dan heb je wat hardware betreft twee dingen nodig: netwerkkaarten en kabels. Een 10/100 Mbit netwerkkaart kun je al voor zo'n 30 gulden krijgen. Dan heb ik het over zg. ethernetkaarten. Er bestaat ook nog andere dingen zoals token rings (van IBM), maar dat ga je vast niet gebruiken. Er zijn netwerkkaarten voor ISA- en voor PCI-slots. ISA is wat ouder. Het kost de CPU ook iets meer overhead om dat soort kaarten te gebruiken. Ik denk dat je tegenwoordig veel meer PCI-kaarten zult vinden.

Er zijn 2 soorten kabels die je kunt gebruiken: coax en UTP (unshielded twisted pair). Op de meeste netwerkkaarten kun je maar 1 type kabel aansluiten. Coax is hetzelfde soort kabel als waar de televisie mee op de antenne zit aangesloten, UTP doet veel denken aan een telefoonstekker.

Het grote verschil tussen coax en UTP is de manier waarop je de computers verbindt. Bij coax maak je een lange kabel die aan beide kanten is afgesloten door een speciaal afsluitstuk (wat virtueel is om het te laten werken). Op verschillende punten in de kabel onderbreek je de kabel en voeg je een T-splitter in. Op dat punt gaat een zijtak van de lange lijn naar een van de netwerkkaarten. Dit geheel is dus een seriële schakeling. Daardoor zal het hele netwerk niet meer werken als er ook maar ergens iets mis is met de bekabeling. Eigenlijk is coax een beetje uitgestorven. Tegenwoordig wordt veel meer UTP gebruikt. Dit komt mede door het feit dat coax maar tot 10 MBit kan, terwijl UTP ook op 100 MBit kan werken. Bij een UTP-netwerk gebruik je UTP-kabels om alle netwerkkaarten met een zogenaamde hub te verbinden. Een hub is een klein kastje dat je gebruikt als knooppunt van kabels. Al het netwerkverkeer dat de hub binnenkomt wordt naar alle andere kabels doorgestuurd. Zitten er niet genoeg aansluitpunten op een hub, dan kun je ook meerdere hubs met elkaar verbinden (met een UTP-kabel). Met UTP maak je dus een parallelle schakeling en is daarmee veel minder probleemgevoelig. Daarnaast kun je ook een 10x zo snel netwerk maken met UTP. Als je zelf een netwerkje gaat aanleggen, neem dan UTP.

Als je een heel klein netwerkje van 2 computers wilt maken, dan kun je die met elkaar verbinden door in beide computers een netwerkkaart te stoppen en die rechtstreeks met elkaar te verbinden. Gebruik je daar een UTP-kabel voor, let er dan op dat je een zogenaamde cross link kabel koopt! Anders werkt het niet.

Waarschijnlijk wil je met het hele netwerk ook wel een Internetverbinding kunnen gebruiken. Daarvoor moet één van de computers in het netwerk een verbinding met het Internet hebben en fungeren als gateway voor de rest. Die computer als gateway laten gebruiken doe je met een masquerading firewall (zie paragraaf 10.10). In die computer moeten uiteraard 2 netwerkkaarten zitten (als je voor de Internetverbinding een netwerkkaart nodig hebt tenminste).

10.2 Netwerkkaart laten herkennen

Als je een netwerkkaart in je Linuxbak hebt geschoven, is de eerste stap deze laten herkennen. Dat kan door ondersteuning voor je netwerkkaart in de kernel te compileren (zie paragraaf 9.2) of er een module voor te laden. Is het een ISA-kaart, zie dan ook paragraaf 4.18.

Het is niet altijd meteen duidelijke welke module je nou precies nodig hebt voor jouw kaart. In de ethernet HOWTO vind je een overzicht van welke module bij welke netwerkkaart gebruikt moet worden. Een module laden is erg eenvoudig: **modprobe modulenaam** (zonder de .o achter de modulenaam). **insmod** werkt ook, maar die laadt niet automatisch eventuele andere modules die nodig zijn. Hopelijk gaat het dan vanzelf goed en kun je de netwerkkaart gaan gebruiken. Bij ISA-kaarten (en PCI zonder plug and play?) kan het zijn dat je zelf de irq, en het IO base address moet opgeven. Dat doe je met de opties **irq=n** en **io=n** achter modprobe of insmod. Maar wat nou als je 2 identieke kaarten hebt waarbij je voor allebei een andere irq/IO moet opgeven? Dat kan door **io=n1,n2 irq=n1,n2** mee te geven. Dus je zet beide waardes achter elkaar, gescheiden door een komma.

De module kan elke keer bij het opstarten worden geladen door er een regel voor in `/etc/modules.conf` op te nemen:

```
alias eth0 modulenaam (zonder .o op het eind!)
#en als het nodig is:
#options eth0 irq=n dma=n io=n
```

De eerste ethernetkaart heet eth0. Een eventuele tweede is eth1. Als de kaart goed is herkend dan zou je het MAC-adres

van de kaart (en andere informatie) moeten kunnen zien met **ifconfig**. (Ben je niet root, dan moet je **/sbin/ifconfig** gebruiken.)

10.3 Enkele begrippen

Een protocol is een afspraak over wat er over een medium heen en weer gestuurd wordt om tegen elkaar te praten. Het protocol waar op het Internet gebruik van wordt gemaakt heet TCP/IP. Sterker nog, het is ontworpen voor het Internet. Dit protocol is onder te verdelen in verschillende lagen:

IP Dit deel is het laagste niveau en verzorgt het verzenden en ontvangen van IP-pakketjes. Elk IP-pakket heeft o.a. een source (bron) en destination (doel) IP.

TCP Het TCP-deel is 1 niveau hoger dan de vorige en verzorgt de communicatie op een verbinding. Het zorgt ervoor dat datapakketten worden herkend, altijd aankomen en op de juiste volgorde worden gebruikt.

UDP Dit is te gebruiken i.p.v. TCP. Het grootste verschil met TCP is dat er geen garantie is dat de data aangekomen is of in de juiste volgorde bekeken wordt. Daardoor gaat het wel een stuk sneller dan TCP, maar is het minder betrouwbaar. Verrassend genoeg kwam UDP later dan TCP.

SMTP (voor e-mail), HTTP (websites), FTP (file transfer) en SNMP (usenet) zijn voorbeelden van protocollen die bovenop TCP/IP werken. Als programmeur van een programma dat over Internet werkt hoef je je geen zorgen te maken over het oversturen van elk individueel pakketje data. Dat handelt TCP/IP allemaal wel af. Je moet er alleen voor zorgen dat de server en client elkaars boodschappen begrijpen, dat die 2 hetzelfde protocol gebruiken.

Hier volgt een lijst van begrippen die met netwerken en het Internet te maken hebben.

IP-adres Elk netwerkdevice, zoals een ethernetkaart of modem, heeft bij het TCP/IP-protocol een uniek nummer: het IP-adres. Het IP-adres bestaat uit 4 getallen van tussen de 0 en 255, gescheiden door punten, bijvoorbeeld 145.23.443.1. Elk getal is 255, omdat elk getal door 8 bits wordt weergegeven. Het hele IP-adres is dus 32 bits groot.

Het IP-adres bestaat uit 2 delen: een network part en een host part. Het network part komt eerst en geeft aan op welk netwerk de machine zit. Het host part komt daarachter en geeft aan welke machine het precies is binnen dat netwerk. Waar de scheiding tussen beide delen zit hangt af van de class en wordt aangegeven met de netmask.

Bij veel providers heb je een dynamisch IP-adres krijgt. Dan heb je elke keer dat je opnieuw een verbinding opzet een nieuw IP. Dit dynamische IP-adres wordt bedacht en opgestuurd door een DHCP-server.

IP-range Een IP-range is een serie IP-adressen, bijvoorbeeld de IP-adressen 133.155.4.0 t/m 133.155.4.255. De Internet Assigned Numbers Authority (IANA) beheert deze ranges. Wil een bedrijf een IP-range kunnen gebruiken, dan zal dat hen eerst moeten worden toegewezen.

Er zijn drie IP-ranges gereserveerd die mogen worden gebruikt op een Local Area Network (LAN). Deze adressen worden niet toegekend aan wie dan ook.

- 10.0.0.0 - 10.255.255.255
- 172.16.0.0 - 172.31.255.255
- 192.168.0.0 - 192.168.255.255

Daarnaast wordt 127.0.0.1 altijd voor de lokale machine (localhost) gebruikt. 127.0.0.1 wordt ook wel de loopback device genoemd. Hij is nodig omdat sommige programma's niet werken zonder een netwerkverbinding. Als de machine dan niet in een netwerk zit, zou het programma niet werken als er geen loopback device was.

Class A, B en C Als in een IP-range alleen het eerste getal vast (het network part) is, dan bevat die IP-range erg veel IP-adressen (bijv. 23.0.0.0 t/m 23.255.255.255). Zo'n range wordt class A genoemd. Als de eerste 2 getallen het network part voorstellen, dan bevat al minder IP-adressen. Zo'n range is class B. Zijn de eerste 3 getallen met network part, dan is het class C.

Netmask Door de netmask kan bepaald worden of een pakketje data voor een andere computer in het internet netwerk of voor ergens op Internet bestemd is. Is hij voor ergens buiten het interne netwerk, dan moet het pakket naar de router/gateway. De netmask bepaal je door alle IP's in de IP-range die je ter beschikking hebt binair te bekijken. Op alle plaatsen die niet veranderen staat een 1 in de netmask, op de andere plaatsen een 0. Een voorbeeld:

Je gebruikt de IP-range 192.168.0.0 tot 192.168.255.255.

```
192.168.0.0 is binair 11000000 10101000 00000000 00000000
192.168.0.1 is binair 11000000 10101000 00000000 00000001
```

De eerste 16 binaire posities veranderen nooit in deze IP-range. Op al die plaatsen hoort een 1 in de netmask. Dus de netmask is:

```
11111111 11111111 00000000 00000000
```

Decimaal is dat 255.255.0.0.

Snap je hier allemaal niks van, neem dan een van de volgende netmasken over: 255.0.0.0 of 255.255.0.0 (resp. voor de 1ste en 3e eerder genoemde IP-range voor interne netwerken)

Netwerk- en broadcastadres De laagste IP uit de IP-range is volgens afspraak meteen de IP die bij het hele netwerk hoort, het netwerkadres. Het broadcastadres is vaak de hoogste IP in de range, al is dit adres wel vrij te kiezen. Pakketten die naar dat het broadcastadres worden gestuurd komen op alle IP's in het netwerk aan.

Gatewayadres Dit is de IP van de computer die het internet netwerk aan het Internet koppelt. Die computer wordt router of gateway genoemd.

Poort Om ervoor te zorgen dat elk programma een eigen verbinding kan maken (die het overige netwerkverkeer niet in de weg zit), gebruikt men poorten (Engels: ports). Elke service op een machine heeft een eigen poort. Zo heeft telnet poort 23, FTP 21 en HTTP 80. Alle poortnummers onder de 1024 zijn wel ergens voor toegewezen. Een lijst van poorten en services kun je terugvinden in `/etc/services`. Programma's die geen poort onder 1024 toegewezen hebben gekregen, gebruiken een hoger poortnummer.

DNS-server Staat voor Domain Name Server. Je weet waarschijnlijk wel dat je in plaats van een IP-adres ook een naam kunt intikken in een webbrowser om een pagina te bekijken. Sterker nog, je doet waarschijnlijk nooit anders. Maar hoe gaat die browser weten met welk IP-adres hij verbinding moet maken? Daar is een DNS-server voor. Die zet namen om in een IP-adres (en vice versa).

10.4 Handige programma's

In deze paragraaf noemen we aantal programma's die handig/nodig zijn als je een netwerk of Internetverbinding aan het opzetten bent.

ping Om te testen of er een verbinding is tussen twee machines kun je het programma ping gebruiken. Dit programma bestaat voor zowel Linux als Windows en is onder beide besturingssystemen hoogstwaarschijnlijk standaard wel geïnstalleerd. Het gebruik van ping is eenvoudig: **ping IP-adres/machinenaam**. Er worden dan kleine datapakketjes (ICMP echo requests) naar de machine verzonden waarop gereageerd wordt. Als uitvoer geeft ping hoe lang het duurt om een reactie te krijgen. Hier gaat de Linuxversie eindeloos mee door. Je moet het stoppen met `ctrl+c`. Dan worden nog wat statistieken getoond. Naast testen of een verbinding met een andere computer in het netwerk werkt, kun je er ook mee testen of de Internetverbinding en DNS-server goed werken.

ifconfig Zonder argumenten mee te geven laat dit programma zien welke verbindingen er actief zijn en o.a. welk IP er aan is toegekend. Je kunt verbindingen starten en stoppen met **ifconfig naam up/down**. In plaats van naam gebruik je bijv. `eth0` of `ppp0`.

nslookup Met dit programma kun je nagaan hoe een "name server lookup" verloopt. Type je bijvoorbeeld **nslookup www.google.nl**, dan zul je een lijstje krijgen van de weg die jouw request aan de DNS-server doorloopt.

linuxconf Dit is een programma dat in ieder geval onder RedHat en Mandrake aanwezig is. Je kunt er op eenvoudige manier je netwerk mee configureren.

10.5 IP's toekennen in een lokaal netwerk

Als je geen IP-range bezit, dan is het niet mogelijk om alle computers in je eigen netwerkje een vanaf Internet te bereiken IP-adres te geven. Wat wel mogelijk is, is IP-adressen toekennen aan alle machines in het lokale netwerk die alleen binnen het lokale netwerk werken. Daar zou je bind voor kunnen gebruiken, maar dat isodeloos moeilijk doen als je een klein netwerkje hebt. Veel makkelijker is de IP-adressen (en bijbehorende hostnames die je helemaal zelf mag verzinnen) in `/etc/hosts` opnemen op alle computers in het netwerk. Onder eventuele Windowsbakken in het netwerk doe je dat in `c:\windows\hosts.txt`. Gebruik je een hostname, dan wordt eerst gekeken of die voorkomt in `/etc/hosts` en pas daarna wordt de DNS-server geraadpleegt. Een voorbeeld van `/etc/hosts`:

```
127.0.0.1 localhost.localdomain
192.168.0.1 piet
192.168.0.2 frits
192.168.0.3 karel
```

Welke IP-adressen kun je hier voor gebruiken? Natuurlijk geen adressen die al ergens aan zijn toegekend, of ergens aan toegekend kunnen gaan worden. Maar zoals je in paragraaf 10.3 hebt kunnen lezen zijn er 3 IP-ranges die speciaal zijn gereserveerd om te kunnen gebruiken in een LAN. Welke adressen je in een van die ranges kiest mag je zelf weten. Begin de adressen vanaf .1 op het eind en niet vanaf .0. Een 0 op het eind mag niet! Dat is het netwerkadres.

Als je op alle computers de netwerkkaarten hebt laten herkennen en IP's hebt toegekend, kun je al naar alle computers proberen te pingen om te kijken of alles goed werkt. Zo niet, controleer dan of de kabels in orde zijn en de juist modules zijn geladen.

10.6 Configuratie van Linuxbakken in een lokaal netwerk

Bij het opstarten wordt gebruikelijk `/etc/rc.d/network` gestart, zelfs als je niet in een netwerk zit (dit omdat sommige programma's op zijn minst de loopback device nodig hebben om goed te werken). De configuratiebestanden die gebruikt worden staan bij RedHat en Mandrake onder `/etc/sysconfig/network-scripts`. Een voorbeeld van wat er in `/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth0` kan worden gezet:

```
DEVICE="eth0"
IPADDR="192.168.0.3"
NETMASK="255.255.255.0"
ONBOOT="yes"
BOOTPROTO="none"
BROADCAST="192.168.0.255"
```

Bij Debian staat deze informatie echter in `/etc/network/interfaces`. Een voorbeeldinhoud:

```
auto lo
iface lo inet loopback

auto eth0
iface eth0 inet static
    address 192.168.0.1
    netmask 255.255.255.0
```

Weet je niet wat een netmask is, lees dan paragraaf 10.3. De configuratie kan in ieder geval onder RedHat ook worden gedaan met **linuxconf**. Meer informatie over het formaat van het configuratiebestanden onder Debian kan worden opgevraagd met **man interfaces**.

Stel dat de computer met hostname piet als gateway dient naar het Internet voor de overige computers in het netwerk. Dan moet bij RedHat in `/etc/sysconfig/network` de regel `GATEWAY=192.168.0.1` opgenomen worden. Bij Debian zet je de regel `gateway=192.168.0.1` in `/etc/network/interfaces`.

Zet de domeinnaam en DNS-servers van je provider in `/etc/resolv.conf`. Een voorbeeld:

```
search wanadoo.nl
nameserver 195.96.96.97
nameserver 195.96.96.33
```

Om de net gemaakte veranderingen te laten gebruiken hoeft je niet te herstarten zoals onder Windows, maak kun je simpelweg `/etc/rc.d/init.d/network restart` intikken.

10.7 Configuratie van Windowsbakken in een lokaal netwerk

Hier in het kort wat info over hoe je eventuele Windowsbakken in het lokale netwerk configureert.

De netwerkkaart wordt waarschijnlijk automatisch herkend bij het starten van Windows. Installeer dan de drivers die bij je netwerkkaart horen.

Ga naar start->configuratiemenu->netwerk. Daar moet je tenminste één adapter (je netwerkkaart) zien staan en ondersteuning voor TCP/IP. Zo niet, installeer die dan eerst. Met de knoppen toevoegen (of add in de Engelstalig versie) kun je onderdelen toevoegen.

Selecteer de TCP/IP-regel die bij je netwerkkaart hoort (niet die waar externe toegang bij staat) en vul daar de volgende gegevens in. Kies voor zelf een IP-adres opgeven. Vul hier het IP-adres in dat je had bedacht om voor die machine te gebruiken. Weet je niet welke netmask je nodig hebt, lees dan paragraaf 10.3. Vul bij gateway het adres van de machine in die verbinding met je provider maakt. Vergeet tenslotte niet de DNS-servers van je provider op te geven bij het tabblad DNS-configuratie! Daar kun je meteen de hostname van de machine instellen.

Na op OK te hebben gedrukt moet je natuurlijk weer eens rebooten. Daarna werken de net gemaakte instellingen als het goed is. Je kunt met `winipcfg` o.a. kijken welk IP-adres gebruikt wordt. Je kunt met `ping IP-adres` controleren of de verbinding goed werkt.

Merk op dat ik er niet vanuit ga dat je een Windowsbak als gateway gaat gebruiken. Hoe je dat doet valt buiten het kader van deze handleiding.

Door "Bestands- en printerdeling voor Microsoft-netwerken" (of "Sharing files and printers for Microsoft Networks" in de Engelstalig versie van Windows) te installeren kun je bestanden en printers delen over het netwerk. Je moet dan nog wel in de eigenschappen hiervan aangeven dat je dit ook daadwerkelijk wilt doen. Om deze gesharede bestanden en printers te bereiken/gebruiken onder Linux heb je samba nodig. Meer daarover vind je in paragraaf 10.11.

10.8 Verbinden met de provider

Er zijn aardig wat verschillende mogelijkheden om een verbinding met een provider op te zetten. Bij een modemverbindingen gebruik je vaak PPP (Point to Point Protocol) of SLIP (Serial Line Internet). Je kunt die met `linuxconf` configureren onder RedHat of `ppp-config` onder Debian.

Bij alle kabelmodems die ik ken zit de kabelmodem aangesloten via een ethernetkaart. De ethernetkaart laten herkennen wordt omschreven in paragraaf 10.2. Daarna kun je het netwerk configureren zoals in paragraaf 10.6 staat. Als je een dynamisch IP-adres hebt moet je bij RedHat nog een extra regel opnemen in `/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth0`, nl. `BOOTPROTO="dhcp"`. Bij Debian doe je dit door `static` te vervangen door `dhcp` in `/etc/network/interfaces`. Er is een DHCP-client nodig om het IP-adres op te halen van de provider.

Heb je een ADSL-verbinding, dan heb je de software op <http://www.roaringpenguin.com/pppoe/> nodig. Dit is een pppoe-implementatie waar ik de beste ervaringen mee heb. Voor een ADSL-verbinding gebruik je PPP over ethernet. Je moet dus ondersteuning voor PPP in de kernel hebben meegecompileerd of als module beschikbaar hebben. Hoe je een ethernetkaart kunt laten herkennen staat in paragraaf 10.2. Voer eerst `adsl-setup` uit en beantwoord alle vragen. Daarna moet je een ethernetverbinding activeren met een onzin-IP zoals 10.0.0.1. Daarna kun je met `alsl-connect` de verbinding starten. Er is dan een netwerkdevice `ppp0` bij waar het echte IP-adres aan is gekoppeld. Deze kun je bekijken `ifconfig`. Kunnen hierna nog geen DNS-queries gedaan worden, dan moet je de adressen van de DNS-servers nog opnemen in `/etc/resolv.conf` zoals beschreven in paragraaf 10.6.

Op <http://www.adsl4linux.nl> vind je een installatiescript voor (volgens de FAQ daar) gebruikers die geen of weinig kennis bezitten van Linux om een verbinding met MXStream van KPN op te zetten.

Zie voor ISDN de ISDN HOWTO (<http://www.wurtel.demon.nl/i4l-howto-nl.html>) en isdn4linux FAQ (<http://mhessler.de/i4lfaq/i4lfaq.html>).

Misschien hebben gebruikers van je provider wel een handleiding geschreven om een verbinding op te zetten onder Linux. Vraag er eens naar in een (Linux-gerelateerde) nieuwsgroep van je provider.

10.9 Dial on demand

Dial on demand is de verbinding met je provider starten zodra er een client is die daar om vraagt en hem weer verbreken er al een bepaalde tijd geen Internetverkeer is geweest. Dat is vooral handig al je telefoontikken moet betalen.

Bij eerdere versies van de pppd (de ppp-daemon) kon dit niet ingesteld worden en moest je de daemon diald gebruiken. Echter, met versies vanaf begin 2000 heeft ook pppd opties voor deze functies. Deze opties zet je in `/etc/ppp/options`.

Uit de manual page van pppd:

```
demand Initiate the link only on demand, i.e. when data traffic is present.
idle n Specifies that pppd should disconnect if the link is idle for n seconds.
       The link is idle when no data packets (i.e. IP packets) are being sent or received.
```

Verder volgt uit de manual page van pppd dat bij langzame verbindingen de snelheid iets kan worden verhoogd door de MRU-waarde te veranderen in 296 met de optie `MRU=296`.

10.10 Masquerading firewall

Als je een lokaal netwerk hebt wil je waarschijnlijk ook wel met het hele netwerk gebruik kunnen maken van Internet. Als een van de computers in het netwerk een verbinding heeft met je provider, dan kun je die als gateway gebruiken voor de rest. Wat je wilt is een masquerading firewall draaien op die computer. Dan kun je op alle computers in het netwerk gebruik maken van Internet, maar het lijkt van buitenaf alsof al het verkeer van/naar de computer komt met de Internetverbinding komt/gaat.

Om een firewall te kunnen opzetten moet daar ondersteuning voor in de kernel zijn meegebakken of als module beschikbaar zijn. Heb je dat nog niet, lees dan paragraaf 9.2 over hoe je de kernel opnieuw compileert. Naast ondersteuning in de kernel heb je nog een programma nodig om daadwerkelijk firewall rules te kunnen opgeven. Bij 2.2.x-kernels gebruik je daarvoor ipchains (<http://www.netfilter.org/ipchains/>). Bij 2.4.x-kernels gebruik je iptables (<http://www.iptables.org/>). Het is echter ook wel mogelijk op ipchains te gebruiken bij 2.4.x-kernels.

Firewall rules om een masquerading firewall op te zetten zijn erg eenvoudig. Daarnaast moet er nog tegen de kernel gezegd worden dat IP-forwarding moet worden geactiveerd (je kunt tegen de kernel praten m.b.v. sommige bestanden onder `/proc`).

Bij ipchains gebruik je:

```
# vervang in onderstaande regel eth0 door de device die de Internetverbinding verzorgt
ipchains -P forward DENY
ipchains -A forward -i eth0 -j MASQ
echo 1 > /proc/sys/net/ipv4/ip_forward
```

Bij iptables gebruik je:

```
# vervang in onderstaande regel eth0 door de device die de Internetverbinding verzorgt
iptables -t nat -A POSTROUTING -o eth0 -j MASQUERADE
echo 1 > /proc/sys/net/ipv4/ip_forward
```

Op de plaats van eth0 vul je de device in die bij jou de Internetverbinding verzorgt.

Opmerking: Iptables wordt standaard in `/usr/local/sbin` geïnstalleerd. Die staat niet standaard in de `PATH`-variabale. Zet in dat geval `/usr/local/sbin` voor iptables in bovenstaand commando om het programma te laten vinden.

Het is een goed idee om een bestand `/etc/rc.d/firewall.rc` aan te maken en daar deze (en eventuele andere) firewall rules in op te nemen. Je kunt dat script aanroepen in `/etc/rc.d/rc.local` om ze elke keer bij het opstarten uit te laten voeren.

Waarschuwing: bovenstaande regels zijn een minimale configuratie die totaal geen veiligheid biedt!

10.11 Samba

Samba is een protocol waarmee je bestanden kunt delen tussen verschillende besturingssystemen. Je kunt er bestanden en printers mee delen tussen Linux, Windows9x en MacOS. Samba is ook de naam van een stuk software onder Linux dat een client en een server die volgens dit protocol werken kent.

Op de volgende URL's kun je meer informatie over Samba vinden:

- De officiële homepage van Samba: <http://www.samba.org>.
- Het boek Using Samba, te downloaden op de homepage van O'Reilly: <http://www.oreilly.com/catalog/samba/>.

Je kunt samba downloaden op de officiële homepage, maar hij zit waarschijnlijk ook bij je distributie.

Om een verbinding met een sambaserver te maken (en verbreken) zijn er 3 programma's: **smbmount**, **smbumount** en **smbclient**. Een directory die wordt geshared op een samba-server of Windowsbak mount je net als een partitie van je eigen harde schijf. Je hebt er dus ook een mount point voor nodig. Maak bijv. `/mnt/samba` aan. Je mount daar dan een gesharede directory onder mounten met **smbmount //machinenaam/directory /mnt/samba**. Er wordt dan gevraagd om een wachtwoord. Als er guest access is (dus als er geen wachtwoord nodig is) kun je daar simpelweg op enter drukken. Je kunt in dat geval ook de optie `-o guest` meegeven om niet om een wachtwoord te laten vragen. Om een overzicht van gesharede directories op een bepaalde machine te krijgen kun je **smbclient -L //machinenaam** gebruiken. Wil je een directory weer unmounten, dan gebruik je **smbumount /mnt/samba**. Smbumount mislukt echter als de machine waar de gesharede directory op stond in de tussentijd werd uitgezet of is gecrashed. In dat geval werkt alleen **umount /mnt/samba** nog. Ik heb verschillende keren gehad dat samba pas na lange tijd doorhad dat de verbinding er niet meer is. Tot die tijd werkte smbumount of umount niet. Ze bleven zelf eindeloos hangen. Ook ls gebruiken in de directory resulteerde in een hangen ls. Zeer irritant was dat... Maar na bepaalde tijd is er schijnbaar een timeout en gaat alles weer goed.

Standaard kun je alleen als root **smbmount** gebruiken. Je wilt dat waarschijnlijk ook wel kunnen als normale gebruiker. De beste oplossing die je daar volgens mij voor kunt gebruiken is `sudo` (zie paragraaf 11.8).

Naast mounten kun je ook met het programma **smbclient** een share bekijken en bestanden downloaden en uploaden op dezelfde manier als bij een FTP-server. Erg handig vind ik het programma echter niet. Je kunt bijv. niet de eerder gebruikte commando's terughalen met het pijltje omhoog en er is ook geen tab-completion voor bestandsnamen, zodat je alles volledig moet intikken. Daarom mount ik een share liever.

Het configuratiebestand van de server is `/etc/smb.conf` of `/etc/samba/smb.conf`. Wat je in dit bestand moet zetten wordt uitgelegd in de manual page (**man smb.conf**). Een voorbeeldconfiguratie:

```
[global]
workgroup = STUDENT
deadtime = 10
security = share
log level = 2
log file = /var/log/samba/log.%m
max log size = 100
socket options = TCP_NODELAY IPTOS_LOWDELAY
encrypt passwords = yes
server string = linux machine (max 5 users)
```

```
hosts allow = 192.168.0. 127.0.0.1
```

```
[hp600b/w]
```

```
path = /usr/tmp
guest ok = no
printable = yes
print command = /usr/bin/lpr -r -Pnorm %s
printer = norm
printing = BSD
read only = yes
min print space = 2000
```

```
[public]
```

```
comment = download stuff
path = /home/public
max connections = 5
read only = Yes
guest ok = yes
```

```
[upload]
```

```
comment = upload stuff
path = /home/upload
max connections = 5
read only = No
guest ok = Yes
```

10.12 Sendmail en fetchmail

De meeste al langer bestaande mailprogramma's onder Linux (zoals mutt, mijn persoonlijke favoriet) verwachten dat je mail in `/var/spool/mail/gebruikersnaam` staat en dat sendmail draait om mail mee te versturen. Om die programma's goed te laten werken kun je sendmail zo configureren dat hij de mail doorstuurt naar de mailserver van je ISP en het replyadres verandert. Het replyadres is standaard je gebruikersnaam met daarachter je hostname+domeinnaam. Bij mij zou dat nu `jarkko@huijts.wanadoo.nl` zijn, maar dat adres gaat niet werken. Ik laat het veranderen in `jarkko@gmx.net`. Maak om dit voor elkaar te krijgen een bestand genaamd `/etc/sendmail.mc` of `/etc/sendmail/sendmail.mc` (lokatie hangt af van de distributie) aan met de volgende inhoud:

```
include(/usr/lib/sendmail-cf/m4/cf.m4)
VERSIONID('sendmail.mc - jarkko huijts')
OSTYPE(linux)dnl
define('STATUS_FILE', '/var/log/sendmail.st')dnl
define('confDEF_USER_ID', 'daemon:daemon')dnl
define('QUEUE_DIR', '/var/spool/mqueue')dnl
define('confCOPY_ERRORS_TO', 'Postmaster')dnl
define('confQUEUE_LA', '12')dnl
define('confREFUSE_LA', '18')dnl
define('confPRIVACY_FLAGS', 'novrfy,noexpn')dnl
define('confTRUSTED_USERS', 'mdom wwwrun')dnl
define('confUSERDB_SPEC', '/etc/mail/userdb.db')dnl
define('PROCMAIL_MAILER_PATH', '/usr/bin/procmail')dnl
define('SMART_HOST', 'smtp.cablewanadoo.nl')dnl
FEATURE(masquerade_envelope)dnl
FEATURE('local_procmail')dnl
FEATURE('genericstable', 'hash -o /etc/mail/genericstable.db')dnl
FEATURE(nodns)dnl
FEATURE(nocanonify)dnl
FEATURE(stickyhost)dnl
```



```

GENERICSDOMAIN('localhost localhost.localdomain huijts huijts.wanadoo.nl')dnl
MAILER(local)dnl
MAILER(smtp)dnl
Cw localhost localhost.localdomain huijts huijts.wanadoo.nl

```

Let op welke kant de quotes op staan! Sommige zijn backquotes! Verander de include-regel ook zodat hij naar de voor jouw distributie juiste lokatie van dit bestand wijst.

Hierin verander je natuurlijk in de SMART_HOST-regel in de SMTP-server van jouw provider, vervang je huijts door jouw hostname en wanadoo.nl in jouw domeinnaam. Tik nu **m4 sendmail.mc** > **/etc/sendmail.cf** in om er een voor sendmail bruikbaar configuratiebestand van te laten brouwen.

Nu komt even een tricky gedeelte. Je moet 2 regels in **/etc/sendmail.cf** uitcommenten om te voorkomen dat masquerading van de afzender ook plaatsvindt bij lokale e-mail. Zoek naar "Local and Program Mailer specification". Iets daaronder staat een blok met "Envelope sender rewriting". Daar staat de regel:

```
R$*    $: $>MasqEnv $1    do masquerading
```

Comment die regel uit door # vooraan de regel te zetten of haal hem weg. Iets daaronder staat in het blok met "Header sender rewriting" nog zo'n regel:

```
R$*    $: $>MasqEnv $1    do masquerading
```

Comment die ook uit of verwijder hem. Tenslotte moet er nog een bestand **/etc/mail/genericstable** gemaakt worden met gebruikersnamen en e-mailadressen die zij als afzender moeten krijgen. Een voorbeeldinhoud:

```
jarkko    jarkko@gmx.net
```

Zet nu de genericstable om naar een snel zoekbare genericstable.db met: **makemap hash /etc/mail/genericstable.db < /etc/mail/genericstable**. Je kunt sendmail nu opstarten met **/etc/rc.d/init.d/sendmail start** (of gebruik restart als hij al draaide).

Nu kun je mail versturen onder mutt, maar nog niet de mail die op de POP-server van je provider (of ergens anders) staat lezen. Daar kun je fetchmail (<http://www.tuxedo.org/~esr/fetchmail/index.html>) voor gebruiken. Die haalt de mail op en zet het in **/var/spool/mail/gebruikersnaam**. Fetchmail kun je configureren met het programma **fetchmailconf**. Handmatig configureren is ook niet zo moeilijk. Zet daarvoor in **~/.fetchmailrc** iets als:

```
poll pop.gmx.net with proto POP3
user "704450" there with password gaikjелеkkernietvertellen is jarkko here warnings 3600
```

Vervang hierin pop.gmx.net door de mailserver die je wilt, POP3 door het te gebruiken protocol, 704450 door de gebruikersnaam om in te loggen, gaikjелеkkernietvertellen door het te gebruiken wachtwoord en jarkko door de gebruikersnaam van de persoon waar de mail voor is.

Je kunt nu met **fetchmail -a** je mail laten ophalen. Dat kun je om de zoveel tijd laten doen met een crontab (zie paragraaf 8.11). Zelf laat ik het om de 10 minuten door Gkrellm (<http://web.wt.net/~billw/gkrellm/gkrellm.html>) uitvoeren. Dat programma (voor X) laat o.a. een hoop leuke metertjes (met processor- en geheugengebruik en hoeveelheid netwerkverkeer) en het aantal mailtjes dat je hebt zien. Je kunt tux heen en weer laten tolleren als je nieuwe mail hebt. Heel leuk! Skins voor Gkrellm vind je op <http://www.muhi.net/gkrellm/>.

Deze tip komt van <http://www.xs4all.nl/~wbsoft/linux/sendmail.html>.

Je kunt met sendmail ook een echte mailserver runnen. Je moet hier echter wel je computer 24 uur per dag voor aan hebben staan om bereikbaar te zijn. Anders kan er niet altijd mail ontvangen worden! Hoe je dit configureert (en qpopper gebruikt) wordt uitgelegd op <http://www.linux-nl.cx/html/mailserver.html>.

11 Security

11.1 Introductie

Beveiliging was tot een paar jaar terug eigenlijk niet belangrijk voor de gewone thuisgebruiker die maar af en toe verbinding had met het Internet. Bedrijven die altijd verbonden zijn met het Internet, die een FTP- of webserver hebben draaien of die een groot Local Area Network (LAN) hebben zijn wel gebaat bij beveiliging van hun netwerk. Meer en meer thuisgebruikers zijn lange tijd verbonden met het Internet. Een kabelverbinding is goedkoper dan een verbinding met een telefoonmodem, doordat je dan geen telefoonkosten hebt. Bij de meeste abonnementen kun je tegenwoordig tegen een vast bedrag per maand een onbeperkt aantal uren internetten. Unices zijn altijd al op netwerken gericht geweest. Beveiliging is er altijd een belangrijk punt geweest. Je kunt er echter niet van uitgaan dat alles meteen na de installatie veilig is.

Opmerking: je kunt nog zo hard proberen om je systeem voor 100% te beveiligen, maar er zijn altijd manieren te bedenken waardoor iemand toch een systeem binnen kan komen. Het enige wat je kunt doen, is het zo lastig mogelijk maken.

Een korte checklist van veiligingspunten:

- Schakel alle onnodige services uit en beperk de toegang ertoe (zie paragraaf 11.5).
- Gebruik een firewall om toegang tot services zo veel mogelijk te blokkeren (zie paragraaf 11.6).
- Gebruik nmap en nessus om je systeem te testen (zie paragraaf 11.7).
- Gebruik goede wachtwoorden (zie paragraaf 11.4).
- Gebruik SSH in plaats van telnet (zie paragraaf 11.9).
- Houdt je software up-to-date.
- Installeer geen software die je niet gebruikt.
- Geef andere zo weinig mogelijk informatie over je systeem.
- Controleer regelmatig je logbestanden op verdachte zaken (zie paragraaf 8.5).

Volgens Jacques Dekke is het boek *Practical Unix & Internet Security* (O'Reilly ISBN 1-56592-148-8) een aanrader als het om beveiliging gaat.

11.2 Hackers, crackers en scriptkiddies

Vaak wordt in kranten en tijdschriften het woord hacker gebruikt in de betekenis van computercrimineel. Een hacker is echter iemand die veel talent heeft voor het omgaan met computer, zoals een goede en creatieve programmeur. De correcte term voor zo'n computercrimineel is cracker. Van een scriptkiddie heb je het meeste te vrezen. Hij maakt gebruik van een bepaalde exploit (beveiligingslek) en scant een range IP-adressen om te kijken of de exploit ergens toe te passen is. Om dat te doen gebruikt hij door anderen voorgekauwde methodes of programma's. Het is dus vaak een dom figuur die eigenlijk niet eens precies snapt wat ie doet. Een scriptkiddie doelt niet op een bepaalde plaats, maar wil op een zo simpel mogelijke manier een website defacen of root access krijgen op een server. Als je portscentry gebruikt, kun je er voor zorgen dat er m.b.v. een portscanner niet bepaald kan worden of op jouw IP-adres überhaupt een computer aanwezig is (stealth mode)! Daardoor zal een scriptkiddie je niet zo snel lastig vallen. Een cracker doelt wel op een bepaalde plaats en probeert zich in alle bochten te wringen om daar binnen te dringen. Hij maakt niet alleen gebruik van bekende exploits, maar zoekt ook naar nieuwe. Maar de meeste crackers zijn er niet op uit om doelloos servers in de war te schoppen of te gaan misbruiken.

Mensen die andere mensen zo ver krijgen om Back Orifice of Netbus te installeren (door ze wijs te maken dat het wat anders is) zijn van een nog lager niveau dan scriptkiddies. Deze cracker-wannabees kunnen zelf niks, maar vallen anderen lastig met kant-en-klare trojans die ze downloaden. BackOrifice is te downloaden op <http://www.cultdeadcow.com/> en NetBus is te vinden op <http://www.netbus.nu>. De makers van beide programma's beweren dat het voor "remote administration" is, maar je kunt op je vingers natellen dat het daar meestal niet voor gebruikt wordt. Beide programma's zijn er overigens alleen voor Windows. Ze werken niet onder Linux.

11.3 Informatie over exploits vinden

De beste adressen om exploits (en oplossingen daarvoor) te vinden zijn:

- <http://www.cert.org>
- <http://www.ciac.org/ciac>
- <http://rootshell.com/>

Andere goede adressen met security-gerelateerde informatie:

- <http://www.psionic.com/> - makers van o.a. portsentry
- <http://www.redhat.com/mirrors/LDP/HOWTO/Security-HOWTO.html> - security HOWTO
- <http://www.nl.linux.org/doc/HOWTO/Security-Howto-NL.html> - security HOWTO in het Nederlands
- <http://okcforum.org/~markg/>
- <http://www.bastille-linux.org/> - scripts om Linux behoorlijk ver dicht te timmeren
- <http://www.ecst.csuchico.edu/~dranch/LINUX/>

11.4 Paswoorden

Op oudere systemen werden alle wachtwoorden in het voor iedereen leesbare bestand `/etc/passwd` opgeslagen. Op nieuwere systemen worden ze opgeslagen in een alleen voor root leesbaar bestand: `/etc/shadow`. Op de plaats waar je in `/etc/passwd` het wachtwoord zou verwachten, staat dan alleen nog maar een `x`. Als je `shadow` gebruikt, kun je ook wachtwoorden langer dan 8 tekens gebruiken.

Een methode om te proberen paswoorden te achterhalen is een dictionary attack (ook wel brute force). Een grote woordenlijst wordt geprobeerd met een programma als Jack The Ripper. Alle woorden worden geencrypteerd en vergeleken met het geencrypteerde paswoord dat je probeert te ontgifselen. Komt er een overeen, dan weet je het wachtwoord. Om dit te doen moet je wel de geencrypteerde paswoord hebben. Als `shadow` wordt gebruikt is dat alweer wat lastiger.

Slechte wachtwoorden zijn in ieder geval het woord `password` (heel erg slecht), je voor- of achternaam, je gebruikersnaam, naam van een familielid, vriend(in) of huisdier, naam van je bedrijf, geboortedatum, elk willekeurig woord uit een woordenboek of een woord dat je op meerdere plaatsen gebruikt (dat doen veel mensen, omdat dat makkelijk te onthouden is). Schrijf je wachtwoord ook niet op je kalender of blaadje dat op je bureaublad ligt... Een goed wachtwoord is relatief lang (minstens 6 tekens) en bevat een combinatie van hoofd- en kleine letters en cijfers. Verander je wachtwoord ook om de zoveel tijd (bijv. om de 8 weken).

Je kunt een random wachtwoord van 6 letters en cijfers (en soms ook met een paar leestekens) laten verzinnen met `head -c 6 /dev/urandom | mencode`.

Probeer je een te kort of een alleen uit letters bestaand wachtwoord te gebruiken (met `passwd`), dan zul je een waarschuwing krijgen dat een slecht wachtwoord is. Wanneer die melding moet verschijnen, kan root instellen met `linuxconf`.

Als je het wachtwoord van root vergeten bent (als je die hoort te kennen omdat het je eigen systeem is), dan kun je hem veranderen door van een bootfloppy te starten of Linux in single user mode te laten opstarten door `linux single` achter de LILO-prompt in te tikken (vervang `linux` door het juiste label, aangegeven in `/etc/lilo.conf`). Dan kan namelijk worden ingelogd zonder wachtwoord en kun je het veranderen met `passwd`. Dat geeft natuurlijk wel een veiligheidsprobleem met zich mee. Je kunt LILO beveiligen door het volgende in `/etc/lilo.conf` op te nemen.

```
password="wachtwoord voor LILO hier"
restricted
```

Denk eraan dat je `/sbin/lilo` opnieuw moet uitvoeren om de wijzigingen van kracht te maken. De bovenstaande regels zorgen ervoor dat er om een wachtwoord wordt gevraagd bij de LILO-prompt. Dit wachtwoord is ongeencrypteerd. Voer daarom `chmod 600 /etc/lilo.conf` uit om het bestand alleen voor root lees- en schrijfbaar te maken.

11.5 Inetd, hosts.allow en hosts.deny

Inetd wordt de "Internet super-server" genoemd en werkt als volgt. Tijdens het booten wordt inetd gestart en leest daarbij zijn configuratiebestand `/etc/inetd.conf` in. Daarin staat op welke poorten hij moet luisteren. Ook staat er in het configuratiebestand welke server hij moet starten als er een verbinding wordt gelegd met een poort. Op die manier hoeven niet alle mogelijke servers die ooit eens nodig zijn constant te draaien. Een nadeel van inetd is dat het even tijd kost voordat een server is gestart. Als er dus veel verbindingen binnenkomen (bijvoorbeeld op een druk bezochte webserver), is het beter die server stand alone te gebruiken. (Welke stand alone draaiende services bij het opstarten worden gestart kun je met `linuxconf` instellen.)

Schakel voor de veiligheid alle services die je niet gebruikt uit. Dat doe je door in `/etc/inetd.conf` de desbetreffende regels te verwijderen of (beter) uit te commenten door #-tekens vooraan de regels te zetten.

Toegang tot services regel je met 2 bestanden in `/etc`: `hosts.allow` en `hosts.deny`. In `hosts.deny` geef je aan welke hosts geen toegang hebben en in `hosts.allow` wie je wel toelaat. Je kunt alle toegang dichtgooien door in `hosts.deny` de regel `ALL:ALL` op te nemen en vervolgens in `hosts.allow` aangeven welke uitzonderingen hierop zijn.

Een aantal voorbeelden van regel die je in `hosts.allow` kunt opnemen:

```
ALL : 192.168.1. 127.0.0.1 localhost # geef localhost en alle adressen die beginnen
                                     # met 192.168.1 (intern netwerk) onbeperkt toegang
sshd:      100.200.  .trusted.nl # SSH alleen van te vertrouwen hosts
ipop3d:    192.168.1. localhost # post ophalen alleen intern netwerk
in.ftpd:   .telekabel.euronet.nl localhost 192.168.1 # toegang tot ftp beperken
```

Zoals je ziet geeft een punt voor of achter een IP of domeinnaam aan dat daar alles voor of achter mag komen. Daarnaast zijn er nog 2 mogelijke constructies: `131.155.72.0/131.155.73.255` (van `131.155.72.0` tot `131.155.73.255`) en `.trusted.nl EXCEPT nuker.trusted.nl` (maak een uitzondering).

Meer informatie vind je in de manual pages van `inetd`, `inetd.conf` en `hosts.allow` (is dezelfde als die van `hosts.deny`).

11.6 Firewall

Om een firewall te kunnen opzetten moet daar ondersteuning voor in de kernel zijn meegebakken of als module beschikbaar zijn. Heb je dat nog niet, lees dan paragraaf 9.2 over hoe je de kernel opnieuw compileert. Naast ondersteuning in de kernel heb je nog een programma nodig om daadwerkelijk firewall rules te kunnen opgeven. Bij 2.2.x-kernels gebruik je daarvoor `ipchains` (<http://www.netfilter.org/ipchains/>). Bij nog oudere gebruikte je `ipfwadm`. Vanaf 2.4.x gebruik je `iptables` (<http://www.iptables.org/>), maar `ipchains` en zelfs `ipfwadm` zijn ook nog steeds mogelijk.

Het is gebruikelijk de firewall rules op te nemen in `/etc/rc.d/rc.firewall` en dat bestand aan te roepen met een regel in `/etc/rc.d/rc.local`.

Als je een firewall hebt gemaakt, laat deze dan door iemand anders controleren met `nmap`. Zie ook paragraaf 11.7.

11.6.1 Globale opzet

Regels van een firewall stellen restricties aan de pakketjes die over het netwerk gestuurd of ontvangen worden. Er kan ook geregeld worden welke pakketjes doorgestuurd moeten worden naar het achterliggende netwerk. Je kunt een firewall gebruiken om een modem te sharen, maar ook om een webserver wereldwijd bereikbaar te maken terwijl de server niet direct met het Internet verbonden is.

Het veiligste is een "mostly closed firewall" te maken. Dat is een firewall waarbij al het verkeer wordt geweigerd, met uitzondering van een paar zaken. Op deze manier is de kans klein dat we iets toestaan wat we niet willen, maar aan

de andere kant is de kans dat er iets wordt gewijgerd wat we wel willen toelaten redelijk groot. Alles dichtgooien doe je met ipchains zo:

```
/sbin/ipchains -P input DENY
/sbin/ipchains -P forward DENY
/sbin/ipchains -P output DENY
```

Daarna moeten we bedenken wat we willen toestaan.

1. Verkeer van en naar de loopback device.
2. Al het verkeer binnen het lokale netwerk.
3. Al het uitgaande verkeer naar het Internet.
4. Inkomend verkeer op poort 53. Op deze poort wordt namelijk het antwoord gezet op onze vragen aan de DNS-server.
5. Al het inkomende verkeer op poorten hoger dan 1023, mits er niet gevraagd wordt om een verbinding te openen.

Hierbij is de volgorde van deze punten wel degelijk belangrijk! Stel dat we eerst al het verkeer op poorten lager dan 1024 tegen houden en daarna pas een regel zetten die het verkeer op poort 53 toestaat als dat van een DNS-server komt. We vragen vervolgens aan de DNS-server welk IP-adres bij een bepaalde naam hoort en de DNS-server stuurt het antwoord terug. De PC van Frits zal regel voor regel gaan nagaan of hij het verkeer moet tegenhouden of toestaan. We komen eerst bij de regel aan dat al het verkeer op poorten lager dan 1024 tegengehouden moet worden, dus de server denkt: "He, verrek! Dit pakket gaat de prullenbak in!" Zetten we echter eerst de regel dat hij deze pakketten op poort 53 moet toestaan en sluiten we vervolgens al het verkeer af dat op poorten lager dan 1024 binnenkomt, dan zal het pakket gewoon aankomen.

Meer informatie over hoe je de firewalls exact gebruikt is te vinden op de websites van de programma's. Verder staat op <http://people.unix-fu.org/andreasson/index.html> een mooie tutorial voor IPtables.

11.7 Nmap

Met Nmap (te vinden op <http://www.insecure.org/nmap/>) kun je laten zoeken naar poorten die openstaan. Om een betrouwbaar resultaat te krijgen, moet je je door een ander laten testen. Poorten van zaken die je niet gebruikt kun je het beste afsluiten met een firewall (zie paragraaf 11.6). Het volgende scriptje is goed te gebruiken om alles met behulp van Nmap te scannen. Geeft bij het uitvoeren dat dit script als argument het IP-adres dat je wilt scannen mee.

```
#!/bin/sh
echo -e "\nPort Scanning $1 - TCP connect\n"
nmap -sT $1
echo -e "\nPort Scanning $1 - SYN\n"
nmap -sS $1
echo -e "\nPort Scanning $1 - FIN\n"
nmap -sF $1
echo -e "\nPort Scanning $1 - Xmas\n"
nmap -sX $1
echo -e "\nPort Scanning $1 - Null\n"
nmap -sN $1
echo -e "\nPort Scanning $1 - UDP\n"
nmap -sU $1
echo -e "\nPort Scanning $1 - Ident\n"
nmap -I $1
echo -e "\n\nMap done.\n\n"
```

11.8 Sudo

Sommige programma's kunnen normaal gesproken alleen als root uitgevoerd worden. Voorbeelden zijn `smbmount` en `cdrecord`. Maar je wilt die waarschijnlijk ook wel als normale gebruiker kunnen uitvoeren! Een mogelijke oplossing is die programma's `suid-root` maken (zie paragraaf 6.4), maar een beter idee is `sudo` gebruiken. Met behulp van `sudo` kun je normale gebruikers op een veilige manier programma's laten uitvoeren alsof ze door root zouden worden uitgevoerd. Je kunt `sudo` vinden op <http://www.courtesan.com/sudo/>, maar het zit waarschijnlijk ook wel bij je distributie.

`Sudo` configureren doe je niet door direct het configuratiebestand `/etc/sudoers` te gaan aanpassen, maar door (als root) `visudo` uit te voeren. Een voorbeeldconfiguratie:

```
Host_Alias  HOSTNAME = huijts
User_Alias  USERS = jarkko
Runas_Alias OP = root
Cmdnd_Alias CDWRITER = /usr/bin/cdrecord
Cmdnd_Alias SAMBA = /usr/bin/smbmnt, /usr/bin/smbmount, /usr/bin/smbumount

# Logbestanden
Defaults    syslog=auth
Defaults@HUIJTS log_year, logfile=/var/log/sudo.log

# User privilege specification
root  ALL = (ALL) ALL
jarkko ALL = (ALL) NOPASSWD:ALL
```

Met deze configuratie kan ik als gebruiker `jarkko` door `sudo cdrecord` in te tikken `cdrecord` uitvoeren alsof root het startte. Door de optie `NOPASSWD` hoef ik geen wachtwoord in te tikken als ik `sudo` gebruik. Gebruik je die optie niet, dan moet je je eigen wachtwoord telkens intikken als je `sudo` gebruikt.

Zie de manual pages van `sudo` en `sudoers` voor meer informatie.

11.9 SSH

Als je een telnet-server hebt draaien, kun je met een telnet-client ergens anders op je Linuxbak inloggen en alle mogelijke programma's die in de console werken gebruiken. Bij telnet wordt de informatie die over en weer verzonden wordt niet gecodeerd. Met behulp van zogenaamde packet sniffers is deze informatie door anderen vrij gemakkelijk te onderscheppen. Ook het wachtwoord wat je intikt om in te loggen is op die manier te zien! Veiliger is SSH, Secure SHell. Je kunt er hetzelfde mee als met telnet, maar de data wordt gecodeerd, elk uur met een andere sleutel. Er zijn 2 open source varianten op SSH: OpenSSH (<http://www.openssh.com/>) en FreeSSH. SSH is vrij te gebruiken voor niet-commerciële doeleinden, maar een bedrijf moet ervoor betalen. De source code van SSH is niet vrij verkrijgbaar. OpenSSH is, zoals je al had kunnen raden door de naam, een open source SSH-server en -client. Een bekende SSH-client voor Windows is PuTTY (<http://www.chiark.greenend.org.uk/~sgtatham/putty/download.html>).

12 Software

12.1 Vinden van software

<http://freshmeat.net> is een van de beste overzichten met beschikbare software voor Linux. Ze hebben ook een onderdeel met nieuws over updates en nieuwe programma's. Je kunt je daarop abonneren, zodat je dagelijks een e-mail ontvangt.

Op <http://rufus.w3.org/linux/RPM/ByName.html> kun je een hele hoop RPM's vinden. Daarnaast kun je op een FTP-server van je distributie waarschijnlijk updates vinden. Wellicht heeft je distributie ook een programma meegeleverd waarmee je die makkelijk kunt downloaden (MandrakeUpdate bij Mandrake bijvoorbeeld).

Op <http://sourceforge.net/> worden tegenwoordig een hele hoop open source projecten gehost.

Als je een binary download, neem dan een glibc-verie (behalve als je een heel oude distributie gebruikt).

12.2 CVS

CVS staat voor Concurrent Versions System. Op een CVS-server staan verschillende versie van een bepaald stuk software. Alleen de verschillen tussen de versies worden bewaard, niet alle bestanden voor alle versies compleet. Er wordt ook bijgehouden wie er heeft ingelogd, wat hij heeft veranderd en waarom. CVS is ontzettend handig om met meerdere personen aan een stuk software te werken. Er kan altijd worden teruggepakt naar een iets oudere versie als er iets fout gaat.

Niet iedereen mag zomaar inloggen op een CVS-server en daar wat veranderen. Alleen programmeurs die aan het programma meewerken mogen dat. Andere mensen kunnen vaak wel van een CVS-server de allerlaatste versie van een programma downloaden. Maar let op! Het kan erg leuk lijken om de allernieuwste software te hebben, maar het is helemaal niet gegarandeerd dat er geen fouten in zitten. Instructies voor het inloggen op een CVS-server staan vaak op de homepage van het programma zelf. De volgende instructies zijn voor het inloggen op de CVS-server van Enlightenment.

```
export CVSROOT=":pserver:anonymous@cvs.enlightenment.org:/cvs/enlightenment"
cvs login
# Druk op enter bij het password
# Controleer alles op nieuwe versies
cvs -z3 co enlightenment
# Update de source code op je harde schijf
cvs -z3 update -dP enlightenment
```

12.3 Installeren van software

12.3.1 RPM

RPM's worden o.a. gebruikt door Redhat, SuSE en Caldera. Het programma rpm staat voor Redhat Package Manager. Het is oorspronkelijk door RedHat ontwikkeld, maar is later ge-GNU-ed. RPM's zijn pakketjes die je vrij eenvoudig kunt installeren. Er zijn verschillende grafische frontends voor gemaakt om het nog wat makkelijker te maken, maar wij leggen hier uit hoe je rpm zelf gebruikt.

Hier volgt een overzicht van mogelijke commando's. Let op waar je de extentie rpm achter moet zetten en waar niet.

rpm -Uvh file.i386.rpm Update. Als er geen oudere versie geïnstalleerd is, doet dit hetzelfde als **-i**. De **v** en **h** zorgen ervoor dat je kunt zien hoe ver hij is met installeren (**v** = verbose, **h** = show hash symbols).

rpm -ivh file.i386.rpm Installeer. Als er al een andere versie is, wordt deze er gewoon naast geïnstalleerd.

rpm -e naam Verwijder pakket naam.

- rpm -qa** Toon een overzicht van geïnstalleerde RPM's. Gebruik **rpm -qa | sort** voor een gealfabetiseerd overzicht.
- rpm -qs naam** Toon het overzicht van bestanden die tot pakket naam behoren. Zet er geen versienummer achter. Als je wilt weten welke binaries er in een bepaald pakket zitten, kun je **rpm -qs naam | grep bin** gebruiken.
- rpm -qi naam** Toon informatie over pakket naam.
- rpm -qip file.i386.rpm** Hiermee kun je informatie bekijken over RPM's die niet geïnstalleerd zijn.
- rpm -qf file** Geeft weer bij welke RPM het bestand hoort. Je moet het complete pad voor de naam van het bestand zetten.
- rpm -i --justdb file** Laat de database van RPM denken dat je het pakket file installeert, maar doe het niet echt. Dit is handig om pakketten te installeren waarvan je zelf wel weet dat het totaal nodeloos is, maar waarmee een hoop pakketten wel dependencies hebben.

Als een pakket niet wil installeren of verwijderd wil worden, kun je de opties **--force** en **--no-deps** gebruiken. Maar het kan dan goed zijn dat het programma bepaalde libraries mist en daardoor toch niet werkt. Gebruik deze opties dus niet zomaar.

Als er in de bestandsnaam i386 staat, dan is het gecompileerd voor x86-chips, dus 386, 486 of nieuwer. Staat er i586 in, dan is het met pgcc gecompileerd, zodat het geoptimaliseerd is voor Pentium-chips. Noarch geeft aan dat het platformonafhankelijk is. Geluiden en plaatjes kunnen bijvoorbeeld op elk systeem gebruikt worden (binaries en libraries niet).

Als je een bepaald bestand nodig hebt, weet dat het in een van de RPM's op de installatie-CD moet staan, maar je hebt geen flauw in idee in welke, dan is het volgende scriptje een uitkomst:

```
#!/bin/sh
echo search for: $2
for i in $1*; do
  rpm -qpl $i | grep $2
  if [ $? -eq 0 ]
  then
    echo found in:
    echo $i
    echo
  fi
done
```

Geef aan dit script als eerste argument de directory waarin een hoop RPM's gevonden kunnen worden en als tweede argument een (deel van de) te zoeken bestandsnaam mee. Na een tijdje zal dit script de juiste RPM aanwijzen.

Met behulp van het commando **rpm -Va >> rpmerrors** worden alle geïnstalleerde RPM's gecontroleerd. De gevonden fouten worden in het bestand rpmerrors gezet. Elke regel van de output bevat 8 karakters, gevolgd door een bestandsnaam. De 8 karakters geven aan wat er mis is met het bestand. De 8 karakters kunnen zijn:

```
5      MD5 Sum
S      Size: bestandsgrootte
L      Symlink
T      Mtime: datum van de laatste wijziging
D      Device
U      User: de eigenaar van het bestand klopt niet
G      Group: de groep waartoe het bestand behoort klopt niet
M      Mode: permissies en bestandtype (executable of niet)
```

Als er niets mis is dan wordt er een . (punt) neergezet. Een voorbeeld: **.M...UG. /home/ftp/lib/ld-2.1.1.so**. Dit klopt, want vanwege veiligheidsredenen heb ik de eigenaar en de permissies van dit bestand van de FTP-server die ik gebruik aangepast. Het kan ook gebeuren dat een bestand niet meer aanwezig is. Dan krijg je een melding als

`missing /home/ftp/bin/gzip`. Zoals je al ziet hoeft er dus niet per se iets ergs aan de hand te zijn. RPM controleert simpelweg of de bestanden nog net zo zijn al direct na de installatie van het desbetreffende RPM-pakket.

Naast RPM's zijn er ook SRPM's. De `s` staat voor `source`. Die bestanden eindigen op `.src.rpm`. Het is een pakket met de source code. Als iemand een RPM maakt, dan is de binary in het pakket afhankelijk van de versie van de libraries die de persoon geïnstalleerd heeft. Heb je zelf een oudere versie en je weet dat dat niets of niet veel zal uitmaken (zoals een wat oudere versie van header files), dan kun je de SRPM downloaden en daar zelf een RPM van maken met een binary die werkt met jouw versie van de benodigde libraries. Een SRPM compileer je met `rpm --rebuild file.src.rpm`. Is het compileren klaar, dan wordt de RPM onder `/usr/src/RPM` gezet.

Gebruik liever geen RPM's van een andere distributie dan die van jou. In een aantal gevallen maakt het niks uit, maar het hoeft niet altijd helemaal goed te werken.

12.3.2 Het systeem van Debian

Het systeem van Debian zit erg fijn in elkaar. Waarschijnlijk is het het beste systeem dat onder Linux beschikbaar is om pakketjes software te installeren.

Dpkg is het basisprogramma waarmee losse deb-bestanden geïnstalleerd kunnen worden. Gebruik `dpkg -i bestand.deb` om een pakketje los te installeren. Voor de overige opties zie `man dpkg`.

Apt (advanced package tool) maakt gebruik van dpkg, maar werkt op een hoger niveau. In `/etc/apt/sources.list` zet je een of meer plaatsen waar `gpg` pools met debian-pakketten gevonden kunnen worden. Uit deze pool kan hij zelf het pakketje gaan downloaden en installeren. Een geschikte lokale mirror kun je vinden op de lijst op <http://www.debian.org/misc/README. mirrors>. Ik heb bijvoorbeeld de volgende regel opgenomen:

```
deb http://ftp.nl.debian.org/debian/ testing main non-free contrib
```

Nadat je een bron hebt toegevoegd moet je `apt-get update` uitvoeren om een lijst te laten ophalen met wat er in die bron te vinden is.

Na de ftp/http-server geef je op welke tak je van debian wilt hebben: `stable`, `testing` of `unstable`. Pakketjes beginnen in `unstable`. Daar staan dus hele nieuwe dingen in. Als het uitgetest wordt, dan wordt het verplaatst naar `testing`. Is het na grondige tests stabiel genoeg gebleken, dan komt het pas in `stable` terecht. De `stable`-tak heeft daarom redelijk verouderde software. Wat bij Debian in `testing` staat, zou bij andere distributies zonder meer in een release gezet. Ik gebruik persoonlijk `testing` de hele tijd, omdat `stable` gewoon te oud is. In elke tak heb je ook weer verschillende onderdelen: `main`, `non-free`, `non-us` (software die in de US niet mag worden gebruikt) en `contrib` (contributed).

Je kunt de complete installatie vanaf een ftp- of http-site doen zolang je het installatieprogramma maar vanaf floppy of CD kunt uitvoeren. Heb je geen zin om zoveel software te gaan downloaden, dan kun je ook een ISO downloaden en die op CD branden. Er worden regelmatig images gemaakt. Links kunnen gevonden worden op de website van debian (<http://www.debian.org>). Wil je na de installatie een CD toevoegen als bron voor apt om pakketten van te halen, gebruik dan `apt-cdrom add`.

Om iets van een bekende bron te downloaden gebruik je `apt-get install naam` met i.p.v. naam de naam van een pakket. Pakketten die ook nodig zijn voor het te installeren pakket worden ook meteen meegenomen. Weet je de exacte van een pakket naam niet, dan kun je die zoeken met `apt-cache search bla`. Met `apt-get` kun je ook makkelijk je hele systeem bijwerken met alle updates die er beschikbaar zijn. Wanneer je `apt-get update` intikt zal de lijst met beschikbare pakketjes geupdate worden en vervolgens kun je met `apt-get upgrade` alles laten bijwerken.

Er is naast apt ook een meer grafische manier om informatie over pakketten te bekijken en dingen te installeren: `dselect`. Wanneer je `dselect` opstart kom je in een menu terecht met de volgende opties:

- Access
- Update
- Select
- Install

- Config
- Remove
- Quit

Onder `access` kun je aangeven waar je pakketjes vandaan kunt halen. Vervolgens kies je voor `update` en wordt de lijst met beschikbare pakketjes geupdate. Vervolgens kies je voor `select`. Hier kun je kiezen welke pakketjes je wilt installeren. Met behulp van o.a. de `i`- en de `v`-toets kun je de manier waarop `dselect` de pakketjes laat zien aanpassen.

Er zijn 4 verschillende statussen waarin een pakketje zich kan bevinden:

- removed
- purged
- installed
- hold

Installed is de makkelijkste: het pakketje is geïnstalleerd. Bij removed is het pakketje verwijderd, maar zijn de configuratiebestanden nog aanwezig op het systeem. Bij purged zijn zowel het pakketje als de configuratiebestanden verwijderd. Bij hold zal het pakketje niet geupdate worden, ook al zijn er nieuwe versies beschikbaar.

Je kunt de status van een pakketje veranderen door met de pijltjestoetsen op een pakketje te gaan staan en dan een van de volgende toetsen te gebruiken:

- `_` om een pakketje te purgen
- `-` om een pakketje te verwijderen
- `+` om een pakketje te installeren
- `=` om een pakketje op hold te zetten

Wanneer je geselecteerd hebt welke pakketjes je wilt hebben, druk je op `enter` om terug te gaan naar het hoofdmenu. Op dat moment kan `dselect` nog dependencies tegenkomen waar niet aan is voldaan. Je krijgt dan de pakketjes waar een dependency-probleem tussen zit nogmaals te zien en `dselect` geeft je gelijk de mogelijkheid dit op te lossen. Je kunt dingen aanpassen op dezelfde manier als hierboven beschreven en vervolgens druk je op `enter` om het scherm te verlaten. Wil je toch iets doorzetten waar `dselect` het niet mee eens is, dan kun je op `shift-q` drukken om verder te gaan. Vervolgens loop je rustig de `install`-, `config`- en `remove`-schermen af en vervolgens sluit je `dselect` met `quit`.

Dit is slechts een introductie voor het gebruik van `dpkg`, `apt` en `dselect`. Er is nog veel meer over te lezen in de `apt HOWTO` (<http://www.debian.org/doc/manuals/apt-howto/index.en.html>) en Debian Reference (<http://qref.sourceforge.net/quick/index.en.html>).

12.3.3 Tarball

Bestanden die op `.tar.gz` of `.tgz` eindigen kun je uitpakken en unarchiveren met `tar zxvf filename.tar.gz`. Meestal is er dan een nieuwe directory met ongeveer dezelfde naam als de tarball aangemaakt. Ga naar die directory. Kijk eens wat voor bestanden er staan. In een bestand als `INSTALL` of `README` staat uitleg over hoe je het moet installeren. In negen van de tien gevallen komt het op het volgende neer.

```
./configure
make
su
make install
exit
```

Configure is een script dat informatie verzamelt die nodig is tijdens het compileren van het programma. Make leest het bestand Makefile in en compileert het programma.

In sommige makefiles is ook een stuk opgenomen om met **make uninstall** de installatie weer ongedaan te maken. Dan kun je dus als je de source code houdt (of in ieder geval de makefile), het programma op een vrij eenvoudige wijze weghalen. Waarom niet iedereen dat in hun Makefiles zet is me een raadsel. Dat zou wel zo handig zijn...

Bij Slackware zijn alle software-pakketten tarballs. Het is de bedoeling dat je die uitpakt in / met **tar zxcf -C /file.tar.gz**. De bestanden in de tarball worden uitgepakt naar directories als /usr/bin, zodat ze meteen in de goede directories terecht komen.

13 Programmeren

13.1 Algemeen

Linux is bijzonder geschikt om te programmeren. Programmerende Linux-gebruikers kunnen zelf verbeteringen aanbrengen aan Linux software. Er zijn voor diverse programmeertalen compilers beschikbaar, zoals basic, pascal, C, C++, java, perl, python, icon, lisp, haskell en rebol. De meest gebruikte taal onder Linux en andere Unices is C. Zo is de kernel vrijwel volledig in C geschreven met een klein beetje assembler. Verder zijn er nog een aantal programma's die een eigen programmeertaal kennen. Bijvoorbeeld de verschillende shells en emacs (die gebruikt een variant op lisp, genaamd elisp).

Veel programma's hebben een command-line interface, zodat ze door een ander programma aangeroepen kunnen worden. Door kleine programmaatjes te schrijven kan je processen automatiseren. Dat zou veel moeilijker gaan als alle programma's alleen een grafische interface (GUI) zouden hebben! Dit is echt een van de sterke punten van Linux.

Om een klein programmaatje in C te compileren, gebruik je **gcc file.c -o file**. Als je een groter programma maakt, dat uit meerdere bestanden bestaat, dan is het veel gemakkelijker om een configure script en Makefile aan te maken. Deze bestanden zul je erg vaak tegenkomen bij source code van Linux-software. Zie <http://www.gnu.org/software/make/make.html> voor meer info over make.

Er zijn vele boeken geschreven over C. Wil je leren programmeren in C, ga dan naar je plaatselijke boekhandel en koop een boek over C. Er is ook veel informatie over C op het Internet te vinden.

13.2 Bash

Er bestaan verschillende shells voor Linux. De meest gebruikt is bash, de Bourn Again shell. Elke shell kent een eigen scripttaal. Een script is een gewoon tekstbestand dat begin met de regel `#!/bin/bash` in het geval van een bash script. Deze regel is in onderstaande voorbeelden (afkomstig uit de Bash programming HOWTO) weggelaten. In plaats van die regel zou je ook **bash file** kunnen gebruiken. Maak het bestand uitvoerbaar met **chmod +x file**.

Als je achter de bash prompt een regel als **for i in \$(ls); do** tikt, dan krijg je een `>`-teken te zien. Het commando is nl. nog niet af en Bash verwacht nog meer. Je kunt dan de rest van het commando intikken.

Er volgt nu een aantal voorbeelden, van simpel naar iets moeilijker, met steeds wat uitleg.

```
STRING="Hello World!"
echo $STRING
```

Maak de variabele `STRING` aan en zet daar "Hello World!" in. Laat daarna de variabele zien. Gebruik een `$`-teken om aan te geven dat het een variabele is. Anders zie je gewoon de tekst `STRING` verschijnen.

```
OF=/mnt/backup/backup-$(date +%d-%m-%Y).tar.gz
tar zcvf $OF /home/username
```

In de variabele `OF` (Output File) wordt de bestandsnaam ingevuld. Die zal altijd beginnen met `backup-` en eindigen op `.tar.gz`. In het midden wordt de datum ingevuld in de volgorde dag, maand, jaar. Je kunt de output van elk willekeurig commando gebruiken door er een `$`-teken voor te zetten en het tussen ronde haakjes te plaatsen. De tweede regel pakt een hele home directory in en noemt het zoals de variabele `OF` aangeeft.

```
kill -12 `pidof netscape-communicator`
rm -f ~/.netscape/lock
```

`Pidof` geeft de PID van het proces met de naam `netscape-communicator`. Van een commando dat tussen backquotes staat (de komma links naast de 1 op het toetsenbord) wordt de output gebruikt. Als de output van het `pidof` commando 576 blijkt te zijn, wordt er dus **kill -12 576** uitgevoerd. De tweede regel haalt zonder bevestiging de lock file van Netscape weg.

```
STR1="string"
STR2="sting"

if [ $STR1 = STR2 ]; then
    echo waar
else
    echo niet waar
fi
```

Met if kun je een conditie opgeven. Als het waar is wat er tussen de vierkante haakjes staat, dan wordt uitgevoerd wat er achter then staat. Zo niet, dan wordt uitgevoerd wat er achter else staat. Een else-regel is niet noodzakelijk. Let op de ; achter de if-regel, de spatie tussen de vierkante haakjes en wat er tussen staat en geef met fi aan waar het if-blok stopt.

```
for i in $(ls); do
    echo $i
done
```

Dit is een van de 3 soorten loops. De eerste regel zorgt ervoor dat de variabele i de waarden aanneemt uit \$(ls), dus de output van het commando ls. De tweede regel laat de variabele i zien. De laatste regel geeft het einde van de loop aan. De loop wordt herhaald totdat i geen nieuwe waarden meer kan aannemen.

```
COUNTER=0
while [ $COUNTER -lt 10 ]; do
    echo $COUNTER
    let COUNTER+=1
done
```

Dit is de tweede soort loop. De loop wordt doorlopen zolang (while) wat er tussen de vierkante haken waar is. -lt staat voor less than. Dus de loop gaat door zolang COUNTER kleiner dan 10 is. (Als hij 10 is wordt de loop niet meer doorlopen.) In de loop wordt de inhoud van COUNTER getoond en wordt COUNTER 1 hoger gemaakt. Je ziet hier een verkorte notatie staan. Je kunt ook let COUNTER=COUNTER+1 gebruiken. Je mag geen spaties in die regel zetten.

```
COUNTER=20
until [ $COUNTER -lt 10 ]; do
    echo $COUNTER
    let COUNTER-=1
done
```

En de laatste soort loop: een until-loop. De loop wordt doorlopen totdat (until) wat tussen de vierkante haken staat niet meer waar is. Dus de loop gaat door totdat COUNTER kleiner dan 10 wordt. (Als hij 9 is wordt de loop niet meer doorlopen.) In de loop wordt de inhoud van COUNTER getoond en van COUNTER 1 afgehaald.

```
function quit {
    exit
}
function hello {
    echo Hello!
}
hello
quit
echo test
```

Bash kent functies. Een functie staat tussen accolades en kan worden aangeroepen door de naam van de functie te gebruiken. Het is handig om vaak terugkerende handelingen in een functie te zetten. Dan hoef je niet telkens dezelfde code neer te zetten. Eerst wordt de functie hello aangeroepen die "Hello!" laat zien. Vervolgens de functie quit die het script doet stoppen met het exit-commando. De laatste regel wordt daardoor nooit bereikt.

```
USER=$(whoami)

case "$USER" in
    "root") echo You're root;;
    *) echo You're not root;;
esac
```

In de variabele USER wordt de output van het whoami-commando gezet. Dat commando geeft de gebruikersnaam van de huidige gebruiker. Als het root is, dan wordt "You're root" getoond. Bij elke andere (aangegeven door een *) inhoud van USER, wordt "You're not root" getoond. Let op de ronde haakjes achter de mogelijkheden en de dubbele puntkomma's op het eind van elk onderdeel. Net zoals bij een fi-blok, wordt ook het einde van een case blok aangegeven door het woord om te keren.

```
OPTIONS="Hello Quit"
select opt in $OPTIONS; do
    if [ $opt = "Quit" ]; then
        echo done
        exit
    elif [ $opt = "Hello" ]; then
        echo Hello World
    else
        clear
        echo bad option
    fi
done
```

Select zorgt ervoor dat er een keuzemenu te voorschijn komt. Als opties in het menu worden de woorden in de variabele OPTIONS gebruikt. Zet tussen de opties een spatie. De optie die de gebruiker kiest wordt in de variabele opt gezet. Wordt Quit gekozen, wordt "done" getoond en het script gestopt. Wordt Hello gekozen, dan wordt "Hello" getoond. wordt er iets anders gekozen, dan zal er een error komen. Die wordt weggemoffeld door het scherm leeg te maken en er wordt verteld dat de optie niet goed was.

Zie <http://www.gnu.org/manual/bash/index.html> voor de manual van bash en <http://www.tldp.org/LDP/abs/html/> voor de Advanced Bash-Scripting Guide.

14 X

14.1 X Windowing System

Bij Linux-distributies wordt XFree86 meegeleverd, een gratis implementatie van het commerciële X voor Unices. XFree86 is een grafische omgeving die uit zichzelf niet veel doet. Om randen om een scherm te krijgen, het gedrag van muis en toetsenbord te bepalen etc. is een zogenaamde window manager nodig. Of je videokaart ondersteund wordt, ligt aan XFree86 en niet aan de window manager zoals sommige mensen schijnen te denken! Je kunt het X, X11, het X Windowing System noemen, maar niet X Windows.

14.2 X configureren

Er zijn verschillende programma's om X te configureren, naast de mogelijkheid om `/etc/X11/XF86Config` handmatig aan te passen (de lokatie van dit bestand kan verschillen per distributie). **Xconfigurator** en **xf86config** zijn de meest gebruikte. Een derde programma is **XF86Setup**. X kun je kaal starten met **Xinit**.

Gebruik **startx** om X "normaal" op te starten. Je kunt X een tweede keer starten met **startx -- :1** (die is dan op te roepen met alt-F8). De 1 staat hierin voor het displaynummer. Een derde keer kan ook met 2, etc.

Wanneer je onder X een programma opstart vanuit een menu, dan zullen meldingen van dat programma verschijnen in de console waar je X gestart hebt. Je moet dus op ctrl-alt-f1 (als je X vanuit de eerste console startte tenminste) drukken om die meldingen te zien. Er is echter nog wel een andere manier. Om die meldingen (en meldingen bij het starten van X) in een bestand te laten opslaan, kun je **startx > x.log 2>&1** gebruiken. (Door de `2>&1` wordt ook de stderr naar x.log gestuurd.) Je kunt dan onder X dat bestand bekijken of met **tail -f x.log** de hele tijd meevolgen.

Als je verschillende versies van X naast elkaar houdt (bijv. 3.3.6 en 4.0.1), kun je bepalen welke er gestart moet worden door de symlink `/etc/X11/X` te laten wijzen naar de binary van de X-server die je wilt gebruiken.

Als de window manager niet normaal afgesloten kan worden of als er iets fout gaat, kun je X afsluiten door tegelijk ctrl, alt en backspace in te drukken.

Na X werkend gekregen te hebben, zijn de volgende aanpassingen aan `/etc/X11/XF86Config` erg handig. Het configuratiebestand voor XFree86 versie 4.x is `/etc/X11/XFree86Config-4` en kan naast die voor 3.3.x gehouden worden.

1. Zet in Screen Section net boven Subsection Display de regel `DefaultColorDepth 16`. Verander de 16 in de kleurendiepte die je standaard wilt hebben (dus bijvoorbeeld 8, 16, 24 of 32 bits). Gebruik om X in een andere kleurendiepte dan de standaard te starten **startx -- -bpp 32** bij X 3.3.x of **startx -- -depth 32** bij X 4.x met i.p.v. 32 de gewenste kleurendiepte.
2. De waarde die vooraan staat in de rij met Modes is de standaardresolutie. Dus als je 1024x768 vooraan zet, start X standaard op in 1024x768. Je kunt in X met ctrl+alt+ +/- van resolutie veranderen.
3. Als er regels staan met virtual, dan kun je daar een # voor zetten om ze uit te schakelen. Als je achter virtual een hogere resolutie zet dan je eigenlijk hebt, dan verschuift je desktop als je met de muis bij de randen komt. De hoogste resolutie in de reeks modes blijft altijd de virtuele resolutie als je naar een lagere resolutie switcht.

Als het beeld niet goed gecentreerd is, moet je de getallen in de modelines uit `/etc/X11/XF86Config` aanpassen. Van links naar rechts stellen ze voor: `dotclock`, `htimings` (`hdisplay`, `hsyncstart`, `hsyncend`, `htotal`), `vtimings` (`vdisplay`, `vsyncstart`, `vsyncend`, `vtotal`). De `dotclock` kun je met rust laten. De overige getallen kun je bepalen m.b.v. het programma **xvidtune**. Klik op de knoppen left, right, wider, narrower, up, down, shorter en taller totdat je tevreden bent en noteer de getallen (of edit `XF86Config` vanuit een xterm ernaast). Als je auto aanzet, hoef je niet na elke verandering op apply te klikken. Haal geen al te gekke dingen uit met xvidtune. Als je monitor er geen beveiliging tegen heeft, kun je hem daar namelijk mee beschadigen.

In `XF86Config` staat bij XFree 3.3.x een partij modelines van standaardresoluties. Bij XFree 4.x zijn die niet per se nodig, maar je kunt ze er ook nog wel gebruiken. Modelines die niet goed zouden werken, worden door XFree86 genegeerd. Voor meer informatie over modelines zie <http://www.nl.linux.org/HOWTO>. Daar staat een Nederlandstalige HOWTO.

Maak in je home directory een bestand voor startx aan genaamd `.Xclients` als dat nog niet bestaat. Daar gaat een script in staan en moet daarom uitvoerbaar gemaakt worden met `chmod +x .Xclients`. Andere voorkomende namen voor dit script zijn `.xinitrc` en `.xsession`. Al deze bestandsnamen worden door het startx-script geprobeerd. (Open hem met `vim 'which startx'` als je precies wilt weten wat het doet.)

Door het script `.Xclients` te gaan veranderen kun je bepalen wat er moet gebeuren als X start. Een voorbeeld van een `.Xclients`-bestand:

```
#!/bin/sh

# Instellingen
xset s off
xmodmap ~/.Xmodmap

# Start een terminal van 120x40 op schermpositie 300,30
nxterm -bg black -fg white -geometry 100x30+300+30 &

# Gebruik Tiny Window Manager, een window manager die bij X
# zit en waar je niks aan hebt
# twm

# Gebruik KWM
# startkde

# Gebruik WindowMaker
# exec wmaker

# Gebruik Enlightenment
# /usr/bin/enlightenment

# Gebruik Gnome
# Let op! Gnome start zelf de window manager die is ingesteld
# via het configuratiemenu (van Gnome). Laat daarom geen
# window manager starten vanuit dit bestand!
exec gnome-session
```

De eerste regel is altijd nodig in een script. Er moet een bepaalde shell worden aangeroepen. De kernel herkent de `#!/` vooraan het bestand en voert het script uit met wat erna staat. Andere regels die met een `#` beginnen zijn remarks, regels met commentaar dat wordt overgeslagen. Een `#` voor de regel zetten is handig om iets te laten overslaan of een opmerking voor jezelf neer te zetten. De eerste paar regels zijn hier om de screensaver uit te zetten en het bestand `.Xmodmap` te laten gebruiken voor toetsenbordinstellingen.

Dan start het script `nxterm` met als achtergrondkleur zwart en witte letters. In een terminal kun je net als in de console tekst typen. Deze regel heeft een `&` achteraan om hem in de achtergrond te starten. Doe je dat niet, dan pikt `nxterm` de shell in en komt het script nooit bij de onderste regels aan. `Xset` en `xmodmap` doen dat niet, waardoor er geen `&` nodig is achter die regels. Met de laatste regels start je een window manager. Je kunt er maar één tegelijk starten. Gnome is geen window manager, maar een zogenaamde desktop environment. Je moet hem in combinatie met een window manager gebruiken. Gnome zorgt op zich alleen maar voor een panel onderin het beeld en iconen op de desktop.

Wat ook wel leuk is om eens te doen is geen enkele window manager starten, maar alleen een terminal. Als je dan `startx` intikt wordt X opgestart en zie je de terminal zonder randen. Je kunt hem dan niet van grootte veranderen of verplaatsen. Als je dan echter een window manager start in die terminal (bijv. door `wmaker` in te tikken), dan verschijnen er ineens randen! Je kunt die window manager dan ook weer afsluiten en een andere opstarten zonder dat X of de programma's die onder X gestart zijn afsloten worden.

14.3 Window managers en desktop environments

De window manager bepaalt grotendeels hoe je desktop eruit ziet, hoe snel hij is en hoe hij zich gedraagt. Veel window managers hebben themes. Op <http://themes.freshmeat.net/> zijn een hoop themes te vinden.

Windowmaker (<http://www.windowmaker.org/>) Ziet er goed uit, werkt snel en het is behoorlijk simpel in gebruik. De makers hebben geprobeerd de GUI van NeXTStep na te maken. In Windowmaker heb je een dock, waar je dock apps in kunt zetten. Een grote verzameling dock apps is te vinden op <http://bensinclair.com/dockapp/>. De meeste dock apps zijn kleine metertjes die aangeven hoeveel CPU-tijd, geheugen, swap etc. in gebruik is.

Enlightenment (<http://www.enlightenment.org/>) Enlightenment is eigenlijk alleen gemaakt om er goed uit te zien. Het wordt gemaakt door de langharige Mandrake (Geoff Harrison) en Rasterman (Carsten Haitzler). Ze werken nu beide bij VA Research (<http://www.varesearch.com/>). Door de mooie graphics is hij wel trager. Heb je een snelle computer, dan is dit dé window manager om je vriendjes te laten zien wat voor mooie desktop je wel niet hebt! Versie 0.17 belooft heel stoer te gaan worden (de versie nummers lijken laag, maar hij werkt allang prima).

Gnome (<http://www.gnome.org/>) Gnome (GNU Network Object Model Environment) is geen window manager, maar een desktop environment. Je gebruikt het in combinatie met een window manager. Het zorgt voor een aantal extra's op je desktop: iconen op de desktop, een explorer-clone (vroeger gmc, nu nautilus) en panelen waar menu's en knoppen op geplaatst kunnen worden. Tussen alle programma's die voor Gnome gemaakt zijn, kan worden gedrag en dropt. (Of het met andere programma's ook lukt weet ik eigenlijk niet eens omdat ik het nooit gebruik.) Mandrake helpt mee bij de ontwikkeling van Gnome. Het is dan ook niet verwonderlijk dat Gnome en Enlightenment goed op elkaar afgestemd zijn. Andere Gnome-compliant Window Managers zijn: Sawmill, Windowmaker, IceWM, FVWM, SCWM, AfterStep en QVWM.

Gnome gebruikt Gtk+ (<http://www.gtk.org/>), de Gimp Tool Kit. Gimp (GNU Image Manipulation Program) is het beste tekenprogramma voor Linux. De Gtk+-toolkit wordt gebruikt voor de graphics binnenin een scherm. Gebruik je een Gtk+-theme, dan zul je meteen zien wat ik daar mee bedoel. Een programma dat Gtk+ niet gebruikt, zal er dan echter nog net zo uitzien als voorheen.

Ximiam (<http://www.ximian.com/>) is een open source bedrijf dat aan Gnome meewerkt. Ximiam heette eerst Helix Code.

KDE (<http://www.kde.org/>) KDE is, net als Gnome, een desktop environment. KWM is de window manager die daar bij hoort. Vaak hebben mensen het over KDE als ze eigenlijk KWM bedoelen. Je kunt i.p.v. KWM wel een andere window manager gebruiken in combinatie met de overige programma's van KDE. KDE biedt zo ongeveer dezelfde mogelijkheden als Gnome. Het maakt het plaatsen van iconen op de desktop mogelijk, heeft een paneel waar menu's en knoppen op geplaatst kunnen worden, heeft een programma waarmee op grafische wijze de inhoud van de harde schijf bekeken kan worden en kent ook drag and drop.

KDE gebruikt Qt (<http://www.troll.no/qpl/>), een toolkit gemaakt door Troll Tech. Gtk+ en Qt zijn op te vatten als elkaars tegenhangers. Er zijn voorstanders van zowel Gtk+ als Qt. Er was onenigheid over de licentie van Qt, maar dat lijkt inmiddels te zijn opgelost.

Verder zijn er nog o.a.:

- Afterstep (<http://www.afterstep.org/>)
- Fvwm (<http://www.fvwm.org>)
- Icewm (<http://www.icewm.org/>)
- Blackbox (<http://blackboxwm.sourceforge.net/>)
- Sawfish (<http://sawmill.sourceforge.net/>)

Op <http://www.plig.org/xwinman/> vind je een overzicht van verschillende window managers en wat screenshots (sommige zijn vrij oud).

14.4 Fonts

Er zijn 2 manieren om X fonts te kunnen laten vinden. De eerste is door regels als

```
FontPath "/usr/X11R6/lib/X11/fonts/Type1"
```

in `/etc/X11/XF86Config` op te nemen. Daarmee geef je direct aan X aan waar hij fonts kan vinden. Een andere mogelijkheid is de font server `xfs` van XFree gebruiken. Beide mogelijkheden kunnen ook gecombineerd worden. XFree kan uit zichzelf geen TrueType fonts gebruiken, maar enkel Type1 en bitmap fonts. Xfs is inmiddels gepatcht om ook met TrueType fonts overweg te kunnen. Bij XFree 4.x zit deze gepatchte versie. Een alternatieve font server die TrueType fonts kan gebruiken is `xfsft` (<http://www.dcs.ed.ac.uk/home/jec/programs/xfsft/>). Die wordt echter niet meer onderhouden en is ondertussen redelijk oud.

Je kunt met `xfs` fonts toevoegen met:

```
cd /directory/voor/fonts
# standaardlocatie is /usr/X11R6/lib/X11/fonts
cp fontzooi .

# In het geval van true type fonts:
ttmkfdir -o fonts.scale
# In het geval van Type1 fonts:
typelinst

mkfontdir
```

Als je de fonts in een nieuwe directory hebt gezet kun je die toevoegen met `chkfontpath --add directory`. Je kunt het ook handmatig toevoegen aan `/etc/X11/fs/config` en `xfs` herstarten met `/etc/rc.d/init.d/xfs restart`.

Je kunt naast het toevoegen van `FontPath`-regels in `XFree86Config` ook tijdens een X-sessie paden toevoegen met `xset fp+ directory`. Daarna kun je de fonts opnieuw laten bekijken met `xset fp rehash`.

Een zeer goede uitleg over alle soorten fonts, waar ze voor zijn en meer is te vinden in de Font HOWTO.

14.5 Remote control

Als je achter een andere computer zit waar ook X op is geïnstalleerd, dan kun je daar op vrij eenvoudige wijze grafische programma's op gebruiken die op jouw computer staan. Het programma draait dan op jouw computer, maar de X-server van de computer waar je op dat moment achter zit wordt gebruikt om het programma te tonen. Voorwaarde is natuurlijk wel dat jouw computer in hetzelfde netwerk zit of via Internet bereikbaar is. Ik ga er in onderstaande voorbeeld vanuit dat je een SSH-server hebt geïnstalleerd (zie paragraaf 11.9). Ik noem de computer die bij je thuis staat T en de computer waar je achter zit H.

```
# Zorg ervoor dat T een verbinding mag maken met de X-server van H.
# Je kunt in onderstaande commando natuurlijk ook een IP-adres gebruiken.
```

```
xhost +host.domein
```

```
# Je moet de host- en domeinnaam weten van H.
# Heeft hij die niet, dan kun je ook wel een IP-adres gebruiken.
# De host- en domeinnaam kom je te weten met:
```

```
hostname
domainname
```

```
# Het IP-adres met:
```

```

/sbin/ifconfig

# Nu ga je naar T ssh-en. Hierbij kun je in plaats van host- en domeinnaam
# natuurlijk ook een IP-adres gebruiken.

ssh user@host.domein

# Zet de display-variabele zo dat de X-server van H wordt gebruikt. In plaats
# van "iets" gebruik je de net gevonden host- en domeinnaam of IP-adres.

export DISPLAY=iets:0

# Je kunt nu elk mogelijk programma dat X nodig heeft starten.

```

Als je geen window manager start op H, maar alleen een terminal (zie paragraaf 14.2 hoe je dat doet) dan kun je op bovenstaande manier ook op T een window manager starten en die op H gebruiken!

14.6 Xdefaults

In je home directory staat een bestand `.Xdefaults`. En als het niet bestaat kun je het natuurlijk aanmaken. Sommige programma's, zoals Netscape, xterm en xemacs kunnen met dit bestand geconfigureerd worden. Welke opties je in `.Xdefaults` kunt zetten is te vinden in een `.ad`-bestand (van application defaults) in de directory met documentatie van het desbetreffende programma. Voor Netscape is dat bijvoorbeeld `/usr/share/doc/netscape-common-versie/Netscape.ad`. Je kunt regels uit dat bestand kopiëren naar `~/.Xdefaults`.

Om `.Xdefaults` opnieuw te laten inlezen kun je X opnieuw opstarten of `xrdb -load .Xdefaults` intikken.

14.7 Xset

Met `xset` kun je een aantal zaken in X installen. Je kunt er o.a. mee aangeven of een screensaver gestart moet worden, of DPMS moet worden gebruikt en of er geluid uit de PC-speaker moet komen (zie ook paragraaf 18.36). Je kunt er ook fonts opnieuw mee laten bekijken (met `xset fp rehash`).

Een heel enkel programma (vooral een paar spelen die ik ben tegengekomen) zetten autorepeat uit. Normaal gesproken zal een letter die je intikt meerdere keren verschijnen als je de desbetreffende toets langer ingedrukt houdt. Als autorepeat uit staat niet. Dat vind ik zelf behoorlijk irritant typen. Je kunt het weer aanzetten met `xset r on`.

Voor alle opties van `xset` kun je `xset` zonder argumenten intikken of de manual page bekijken.

14.8 Toolkits

Toolkits of widget sets zijn libraries waarmee in een grafisch programma op betrekkelijk eenvoudige wijze onderdelen als tekstbalken, knoppen, radio buttons kunnen worden toegevoegd. Programma's voor Gnome zijn geschreven m.b.v. de Gtk+-toolkit. Programma's voor KDE met de Qt-toolkit. Al langer bestaande toolkits zijn Athena, Motif en LessTif. Er is geen standaard toolkit die door iedereen gebruikt wordt. Daardoor kan het ene programma er heel anders uitzien dat het andere en ook heel anders werken. Zo gaat het omhoog scrollen in een programma als xdvi anders dan je waarschijnlijk gewend bent. Je moet daarvoor met de rechter muisknop op de grijze balk klikken en niet met links!

15 Multimedia

15.1 CD's branden

Hier kun je cdrecord (<http://www.fokus.gmd.de/research/cc/glone/employees/joerg.schilling/private/cdrecord.html>) voor gebruiken. Het zit zeer waarschijnlijk wel bij je distributie.

Cdrecord gaat ervan uit dat je een SCSI-brander hebt. Heb je die niet, dan moet je SCSI-emulatie gebruiken. Geef bij de LILO-prompt de optie `hda=ide-scsi` mee, met in plaats van `hda` de device die jouw CD-brander aangeeft. Wil je deze optie altijd laten gebruiken, neem dan in het juiste image-blok in `/etc/lilo.conf` de volgende regel op:

```
append="hda=ide-scsi"
```

Is er al een `append`-regel, zet deze optie er dan bij. Laad nu de module `ide-scsi`. Heb je die niet, zie dan paragraaf 9.2. Naast deze module voor SCSI-emulatie heb je ook de modules `sr_mod`, `sg` en `scsi_mod` nodig. (Heb je wel SCSI-brander, dan heb je alleen deze laatste 3 modules nodig en `ide-scsi` niet.) Zet de namen van deze modules in `/etc/modules` om ze bij het opstarten te laten laden. Met `cdrecord -scanbus` kun je kijken of de brander gevonden wordt.

Om data op een CD te branden maak je eerst een ISO aan met `mkisofs -J -o isofile directory`. De optie `-J` zorgt ervoor dat Joliet-extenties worden gebruikt. Die zijn nodig om lange bestandsnamen onder Windows te laten zien. Om lange bestandsnamen onder Linux en ook informatie als eigenaren van de bestanden en de permissies op de CD te laten zetten zijn rock ridge-extenties nodig. Gebruik daarvoor `-r`. Een andere optie die interessant is, is `-f`. Dan worden symbolic links gevolgd en wordt het bestand waar de symlink naar wijst gebruikt i.p.v. de symlink zelf. Je kunt op dezelfde CD zowel Joliet- als rock ridge-extenties gebruiken.

Je kunt het aangemaakte ISO-bestand controleren door hem te mounten met een loopback device (daar heb je de module `loop` voor nodig): `mount -t iso9660 -o loop isofile testdir`. Dan staat de inhoud van het ISO-bestand onder de directory `testdir` gemount.

Heb je een ISO-bestand gemaakt, dan kun je hem op een CD zetten met `cdrecord -v speed=16 dev=0,0,0 -data isofile`. Vervang 16 door de gewenste snelheid en de getallen achter `dev` door die voor jouw brander (te vinden met `cdrecord -scanbus`). Heb je een IDE-brander, dan is het 0,0,0 net zoals bij mij.

Op een enigszins modern systeem is het niet nodig om eerst een ISO te maken en dan pas te branden. Het kan veel sneller door de output van `mkisofs` door te pipen naar `cdrecord`. Dan doe je met een commando als `mkisofs -r -f -J directory | cdrecord -v dev=0,0,0 speed=2 -data -`. De `-` achter `-data` zorgt ervoor dat `cdrecord` data inleest van `stdin` (wat gelijk is aan de `stdout` van `mkisofs` door het pipen).

Je kunt in ook meerdere sessies branden. Dat is wel wat lastiger. Hier volgen aanwijzingen hoe je dat moet doen. Brand met `cdrecord -v dev=0,0,0 speed=16 -multi isofile`. Het eerste ISO-bestand kun je op bovenstaande manier met `mkisofs` maken of je kunt het on-the-fly doen de eergenoemde pipe-methode. Alle ISO's voor volgende sessies moet je maken met een commando als `mkisofs -r -J -f -o isofile -C $(cdrecord -msinfo dev=0,0,0) -M /dev/scd0 directory`. Achter `-M` geef je aan welke device je CD-brander is. Bij SCSI-emulatie heeft je CD-writer een nieuwe devicenaam, `/dev/scd0` als je geen echte SCSI-apparatuur hebt om CD's te lezen/branden. In combinatie hiermee gebruik je ook altijd de optie `-C`. Hiermee geef je aan op welke sectoren de laatste en nieuwe sessie beginnen. Hierdoor wordt een ISO-bestand gemaakt dat als 2e of hogere sessie gebrand kan gaan worden.

Wil je een 1-op-1-kopie maken van een andere CD (geen audio) en je hebt naast de brander ook nog een normale CD-ROM-speler, dan kun je de data van de CD direct over laten branden met `cdrecord -v dev=0,0,0 speed=16 -isosize /dev/cdrom`. Het is echter wel wat veiliger om er eerst een ISO-file van te maken. Daar zou je `mkisofs` voor kunnen gebruiken, maar kan het ook met `dd if=/dev/cdrom of=isofile`. Daarna brand je het ISO-bestand op de gebruikelijke wijze. Met `dd` kun je ook zogenaamd "onkopieerbare" CD's kopiëren.

Een herschrijfbaar CD kan snel worden gewist met `cdrecord -v dev=0,0,0 speed=16 -bank=fast`. Vervang `fast` door `disc` om de gehele CD te wissen.

Je kunt audio-CD's branden met `cdrecord -v speed=16 dev=0,0,0 -audio -pad track1.wav track2.wav track3.wav`. De optie `-pad` zorgt ervoor dat de tracks "gepad" worden om een veelvoud van 2352 bytes groot te zijn als dat nog niet het geval is. Dan kan elke CD-speler met de audiodata overweg. Audio en data combineren is ook mogelijk. Dan geef je aan `cdrecord` gewoon data- en audio-argumenten tegelijk mee (`-data` en `-audio`).

Ik heb zelf een paar hele kleine scriptjes gemaakt om minder te hoeven intikken en ben daar prima tevreden mee. Er zijn echter ook verschillende grafische frontends voor mkisofs en cdrecord, zoals Eroaster, GCombust, Gnome-Toaster en X-CD-Roast. Deze frontends worden bij de meeste distributies wel meegeleverd.

Normaal gesproken kun je cdrecord alleen als root gebruiken. Lees paragraaf 11.8 om dit ook als normale gebruiker te kunnen. Dit is echter in de meeste distributies al allemaal voor je geregeld. Ook de SCSI-emulatie wordt voor je geregeld tijdens de installatie van in ieder geval RedHat en Mandrake, zodat je ook daar zelf niks meer aan hoeft te doen.

15.2 Muziek afspelen

Om mp3's af te spelen is er **xmms** (<http://www.xmms.org/>) voor X en **mpg123** (<http://www.mpg123.org/>) voor de console. Xmms ziet er precies zo uit als Winamp. Je kunt zelf skins van winamp gebruiken voor xmms. Het heette vroeger x11amp, dus als je dat tegenkomt weet je dat het oud is. Op hun homepage kun je ook allerlei plugins vinden, o.a. om ook andere bestandsformaten af te spelen.

Voor wave-formaten zoals wav, voc en au kun je **play** gebruiken. Play is een onderdeel van sox. Met sox kun je naast muziek afspelen ook geluidsbestanden in een ander formaat omzetten (zoals van wav naar cdr) en effecten toevoegen. Een bestand naar een ander formaat omzetten is erg simpel: **sox file.wav file.cdr**. De extenties geven het formaat aan.

Om midi af te spelen met kun je TiMidity (<http://www.goice.co.jp/member/mo/timidity/>) gebruiken. Dat programma zet midi om in wave door gebruik te maken van samples voor alle instrumenten. De SoundBlaster AWE32/64 (en wellicht ook andere geluidskaarten) hebben zelf soundfonts die gebruikt kunnen worden om midi af te spelen. Zie <http://www.xs4all.nl/~wbsoft/linux/awe32.html> voor meer informatie daarover.

Om mod en andere moduleformaten af te spelen is er libmikmod. Er zijn verschillende programma's gemaakt die daar van die library gebruik maken. Er is ook een plugin voor xmms gemaakt. Om modjes te editen is er SoundTracker (<http://www.soundtracker.org/>). Die kan ook meteen modjes afspelen.

Links naar aardig wat andere muziekprogramma zijn te vinden op <http://www.bright.net/~dlphilp/linuxsound/> en natuurlijk ook op <http://www.freshmeat.net/>.

15.3 Mp3's maken

Er zijn aardig wat frontends gemaakt om te doen wat hier beschreven staat. Ga naar <http://www.freshmeat.net> om die te zoeken.

Ik ga er hier vanuit dat je een audio-CD hebt en die om wilt zetten in mp3-bestanden. Je moet dan eerst de nummers van de CD "rippen" naar wav-bestanden. Voor dat rippen gebruik ik zelf cdparanoia (<http://xiph.org/paranoia/>). Dat programma kan CD's kraakvrij rippen, zelfs als het origineel licht overslaat of tikken bevat. Je kunt de hele CD rippen met **cdparanoia -B "1-"**. (Een alternatieve methode om de audiodata als wav te kopiëren staat beschreven in paragraaf 18.5. Ik heb echter geen idee hoe goed dat werkt.) Vervolgens moet je de wavs encoden naar mp3. Een goede gratis mp3-encoder is lame (<http://www.mp3dev.org/mp3/>).

Zelf gebruik ik het volgende scripje (genaamd cd2mp3) om mp3-bestanden te maken van een audio-CD:

```
TRACK=$1
while [ $TRACK -le $2 ] do
  cdparanoia $TRACK $TRACK.wav
  lame -h $TRACK.wav $TRACK.mp3
  rm -f $TRACK.wav
  TRACK=$((TRACK+1))
done
```

Wanneer je een CD met 12 nummers wilt omzetten dan doe je de CD in de CD-ROM-speler en type je **cd2mp3 1 12**. Wil je alleen de nummers 6 t/m 8, dan gebruik je **cd2mp3 6 8**.

15.4 Audio-CD's maken van mp3's

Als je een serie mp3's hebt en daar een muziek-CD van wil maken, dan moet je het eerst omzetten naar wav. Dat kun je doen met de disk-writer plugin van xmms, maar cdrecord lijkt het wave-formaat niet leuk te vinden. Wat wel goed lukt is mpg123 gebruiken: **mpg123 -w output.wav input.mp3** zet input.mp3 om in output.wav. De wave-bestanden die je zo maakt kun je met cdrecord op een CD branden.

15.5 Video afspelen

Voor oudere mov- en avi-formaten (divx dus zeker niet) kan het aloude **xanim** (<http://xanim.va.pubnix.com/home.html>) gebruikt worden.

Er zijn twee mogelijkheden om mpeg af te spelen. De eerste is **mpegtv** (<http://www.mpegtv.com/download.html>), een commerciële programma beschikbaar voor Unices. De tweede mogelijkheid is **smpeg** (<http://www.lokigames.com/development/smpeg.php3>). Er zijn verschillende programma's gemaakt die smpeg gebruiken om mpeg af te spelen. Een overzicht ervan vind je iets verderop.

In avi-bestanden kan video- en geluidsmateriaal in allerlei encodings staan. Een erg populaire encoding voor het beeldmateriaal is Divx ;). Aanvankelijk was er maar een mogelijkheid om dergelijke films onder Linux af te spelen: libavi (<http://avifile.sourceforge.net/>). Voor Windows zijn er DLL-bestanden waar de codecs voor divx in staan. Die DLL-bestanden kunnen na enige aanpassingen worden gebruikt door libavi. Dat doet libavi weer met behulp van versimpelde code uit het Wine-project (zie ook paragraaf 3.4). Libavi is, zoals de naam al zegt, een library. Er zijn verschillende programma's die gebruiken maken van libavi. Maar tegenwoordig zijn er ook wel andere mogelijkheden om divx af te spelen onder Linux. Een overzicht volgt wat verderop.

Er komen de laatste tijd steeds meer programma's die van smpeg en/of libavi gebruikmaken, zodat je er mpeg, divx en asf mee kunt afspelen. Ik heb hier een overzichtje neergezet van programma's die ik gebruikt heb. Sommige spelers werken sneller als je XFree 4.x gebruikt (die maken gebruik van de Xv-extenties).

Aviplay (<http://divx.euro.ru/>) Dit is een klein voorbeeldprogramma dat bij libavi zit, maar het is helemaal geen onwaardig programma. Net als xine bedenkt dit programma de index van een incomplete divx zelf. Deze maakt volgens mij geen gebruik van hardware-acceleratie.

MPlayer (<http://thot.banki.hu/esp-team/MPlayer.html>) Kan libavi gebruiken, maar kan ook prima zonder door andere libraries te gebruiken die niet afhankelijk zijn DLL-bestanden. Hij maakt gebruik van vele libraries om een hele hoop formaten te ondersteunen. Hij kan o.a. mpeg-1, mpeg-2, vob, asf, divx, mvv afspelen. Deze player heeft sinds kort ook een GUI, maar je kunt in alles prima met het toetsenbord besturen. Dit programma is erg goed in het afspelen van bestanden waar fouten in zitten of die niet compleet zijn. Veel bestanden waar media player onder Windows niet aan wil beginnen kun je wel met mplayer toch bekijken. Hij kan bij een incomplete divx ook de index zelf bedenken zodat je daar toch door kunt spoelen/scrollen. Om een of andere reden begint dit programma ook het snelste met het afspelen van asf's. Dit programma biedt ondersteuning voor het tonen van ondertiteling in allerlei formaten, o.a. srt en subrip. Al deze mogelijkheden maken mplayer tot het beste all-round videoafspeelprogramma dat er voor Linux te krijgen is!

Xine (<http://xine.sourceforge.net/>) Mooi programma. Kan playlists maken. Net als mplayer kan hij zelf de index van een divx-film aanmaken als het bestand niet compleet is. Hij kan ook VCD's en DVD's (met een plugin ook geëncrypteerde) afspelen.

Videolan (<http://www.videolan.org/>) Goed programma. Deze player is niet alleen te gebruiken om mpeg en divx af te spelen, maar ook om het te broadcasten over een netwerk!

Xhtearer (<http://Xhtearer.sourceforge.net/>) Dit was het eerste programma dat ik ooit gebruikt heb om films af te spelen. Hij gebruikt libavi. Het werkte prima, maar sinds MPlayer bestaat heb ik er niet meer naar gekeken.

XMPS (<http://xmps.sourceforge.net/>) Dit was ook een van de eerste players. Ik heb het nooit goed werkend gekregen, maar misschien heb jij meer geluk. . .

Om RealPlayer-filmpjes (.rm of .ram) af te spelen kun je de Unix-versie van realplayer gebruiken. Die is gratis te downloaden op de site van Real, maar ik zit altijd tijden te zoeken tot ik iets gevonden heb daar. Om zoekwerk te besparen zal ik hier de link geven: <http://scopes.real.com/real/player/unix/unix.html?src=rpbform>

Een formaat dat volgens mij op geen enkele manier onder Linux af te spelen is, is Sorenson Video 3 (wordt door Quicktime 4 en 5 gebruikt). In dat formaat worden veel trailers van Hollywood-films gezet. Die kun je dus helaas niet bekijken onder Linux.

Veel players maken gebruik van het in XFree86 4.x aanwezige Xv, de X video extensions. Daarmee kan hardwarematig geschaald worden, zodat zonder van resolutie te veranderen videomateriaal volbeeld gekeken kan worden. Het ligt er maar net aan welke videokaart je hebt of Xv wordt ondersteund voor jouw kaart of niet. In het geval van een Nvidia-kaart zul je de drivers die Nvidia aanbiedt moeten gebruiken om Xv-ondersteuning te hebben.

15.6 DVD-films afspelen

In de 2.4.x kernels zit ondersteuning voor DVD-spelers, zodat je die net al een CD-ROM-speler kunt benaderen. Dus data van een DVD-schijfje lezen moet geen probleem zijn. Zie <http://www.linuxdoc.org/HOWTO/DVD-Playing-HOWTO.html> voor een HOWTO. Daar wordt ook meteen verwezen naar <http://linuxvideo.org/>, dé site die je wilt bezoeken als je DVD-films wilt gaan afspelen onder Linux.

Bijna alle DVD's met filmmateriaal erop zijn geencrypteerd met CSS (Content Scrambling System). Veel stelt die encryptie echter niet voor. Met de library libcss is het mogelijk CSS te decoderen. Er liep in California een rechtzaak tegen de maker van dat stukje software. Het laatste wat ik opving is dat het legaal is verklaard. Hier in Nederland is er in ieder geval geen bezwaar tegen het gebruiken, dus ik maak me er verder weinig zorgen over. Libcss is gemaakt door te reverse-engineeren en dat is toegestaan.

DVD's bevatten naast CSS-encryptie ook nog een regiocode. Als je DVD-ROM-speler niet op dezelfde regio is ingesteld als de DVD, dan zal hij de DVD niet afspelen. Die regio's zijn verzonnen om ervoor te zorgen dat er bijv. geen DVD's uit Amerika geïmporteerd kunnen worden voordat de film hier uit is. Amerika heeft regio 1, wij zitten in regio 2. Als er regio 0 op een DVD staat, dan zal geen enkele DVD-ROM-speler moeilijk doen over het afspelen. Die zijn dus regiovrij. Educatieve en uit sommige Aziatische landen afkomstige DVD's willen dat wel eens zijn.

Eerst werden er regiovrije DVD-ROM-spelers gemaakt en controleerde alleen de afspeelsoftware de regio van het schijfje dat je erin stopte. Maar door een programma te gebruiken dat niet naar de regio kijkt, kun je alle DVD's afspelen met zo'n speler. Bij nieuwere DVD-ROM-spelers wordt gebruikt gemaakt van RPC-2. Die spelers controleren wel de regio. Je kunt de regio die hij accepteert 5 maal veranderen. De laatste regio die je kiest wordt permanent. Maar ook dat is heel eenvoudig te omzeilen. De firmware van de DVD-ROM-speler kan gepatched worden, zodat ook die spelers regiovrij worden. Op sites als <http://www.firmware.fr.st> zijn vele gepatchde firmwares te vinden. (Het is overigens niet heel eenvoudig om een firmware te patchen. Om dat te doen is een degelijke kennis van de assemblertaal voor de DVD-speler nodig.) Naast een gepatchde firmware moet er natuurlijk ook nog steeds afspeelsoftware gebruikt worden die de regio negeert.

Wat opmerkingen over firmware patches:

- Als er een gepatchde firmware van firmwareversie 1.09 beschikbaar is en jij hebt 1.14, dan moet je eerst de officiële firmware versie 1.09 uploaden naar de speler.
- Firmwares voor Pioneer-spelers vind je op <http://www.pioneeraus.com.au/multimedia/software/dvdup/dvdup.htm>. Hier staat ook een utility voor Windows om de firmware te uploaden. Hier had ik meer succes mee dan het DOS-programmatje dat je vaak aantreft (dat wou simpelweg niks uploaden). Ik denk dat het ook voor andere DVD-spelers te gebruiken valt, maar dat weet ik niet zeker.
- Bij de firmware patches zit een programma om de data te uploaden naar de speler. Die moet onder DOS uitgevoerd worden. Drivers voor de DVD-speler zijn niet nodig voor dat programma. Bij de omschrijving van wat je moet doen staat vaak dat de speler op een bepaalde kabel moet zijn aangesloten, wil het goed gaan. Dat is niet helemaal waar. Dat zeggen ze omdat er in de batch file die je moet uitvoeren een optie wordt meegegeven aan het upload-programma die aangeeft waar de speler op zit aangesloten. Dat getal kun je veranderen in 0 voor primary master, 1 voor primary slave, 2 voor secondary master en 3 voor secondary slave. Dat is toch wat makkelijker dan je kast openschroeven en de kabels en/of jumpers verwisselen.

Er bestaan verschillende decoderkaarten die hardwarematig de MPEG-2 van een DVD-film kunnen decoderen. Dat zorgt voor een minder grote belasting van je processor, maar met een redelijk recente processor is het geen enkel probleem om zonder frame skips een DVD-film af te spelen zonder zo'n decoderkaart. Waar je eerder naar moet kijken

is waar je vaker films op wilt kijken. Wil je het op een televisie kijken, dan is een decoderkaart een goed idee. Vaak heeft zo'n kaart een tv-out. De kwaliteit van het beeld dat je krijgt door die tv-out te gebruiken is vaak beter wanneer je de tv-out van je videokaart gebruikt (als je die al hebt). Ga je vaker films op je monitor kijken, dan is het juist af weer af te raden een decodeerkaart aan te schaffen. De beeldkwaliteit op je monitor is beter zonder, omdat de uitgang van je videokaart via de decoderkaart naar je monitor gelust moet worden. Het is mogelijk eerst alleen een DVD-ROM-speler te kopen en later een decoderkaart bij te plaatsen. De DXR3 (een populaire decoderkaart) van Creative Labs wordt normaal gesproken alleen gebundeld met een DVD-ROM-speler, maar ik heb hem ook wel eens los gezien.

Met de software die je op <http://linuxvideo.org/oms/> vindt kun je de decoderkaarten Matrox DVD Module en de Creative Labs DXR2 gebruiken. Kijk ook op <http://dxr2.sourceforge.net/> als je een DXR2 hebt. Er is nog een ander project op <http://dxr3.sourceforge.net> om de Creative Labs DXR3 en Sigma Designs Hollywood Plus te ondersteunen.

Op http://faq.inmatrix.com/faq_entry0025.shtml vind je nog wat over een regioprotectie die bij DVD's zoals "The Patriot" gebruikt wordt.

Programma's die je kunt gebruiken voor het afspelen van DVD-films:

Ogle (<http://www.dtek.chalmers.se/groups/dvd/>) - Eerste programma dat ondersteuning had voor het navigeren door menu's van DVD's en het weergeven van ondertiteling.

Xine (<http://xine.sourceforge.net/>) - Xine ondersteunt standaard al wel het afspelen van DVD's, maar niet de decryptie van CSS. Daar heb je een aparte plugin voor nodig. Links zijn de vinden op de site van Xine.

OMS (<http://linuxvideo.org/>) - Het Open Media System. Op deze site vind je zowel een afspeelprogramma als libcss, de library om CSS te decrypteren.

Ook met MPlayer (<http://thot.banki.hu/esp-team/MPlayer.html>) en Videolan (<http://www.videolan.org/>) en wellicht nog een aantal andere movie players kun je ook DVD's afspelen. Met MPlayer kun je bepaald vob-bestand van je DVD afspelen. De menu's van een DVD weergeven kan hij niet.

15.7 DVD's rippen

Er is een behoorlijk uitgebreid programma voor het verbouwen van videodata en het omzetten tussen verschillende formaten genaamd transcode te vinden op <http://www.theorie.physik.uni-goettingen.de/~ostreich/transcode/>. Een van de dingen die hij kan is een vob (wat op een DVD staat) omzetten naar divx of mpeg. Transcode heeft geen GUI, maar is een consoleprogramma. Het opgeven van een hele sloot argumenten is niet zo heel prettig. Daarom is dvd:rip (<http://www.exit1.org/dvdrip/>) erg fijn. Dit is een grafische frontend voor transcode, speciaal om DVD's te rippen. Het rippen van PAL-DVD's gaat prima. Bij NTSC zijn er nog wat problemen, maar ondersteuning voor NTSC zal worden verbeterd in komende versies van transcode.

15.8 TV-kaart

Met een TV-kaart kun je televisiebeeld zien op je monitor. Het bekendste programma om je TV-kaart te gebruiken is **xawtv**. Als je XFree 3.6.x gebruikt, heb je last van hertekenproblemen bij xawtv. Als je het scherm verplaatst, blijft het beeld nog even op de oude positie staan. Dit probleem heb je niet als je XFree 4.x gebruikt en in `/etc/X11/XF86Config` de volgende regel opneemt in de module section:

```
Load "v4l"
```

Wat nu standaard in de kernel zit om tv-kaarten te ondersteunen is video4linux. Dat gaat ooit vervangen worden door video4linux2 (<http://www.thedirks.org/v4l2/>)

Er zijn verschillende programma's om video te capturen. Een aantal zijn:

- NVrec op <http://www.ee.up.ac.za/~justin/v4l2/>

- Bttvgrab op <http://ich.bin.kein.hoschi.de/bttvgrab/>
- Vstream op <http://www.ee.up.ac.za/~justin/bttv/>
- VCR op <http://www.stack.nl/~brama/vcr/index.html?page=about>
- NuppelVideo op <http://mars.tuwien.ac.at/~roman/nuppelvideo/>

Ik heb geen ervaring met deze programma's dus ik kan er niet meer over vertellen. Als je een van deze programma's goed werkt kun je er bijv. op vaste een bepaald programma mee laten opnemen m.b.v. crontab. Op die manier heb je je eigen digitale videorecorder.

15.9 Video editen

Er zijn nog niet echt veel programma's waarmee je videomateriaal kunt editen onder Linux. Op dit moment zijn de enige 2 Cinelerra en Avidemux. Cinelerra is te vinden op <http://heroinewarrior.com/cinelerra.php3>. Het biedt behoorlijk geavanceerde videobewerkingsmogelijkheden. De videodata moet worden opgeslagen als mpeg of een soort quicktime-formaat om ermee te kunnen werken. Avidemux is te vinden op <http://fixounet.free.fr/avidemux/>. Dit is voor mij een stuk interessanter, omdat je er gemakkelijk simpele bewerkingen zoals knippen en plakken mee kunt doen in divx-films.

Bij MPlayer (<http://thot.banki.hu/esp-team/MPlayer.html>) zit mencoder, waarmee je video van het ene formaat in het andere kunt omzetten. Daarnaast kun je ook wat andere zaken verbouwen zoals de resolutie. Een ander dergelijk programma is transcode (<http://www.theorie.physik.uni-goettingen.de/~ostreich/transcode/>). Deze biedt veel uitgebreidere mogelijkheden, maar is wel minder makkelijk in gebruik.

16 Programmaspecifiek

16.1 Licq: berichten versturen vanuit de shell

Je kunt berichten met licq versturen vanuit de shell door iets naar de FIFO `~/licq/licq_fifo` te sturen. Daarmee kun je ook je status veranderen. Dat is dus ook te gebruiken om licq vanuit een script of als je bent ingelogd via SSH aan te sturen! Voorbeelden van wat je kunt doen zijn:

```
echo "message 21000419 hallo" > ~/licq/licq_fifo
echo "status na ik ben er niet" > ~/licq/licq_fifo
```

De na staat voor de mode "not available".

16.2 Netscape

16.2.1 Bekende bugs

- Soms kun je de optie bookmark properties niet selecteren om de naam of de URL in je bookmarks te veranderen. Soms is het na een tijdje wel weer mogelijk, maar meestal moet je Netscape herstarten voor het weer kan.
- Soms kun je geen tekst intikken in een veld van een formulier. Dat is meestal wel te verhelpen door naar een andere venster over te gaan en vervolgens weer terug naar het venster met het formulier.
- Als je een hoop sites bezocht hebt wil hij soms ineens geen nieuwe pagina's meer openen. De enige remedie is hem herstarten.
- Dankzij memory leaks is het geen goed idee om Netscape een week achter te laten draaien en telkens andere sites te bezoeken. Op die manier zou je wel eens al je geheugen vol kunnen krijgen. Het is dus aan te raden om Netscape af te sluiten en opnieuw op te starten om de zoveel tijd.
- Hij wil soms ook wel eens spontaan afsluiten bij het openen van een pagina. Vooral bij pagina's die slecht in elkaar zitten (veel fouten in de HTML-code).
- Als je de balken bovenin het scherm per ongeluk van volgorde verandert door ze te verslepen en je zet ze weer terug, dan wil Netscape nog wel eens tijden lang de verkeerde volgorde onthouden.

Een scriptje om Netscape af te schieten als hij het niet meer goed doet staat achterin paragraaf [6.10](#).

16.2.2 Cache verwijderen

Netscape laat de cache soms (nou ja, eigenlijk vrijwel altijd) tot in het oneindige doorgroeien. De cache bevat de HTML-bestanden van pagina's die je eens bezocht hebt. Kom je dan nogmaals op dezelfde pagina, dan hoeft hij het bestand niet te downloaden, maar opent hij het bestand van de harde schijf. Je kunt deze cache gewoon verwijderen. Dat doe je met `rm -rf ~/.netscape/cache/*`. Het is een geen gek idee om dat wekelijks of maandelijks te laten doen door crontab (zie paragraaf [8.11](#)).

16.2.3 Reclamescherm wegwerken

Voeg het volgende toe aan `~/Xdefaults` om nooit meer die reclamezooi te zien te krijgen.

```
! Netscape
*noAboutSplash: True
```

Deze en nog veel meer andere opties voor Netscape kun je vinden in `/usr/(share/)doc/netscape-common-versie/Netscape.ad`. Door regels uit dat bestand te kopiëren naar `.Xdefaults` kun je Netscape behoorlijk aan je eigen smaak aanpassen!

Een andere manier om dit te bereiken is netscape starten met de optie `-no-about-splash`. Dat altijd laten meegeven doe je door de volgende regel in `~/.bashrc` op te nemen:

```
alias netscape='netscape -no-about-splash'
```

16.2.4 Kleine letters leesbaar maken

Sommige websites gebruiken erg kleine letters die onleesbaar zijn in Netscape. De volgende oplossing is voor xfs en gaat ervan uit dat je Arial hebt geïnstalleerd. Voeg aan `.Xdefaults` in je home directory de regel `Netscape*documentFonts.sizeIncrement: 5` toe, zodat Netscape de fonts niet in al te grote stappen van grootte verandert.

Maak in `/usr/X11R6/lib/X11/fonts/ttfonts` een bestand aan met de naam `fonts.alias` en met als inhoud het stuk dat gevonden kan worden op <http://home.c2i.net/dark/linux.html#fuzzy>. (Daar is deze tip ook van afkomstig.) Herstart nu xfs zoals beschreven in 14.4.

Start Netscape op en ga naar preferences, fonts. Selecteer "Allow Scaling" voor variable width font en "use document-specified fonts". Neem dan "Arial (monotype)" als Variable Width Font met een grootte van 12.

16.2.5 Snelle manier om een site te openen

Als je een url hebt geselecteerd, dan kun je door op de middelste muisknop te klikken op een leeg plekje in een Netscape-scherm die url openen. Dit werkt ook in Mozilla.

Een snelle manier om een link in een nieuw venster te openen is door er met de middelste muisknop op te klikken. Dit gebruik ik zelf ontzettend veel.

16.2.6 Alternatieven

Netscape wil wel eens geen nieuwe pagina's meer openen of spontaan afsluiten. Daarnaast zitten er memory leaks in zodat het veel geheugen op gaat vreten als je hem langere tijd achter elkaar gebruikt en telkens andere sites bezoekt. Waarom gebruiken zoveel mensen het dan toch? Omdat het lange tijd eigenlijk de enige keus als serieus te gebruiken grafische browser met ondersteuning voor zaken als java en verschillende plugins was. Er zijn nu pas goede alternatieven beschikbaar. Wat helemaal leuk is: een aantal van deze "alternatieve" browsers kan ook de plugins van Netscape gebruiken!

Er bestaat sinds jaar en dag al een tekst-gebaseerd browser voor Linux: lynx. Nieuwe versie snappen framesets wel, maar je kunt maar een frame tegelijk bekijken. Links is ook een tekst-gebaseerde browser. Daarmee kun je wel meerdere frames tegelijk bekijken. Deze browsers zijn best snel (ook omdat hij geen plaatjes download) en zeker erg stabiel. Maar ik vind een grafische browser eerlijk gezegd toch wel zo handig en zeker leuker om naar te kijken. Aardig tip: je kunt lynx gebruiken om info van websites te plukken in een script. Gebruik je optie `-source` om de HTML-code als output te krijgen.

De opvolger van Netscape is Mozilla (<http://www.mozilla.org/>). Deze browser is gebaseerd op een vroege beta van Netscape 5.x, maar de meeste code is helemaal opnieuw geschreven. Netscape 6 is op dit project gebaseerd, maar je kunt beter Mozilla gebruiken. Mozilla is een erg goede browser. Ik gebruik deze browser nu i.p.v. Netscape omdat hij dezelfde mogelijkheden biedt (en meer) en een heel stuk stabiel is. Ik heb Mozilla zelden vast weten te laten lopen.

Galleon (<http://galleon.sourceforge.net/>) is gebaseerd op Gecko, de rendering engine van Mozilla. Hij rendert pagina's dus even goed als Mozilla, maar is sneller.

Opera (<http://www.opera.com/>) is een commerciële browser. In de gratis te downloaden versie staat er de hele tijd een reclamebanner bovenin het scherm. Tegen betaling kun je een keycode krijgen om het programma te registreren. Voer je die in, dan is de banner weg. (Nogal een stomme manier, want dit vraagt erom om gekraakt te worden.)

Opvallend is dat alle pagina's die je opent in vensters binnenin Opera zelf staan. De browser is snel, sneller dan Netscape of Mozilla. En de nieuwste versie kan plugins van Netscape gebruiken!

Konqueror (<http://www.konqueror.org/>) is de file browser van KDE. Hij kan ook meteen websites laten zien. Als je de rest van KDE niet gebruikt duurt het wel voor hij gestart is, omdat hij dan nog allerlei libraries moet laden. Maar het openen van pagina's gaat daarna best snel. Ook deze "browser" kan plugins van Netscape gebruiken!

16.3 Sendmail: starten duurt lang

Waarschijnlijk heb je geen gekwalificeerde hostname (lees: je hostname komt niet op DNS-servers voor). Sendmail wacht dan op een DNS lookup. Hij stopt daarmee na een timeout. Dat kan na 1 tot 5 minuten zijn. Dit is op te lossen door je eigen hostname achter localhost te zetten in `/etc/host`. Gebruik je sendmail toch niet, dan kun je hem uitschakelen. Dat kun je bij RedHat en Mandrake het makkelijkste doen met **linuxconf**.

16.4 Sendmail: mail komt helemaal niet aan

Bij mandrake is `/etc/aliases` weg als je sendmail installeert en postfix weghaalt! Maar dit is mooi wel even nodig om mail te laten bezorgen bij lokale gebruikers! Aanmaken van dit bestand is gelukkig is erg simpel. Neem regels als:

```
jarkko: /var/spool/mail/jarkko
```

op in dat bestand en voer daarna **newaliases** uit.

16.5 StarOffice: fonts toevoegen

Zorg eerst dat je Type1 fonts hebt, d.w.z een .afm en .pfb. Kopiëer ze naar de directory `/usr/local/Office51/fonts/type1` (of waar je het ook hebt geïnstalleerd). Je kunt voor het overzicht een aparte directory aanmaken waarin je je eigen toegevoegde fonts zet. Start StarOffice en ga naar de printerinstelling en kies voor "lettertypen toevoegen". Kies met "bladeren" de directory waar je je nieuwe Type1 fonts in hebt gezet en druk op "OK". Je krijgt nu als het goed is een lijst met nieuw gevonden lettertypen te zien. Kies weer "OK". Nu kom je in een belangrijk scherm. Je kunt nu van de nieuw geïnstalleerde lettertypen de attributen instellen. Je hebt kans dat ze al goed staan, maar controleer dat wel altijd! Een font heeft meerdere bestanden. Een voor normaal (regular), bold, italic en bold-italic letters. Ze moeten allemaal dezelfde familienaam hebben. Druk op "overnemen" na het maken van veranderingen aan de attributen zodat SO de instellingen opslaat. Kies voor alle zekerheid voor "alle metriecken converteren". Kies daarna "sluiten". De fonts zijn nu toegevoegd aan SO. Voeg de directorynaam ook nog toe aan X door in `/etc/X11/XF86Config` de volgende regel op te nemen in het onderdeel Files.

```
FontPath "/usr/local/Office51/fonts/type1"
```

Als SO het vertikt een font te installeren, verwijder het font dan eerst uit de fontlijst. Wil dat ook niet helpen, zoek het font in `psstd.fonts` (in de `xp3`-directory van SO) en verwijder de regel van het font.

Om TrueType fonts om te zetten in Type1 fonts, kun je de `ttf2pt1` gebruiken van <http://www.netSPACE.net.au/~mheath/ttf2pt1/>. `Ttf2pt1` converteert niet zozeer, maar bouwt een nieuw font volgens Type1-specificaties gebaseerd op de TrueType-info. Het is dus een benadering van het originele font. De kwaliteit van het resulterende font kan variëren van goed to miserabel, afhankelijk van de aard van het TrueType font.

Op <http://www.moisty.org/~brion/linux/ttf.html> staan de TrueType utilities.

Deze tip is afkomstig van Alexander Brinkman (eon@eon.za.net).

17 Errors

17.1 Bash: naam: command not found

Als een script of binary niet in een directory als /bin, /usr/bin of /usr/local/bin staat, dan zal het programma niet worden gevonden door zomaar de naam in te tikken. Linux kijkt namelijk alleen in de directories die in de PATH-variabele staan en niet naar de huidige directory. DOS doet dat wel. Je kunt de PATH-variabele opvragen met **echo \$PATH**. De oplossing is om het complete pad voor de naam in te tikken of naar de directory van de binary te gaan en ./ voor de naam te zetten. Om de huidige directory aan de PATH-variabele toe te voegen, moet je **export PATH=\$PATH:.** intikken. Zet die regel in ~/.bashrc als je dat voortaan altijd wilt.

17.2 Segmentation fault en bus error

Dit krijg je als een programma buiten het toegestane geheugengebied wil schrijven. Bij een segmentation fault heet de kernel dat in de gaten. Bij een bus error had de kernel niks door, maar werd het door je hardware "ontdekt". Er zijn 2 mogelijke oorzaken van deze fout: het programma is gecompileerd voor andere versies van de benodigde libraries of er zit een bug (programmeerfout) in. De meest gemaakte fouten zitten in pointers en arrays. Als het een bug is, zal die er in een volgende versie van het programma wellicht uit zijn. Ligt het aan je libraries, kijk dan met **ldd prognaam** welke libraries hij nodig heeft en check of je die wel hebt en of ze in orde zijn.

17.3 Xlib: Invalid MIT-MAGIC-COOKIE-1 key

X werkt o.a. met het MIT-MAGIC-COOKIE-1-systeem om toegang te regelen tot X servers. Iedereen die deze sleutel heeft (~/.Xauthority) mag alles doen op de X server. Deze wordt elke keer dat je X opstart opnieuw gegenereerd. Als je als root inlogt en X start, dan krijgt alleen root z'n eigen sleutel in z'n homedir. Als je als "jezelf" inlogt en X start, dan maak je alleen voor jezelf een sleutel. Na met **su** root te zijn geworden, heeft root geen geldige sleutel in zijn home directory /root. Na **cp /home/jan/.Xauthority /root** mag je wel als root iets starten van de X server. Een omslachtigere, maar wel nettere methode is:

```
xauth list $DISPLAY
# De output van bovenstaand commando gebruik je in de laatste 2 regels
su -
xauth add <vreemde nummer hier>
export DISPLAY=<linker deel van de output hier>
```

Zie ook de manual pages van xauth, xhost, X en Xsecurity.

17.4 Unresolved symbols

Deze melding krijg je waarschijnlijk omdat je na het compileren van een nieuwe kernel vergeten hebt nieuwe modules te compileren. Verplaats of verwijder de oude modules eerst, voordat je de nieuwe installeert, anders staan er "onbekende" modules tussen. Zie 9.2 voor meer informatie.

Als je de PCMCIA RPM installeert, plaatst deze eigen modules voor de seriële en parallelle poort. Ook dat geeft de foutmelding unresolved symbols. Je kunt dit voorkomen door de parallelle en seriële poort drivers niet als module te compileren, maar in de kernel op te nemen.

18 Tips & Tricks

18.1 ABN-Amro thuisbankieren achter een firewall

Wanneer je dit programma op een computer gebruikt die achter een Linux-firewall zit, dan moet je op die Linuxbak de volgende module laden om het goed te laten werken:

```
/sbin/modprobe ip_masq_ftp ports=21,42,63
```

18.2 Bash: de TAB-toets

Om jezelf heel wat typewerk te besparen is er een ontzettend handige toets voor bash (de shell die het meest gebruikt wordt), namelijk de TAB-toets! Probeer maar eens de eerste letters van een bestandsnaam in te tikken en op TAB te drukken. Dan zal de rest van de naam automatisch worden aangevuld! Zijn er meerdere mogelijkheden, dan volgt een overzicht door nogmaals op TAB te drukken.

Naast bestandsnamen kan bash ook aliasnamen, hostnamen (na een @) en namen van variabelen (na een \$) afmaken.

18.3 Beeld vol vreemde tekens

Het beeld kan vol komen te staan met vreemde tekens als je binaire data naar je scherm stuurt. Sommige mensen hebben er ook last van als ze X afsluiten. Je kunt het verhelpen op een van de volgende manieren.

1. `echo '\033c'`
2. `echo -ne "\017"`
3. `reset`
4. Het direct screen escape commando `echo ^O`. Dat vreemde teken achter echo maak je door eerst op `ctrl-v` te drukken en vervolgens op `ctrl-o`.

18.4 Binaries posten

```
# Encodeer het bestand
uuencode file.tar.gz >> file-uuencoded

# Hak het in stukken van 400k
# De aangemaakte bestanden hebben als laatste letters aa, ab, ac, enz.
split --bytes=400k opera-uuencoded
```

Post het bericht vervolgens in een nieuwsgroep die uitdrukkelijk bestemd is voor binaries. Post het allemaal onder dezelfde thread. Dat is wel zo prettig voor andere gebruikers. Het weer aan elkaar knopen en decoderen gaat als volgt.

```
cat fileaa fileab fileac >> file
uudecode file
```

18.5 CD mounten en direct de data als ISO's en wav's kunnen kopiëren

Je kunt een leuk trucje uithalen met `mount`, nl:

```
# mount -t cdfs /dev/cdrom /mnt/cdrom
mount: block device /dev/cdrom is write-protected, mounting read-only
```

```
# ls -l /mnt/cdrom
total 60k
-r--r--r--  1 pnc      500      424M Nov 14 18:18 sessions_1-1.iso
-r--r--r--  1 pnc      500      79M Nov 16 08:46 track-02.wav
-r--r--r--  1 pnc      500      61M Nov 16 08:46 track-03.wav
```

Zoals je ziet kun je als je de optie `-t cdfs` meegeeft aan mount direct de data die op die CD staat als ISO-bestand kopiëren en alle audio tracks als wav's.

18.6 Core dumps

Als een programma vastloopt, zal in een aantal gevallen een core dump worden gemaakt. De informatie daarin is voor een programmeur van nut om de fout die ervoor zorgde dat het programma vastliep te achterhalen. Je kunt het als gebruiker gebruiken om een bug report naar de auteur te zenden.

Je kunt je hele harde schijf laten afzoeken naar core-bestanden en deze verwijderen als ze langer dan 5 dagen niet benaderd zijn met:

```
find / -name core -atime +5 -exec rm -f "{}" ';'
```

Om ervoor te zorgen dat ze niet meer worden gemaakt, moet je in `/etc/profile` de regel `ulimit -c 0` zetten. Die 0 staat voor de grootte die core-bestanden maximaal mogen hebben.

18.7 Dingen tijdens het booten laten uitvoeren

In RedHat en Mandrake is er het script `/etc/rc.d/rc.local` dat je kunt gebruiken om dingen in te zetten die je wilt laten uitvoeren tijdens het opstarten. Dit script is het laatste script dat wordt uitgevoerd tijdens het bootproces. Dit is dus bruikbaar als een soort van `autoexec.bat` in Linux.

Bij Debian is dit bestand niet aanwezig, maar het is wel handig om een dergelijk script te hebben waar je dingen in kunt zetten die aan het eind van het bootproces worden gestart. Met enige kennis van de runlevels is dat zeer eenvoudig te doen. Maak `rc.local` aan en maak een symlink genaamd `S99local` aan in `/etc/rc2.d` die wijst naar `rc.local`. (Bij Debian wordt standaard in runlevel 2 geboot.) Lees voor meer informatie over runlevels paragraaf 8.1.

18.8 Functie ctrl-alt-del

Normaal gesproken wordt er bij het indrukken van de toetsencombinatie `ctrl-alt-del` een reboot uitgevoerd. Je kunt dit echter veranderen in het bestand `/etc/inittab`. Verander de `shutdown -r now` in de regel

```
ca::ctrlaltdel:/sbin/shutdown -r now
```

in wat je wilt laten gebeuren als je op `ctrl-alt-del` drukt. Bijvoorbeeld `shutdown -h now`. Gebruik `init q` om de wijzigingen door te voeren. Na een reboot is de wijziging ook van kracht.

18.9 Geheugen: er wordt minder gebruikt dan beschikbaar is

Kijk eerst in je BIOS naar de optie memory hole. Schakel die uit. Wordt dan nog niet al je geheugen gebruikt onder Linux, probeer dan (als je 128 MB hebt) bij de LILO-prompt de optie `mem=128M` mee te geven (dus bijv. `linux mem=128M`). Werkt dat goed, dan kun je dat standaard laten gebruiken door in `/etc/lilo.conf` `append="mem=128M"` op te nemen.

18.10 Hdparm: optimaliseren van de harde schijf

Hdparm staat voor Hard Disk Parameters. Je kunt hiermee instellingen van je (IDE-)schijf veranderen, waardoor een behoorlijke snelheidswinst bereikt kan worden. Heb je een moderne harde schijf, dan kan je hiermee de snelheid van een matige 4 MB/s opschoeven naar 20 MB/s! Standaard worden er voor de harde schijf trage, maar daarmee ook wel heel veilige instellingen gebruikt. Dat is wel zo veilig als er tijdens het opstarten e2fsck gebruikt wordt. Zet hdparm met de benodigde opties in `/etc/rc.d/rc.local` om het aan het eind van het opstartproces uit te laten voeren. Merk op dat in sommige distributies na de installatie al bij het opstarten hdparm wordt uitgevoerd (in `/etc/rc.d/rc.sysinit` onder Mandrake).

Door (als root) **hdparm /dev/hda** in te tikken, met in plaats van hda de device die jouw harde schijf aangeeft, kun je de instellingen van de harde schijf bekijken. En met **hdparm -i /dev/hda** krijg je informatie over de schijf. Test de snelheid van de schijf met **hdparm -Tt /dev/hda**.

Ik zal een aantal interessante opties bespreken.

multcount De optie om dit te veranderen is **-m** met daarachter een getal (het aantal sectoren). Dit staat voor multiple sector count. Als dit ingeschakeld (niet 0) is, worden er meerdere sectoren gelezen bij een enkele I/O interrupt. Zo goed als alle moderne schijven kunnen dit. Het vermindert de overhead voor disk I/O met 30-50% en versnelt het lezen van data met 5-50%. Een waarde van 16 of 32 is voor de meeste systemen optimaal.

I/O support De optie om dit te veranderen is **-c** met daarachter een getal (de mode). Dit geeft aan hoe data van de PCI-bus naar de controller wordt gestuurd. Zo goed als alle moderne chipsets ondersteunen mode 3 (32-bit mode met sync) wel. Werkt dat niet, dan kun je ook mode 1 (32-bit mode zonder sync) proberen. Standaard staat deze waarde op 0 (16-bit mode, zoals bij een 386 gebruikelijk was). Deze optie kan de datasnelheid zeker verdubbelen!

unmaskirq De optie om dit te veranderen is **-u** met daarachter een getal (1 voor aan, 0 voor uit). Als dit ingeschakeld is zal Linux andere interrupts unmasken tijdens het lezen van data van de schijf. Daardoor kan bijv. netwerkdata verwerkt worden tijdens schijfactiviteit. Het moet het systeem in het geheel overal sneller op laten reageren, maar het werkt niet in alle hardwareconfiguraties.

using_dma De optie om dit te veranderen is **-d** met daarachter een getal (1 voor aan, 0 voor uit). DMA is een beetje tricky. Als je controller én schijf een DMA-mode ondersteunen, probeer het dan. Hiermee spelen kan je systeem echter vrij makkelijk laten hangen. Als je dit gaat proberen, dan is het een goed idee om ook de optie **-X34** of **-X66** te gebruiken om de IDE-controller op (multiword) DMA mode 2 te zetten. Voor deze laatste opties geldt ook dat ze wel wat gevaarlijk zijn.

De veiligste (op de meeste systemen wel werkende) opties zijn de eerste 2. Probeer eens: **hdparm -c3 -m16 /dev/hda**. Test de snelheid van de schijf nu nog maar eens een keer. Waarschijnlijk scheelt het al wel aardig wat!

Als dat allemaal goed werkt, dan kun je ook de iets gevaarlijkere laatste 2 opties proberen met iets als **hdparm -X66 -d1 -u1 -m16 -c3 /dev/hda**. Lees wel eerst de manual page voor wat meer info over deze opties!

Het is mogelijk om je bestandssysteem te beschadigen door hdparm roekeloos te gebruiken. Alles wat je ermee doet is volledig op eigen risico!

Alle opties met uitleg vind je in **man hdparm**.

18.11 Hoofdlettergevoeligheid

Linux is, net als alle andere Unices, hoofdlettergevoelig. Hierdoor is file een ander bestand dan File, terwijl dat onder Windows hetzelfde bestand zou zijn. Sommige mensen die lange tijd DOS en Windows hebben gebruikt willen dit nog wel eens vergeten.

18.12 Kapot geheugen

Mocht je kapot geheugen hebben, dan is er waarschijnlijk toch nog een groot deel van het geheugen goed te gebruiken. Door de BadRAM patch (<http://rick.vanrein.org/linux/badram/>) is het mogelijk de kernel slechte stukken

geheugen niet te laten gebruiken. Zo hoef je slechte geheugenmodules toch niet meteen weg te gooien! Maar als er nog garantie op zit ga je natuurlijk wel terug naar de winkel. . .

18.13 Knippen en plakken

De service gpm zorgt er niet alleen voor dat je de muis kunt gebruiken in de console. Hij zorgt er ook voor dat je kunt knippen en plakken in de console. (In X kan dat altijd al.)

Om een stuk tekst te kopiëren moet je het eerst selecteer door er overheen te slepen terwijl je de linker muisknop ingedrukt houdt. Je ziet de tekst en achtergrond dan van kleur wisselen. Plakken doe je dan door met de muiscursor op de gewenste positie te gaan staan en de middelste muisknop in te drukken. Als je geen muis met 3 knoppen hebt, kun je in `/etc/X11/XF86Config` de regel `Emulate3Buttons` zetten. Dan kun je in plaats van de ontbrekende middelste muisknop beide knoppen tegelijk indrukken. Om de middelste knop van sommige Logitech-muizen te gebruiken is de regel `ChordMiddle` nodig.

In sommige programma's kun je knippen met `alt-x`, kopiëren met `alt-c` en plakken met `alt-v`. Soms wordt er ook wel `ctrl` gebruikt i.p.v. `alt`.

18.14 Last van RSI?

RSI staat voor Repetitive Strain Injury. In de volksmond staat dit bekend als een "muisarm". Doordat je tijdens het gebruik van een computer steeds dezelfde handelingen verricht en na lange tijd werken vaak verkrampt kunnen de pezen en spieren geïrriteerd raken. Pas heel erg op als je pijn of een tinteling voelt in je hand, onderarm of schouder! RSI is namelijk iets ernstigs dat niet snel geneest. Blijf je te lang doorgaan, dan wordt de aandoening chronisch. Dan kom je er niet meer vanaf. Je zult dan in therapie moeten en op moeten letten wat je doet. Dat is allemaal erg vervelend. Gelukkig kun je RSI wel voorkomen. Heel belangrijk is daarbij dat je een juiste houding aanneemt als je achter de computer aan het werk bent, regelmatig rust neemt (elke drie kwartier 10 minuten weg van je stoel) en erop let dat je je polsen van het bureau en/of toetsenbord afhaalt als je aan het typen bent. Meer over RSI kun je lezen op <http://www.rsi-vereniging.nl/>.

Voor Linux is er een programma geschreven dat je waarschuwt om rust te nemen. Je kunt dit programma vinden op <http://www.lcdf.org/xwrits/>.

18.15 Magic SysRq

Wanneer je je kernel gaat hercompileren, compileer dan gelijk de optie `MagicSysRq` mee. Dan kun je bepaalde toetscombinaties (altijd met de `SysRq`-toets, dezelfde toets als waar print screen op staat) gebruiken om processen te killen. Daar kun je allerlei handige dingen mee doen, zoals alle gemounte partities synchen en laten unmounten. Dat kan serieuze fouten in het bestandssysteem voorkomen als het systeem om een of andere reden mocht hangen! De kernel reageert vaak nog wel op deze toetscombinaties. Als zelfs dat niet werkt is er echt geen enkele andere optie dan zomaar op de resetknop drukken. Kijk voor meer informatie in `/Documentation/sysrq.txt` (onder de directory waar je kernel source staat).

18.16 Maximal mount count

Er wordt een teller bijgehouden die aangeeft hoeveel keer Linux is opgestart. Als deze teller een bepaalde waarde bereikt, dan worden je partities gecontroleerd op fouten en wordt de teller weer op nul gezet. Je kunt het aantal keren dat er zonder controle opgestart mag worden veranderen. Daar heb je het programma `tune2fs` voor nodig. Dat zit hoogstwaarschijnlijk wel bij je distributie. Tik als root het volgende in.

```
# ga over naar single user mode
init 1

# unmount de boot partitie
```

```
umount /dev/hdax (waarbij hdax de partitie is waar van wordt opgestart)

# vervang het aantal keren dat opgestart kan worden zonder controle
tune2fs -c [aantal keren hier]

# ga weer terug naar multi-user mode (dat is bij RedHat in ieder geval 3)
init 3
```

18.17 Melding bij het inloggen veranderen

De inhoud van `/etc/issue` wordt weergegeven voor het inloggen, de inhoud van `/etc/motd` (message of the day) erna. Vaak wordt `/etc/issue` elke keer bij het opstarten overschreven door `/etc/rc.d/rc.local` (of een ander opstartscript). Je kunt die code die `/etc/issue` overschrijft uitcommenten of weghalen en een vaste boodschap in `/etc/issue` zetten, maar je kunt die code ook aanpassen. Dat laatste is vooral handig als je variabelen in het bericht wilt zetten.

Je kunt tekst in kleur laten weergeven door gebruik te maken van zg. escape characters. Een voorbeeld:

```
echo "^[[44;33;01mtest^[[m"
```

Dit laat het woord `test` zien in gele letters op een blauwe achtergrond. Je moet de tekens niet letterlijk zo intikken! Tekens als `^[` zijn escape characters. Die kun je in bash (en vim) als volgt aanmaken. Druk op `ctrl-v` (tijdens de insert mode in vim), vervolgens op de ESC-toets en tenslotte de toets waar je het escape character van wilt hebben. Bij `^[` is dat `[`.

De getallen voor de kleuren kun je vinden in `/etc/DIR_COLORS`. Zie ook [18.24](#).

Een stukje script om `issue` aan te maken met een tekst in kleur:

```
TEMPFILE=/tmp/.issue
ISSUE=/etc/issue

echo "44;33;01m" > $TEMPFILE
echo "Welkom op het Jan's Linux box" >> $TEMPFILE
echo "" >> $TEMPFILE
echo "    Using kernel $(uname -r)" >> $TEMPFILE
echo "" >> $TEMPFILE

# Zet de eerste 80 karakters van elke regel uit $TEMPFILE in $ISSUE.
# (Het beeld kan in (standaard) tekstmode 80 tekens naast elkaar kwijt.)
cut -b 1-80 $TEMPFILE > $ISSUE
```

18.18 Midnight Commander

Voor de DOS-fans die vaak gebruik maken van het programma Norton Commander is er goed nieuws: Midnight Commander. Exact dezelfde werking, maar dan voor Linux en een andere naam. Ook handig om de inhoud van een RPM of tarball mee te bekijken.

18.19 Mixerinstellingen bewaren

De volumes die je instelt met een mixerprogramma blijven niet behouden na een reboot. Met het programma `aumix` (<http://jppj.net/~trevor/aumix.html>) kun je makkelijk de mixerinstellingen tijdens het booten zo laten zetten als je wil. Stel eerst de volumes in zoals je wilt en tik dan `aumix -S` in. Zet dan in `/etc/rc.d/rc.local` de regel `aumix -L`.

18.20 Muisknoppen omdraaien in X

Met het programma **xmodmap** kun je niet alleen de toetsenbord-instellingen veranderen, maar kun je ook de instellingen van de muisknoppen veranderen. Wil je de knoppen van een 3-knops muis omkeren (handig als je linkshandig bent), zet dan het volgende in `~/.Xclients`.

```
xmodmap -e 'pointer = 3 2 1'
```

Heb je een Microsoft Intelli-muis, gebruik dan het volgende.

```
xmodmap -e 'pointer = 3 2 1 4 5'
```

18.21 Num-lock in alle consoles inschakelen

Het volgende script schakelt num-lock in op `tty1` t/m `tty8` (de consoles). `Setleds` is een onderdeel van `kbd`. Om het elke keer bij het opstarten te laten gebeuren, kun je het toevoegen aan `/etc/rc.d/rc.local`.

```
for i in 1 2 3 4 5 6 7 8
do /usr/bin/setleds +num < /dev/tty$i > /dev/null
done
```

18.22 Omhoog scrollen

Je kunt in de console of in een X-terminal omhoog scrollen door op `shift` en `page-up` te drukken. `Shift` en `page-down` scrollt weer omlaag. Bij `xterm` kun je ook scrollen door op de schuifbalk (standaard links) te klikken. Om omhoog te scrollen moet je op de rechter muisknop drukken!

18.23 Optimaliseren van de swap file

De snelheid van lezen en schrijven aan het begin en het eind van de harde schijf verschillen soms veel van elkaar. Dit komt omdat een harde schijf mechanische onderdelen bevat (de lees- en schrijfkop) die verplaatst moeten worden. Zet hierom de swap file het liefst aan het begin van je harde schijf. Dit moet je natuurlijk al doen bij het partitioneren.

18.24 Output van `ls` in kleur

Om de output van het `ls` commando in kleur te kunnen laten weergeven (met `ls --color=auto` bijv.), moet de regel `eval 'dircolors -b /etc/DIR_COLORS'` in `/etc/profile` zijn opgenomen (dan werkt het voor alle gebruikers). Let erop dat je backquotes (zit links naast de `l`) gebruikt en geen normale quotes. De `-b` staat voor `bash`. Voor andere shells moet een andere optie worden meegegeven. De inhoud van de `LS_COLORS`-variabele wordt bepaald m.b.v. de inhoud van `/etc/DIR_COLORS`. Dit is waarschijnlijk allemaal al wel gedaan als je een recente distributie hebt. Maar misschien wil je wel wat aanpassingen maken in de kleuren die gebruikt worden.

Wil je wat persoonlijke aanpassingen of toevoegingen maken, kopieer `/etc/DIR_COLORS` dan naar je home directory met `cp /etc/DIR_COLORS ~/.dir_colors` en zet `eval 'dircolors -b ~/.dir_colors'` in `~/.bash_profile`. Start `bash` opnieuw door `bash` in te tikken of log uit en daarna weer in om de instellingen te laten herlezen. De kleurcodes en opties die je kunt gebruiken staan in `/etc/DIR_COLORS` zelf:

```
Attribute codes:
00=none 01=bold 04=underscore 05=blink 07=reverse 08=concealed
Text color codes:
30=black 31=red 32=green 33=yellow 34=blue 35=magenta 36=cyan 37=white
Background color codes:
40=black 41=red 42=green 43=yellow 44=blue 45=magenta 46=cyan 47=white
```

18.25 PCMCIA en netwerk in de goede volgorde laten opstarten

Laptops hebben vaak een PCMCIA-netwerkaart. Tijdens het booten van de machine wordt dan eerst het netwerk opgestart. Aangezien de PCMCIA-kaart nog niet geladen is, komt er een foutmelding. Om ervoor te zorgen dat tijdens het booten eerst de PCMCIA-kaart geladen wordt en vervolgens het netwerk moet je de opstartscripts aanpassen. In RedHat worden netwerk en PCMCIA geladen in runlevel 3. Zo wordt het netwerk gestart door `/etc/rc.d/rc3.d/S10network`. Het getal (hier 10) geeft de volgorde aan. Als er bijvoorbeeld `/etc/rc.d/rc3.d/S10network` en `/etc/rc.d/rc3.d/S88-pcmcia` staat dan wordt eerst het netwerk gestart en vervolgens de PCMCIA-kaart. Het getal 10 is namelijk kleiner dan 88. Om er voor te zorgen dat het netwerk pas later geladen wordt hoef je dus alleen maar `/etc/rc.d/rc3.d/S10network` te renamen naar `/etc/rc.d/rc3.d/S89network`.

18.26 Prompt aanpassen

De prompt is het stukje tekst waarachter je de commando's intikt. Deze prompt kun je zelf veranderen. Het wordt opgeslagen in `/etc/bashrc` voor alle gebruikers en in `.bashrc` in een home directory voor één gebruiker. (Hetzelfde geldt voor veel andere configuratiebestanden: de system-wide versie staat in `/etc` en voor elke gebruiker apart kan er een gelijknamig bestand in een home directory staan.) De regel die de prompt bepaalt is in de vorm `PS1=nogwat`. Twee voorbeelden:

```
PS1='\u@$PWD>'
```

PWD staat voor Print Work Directory. De prompt is dan in de vorm: `user@/directory>`

```
PS1="[\u@\h] [\w]\\$"
```

De prompt is dan: `[gebruiker@host][directory]$`

Voor alle mogelijke elementen in een prompt, zie **man bash**.

18.27 RedHat 6.1 en parallele poort

Voeg de volgende regel toe aan `/etc/conf.modules`. Zonder deze regel zal de parallel poort niet gevonden worden (indien je er modules voor gebruikt).

```
alias parport_lowlevel parport_pc
```

18.28 Screenshot maken

Je kunt in een terminal in X met **import -window root screenshot.png** een screenshot van het hele beeld laten maken. Vervang `root` door de titel van een window om een screenshot van dat window te maken. Gebruik je **import screenshot.png**, dan kun je door te klikken kiezen waar een screenshot van gemaakt moet worden. Import is een onderdeel van ImageMagick. Om een of andere reden wil het onder Mandrake 7.2 niet lukken om import de screenshot als jpeg te laten opslaan. Als png gaat wel goed. Programma's als gimp en xv kunnen ook een screenshot maken.

Je kunt ook de tekst uit de console naar een bestand schrijven om zo een soort screendump van de console te krijgen. Als je **script output.log** intikt, wordt alle output die daarna komt in `output.log` gezet. Je kunt het laten ophouden door **exit** in te tikken. Met **setterm -dump -file output.dump** wordt er een screendump gemaakt van de huidige tekst in de console. Laat je de optie `-file` weg, dan wordt een bestand genaamd `screen.dump` aangemaakt. Wil je een 2e scherm aan `output.dump` toevoegen, gebruik dan **setterm -append -file output.dump**.

18.29 Signature automatisch laten updaten

Een signature is een afsluiting voor je e-mail en berichten die je post in nieuwsgroepen. Netscape neemt standaard de inhoud van `~/signature` als signature.

Maak een directory bin in je home directory aan met **mkdir ~/bin** als deze er nog niet is. Deze staat meestal al standaard in de PATH-variabele, zodat je alle scripts die je daar in zet kunt starten door alleen hun naam in te tikken. Zet in die directory een script met bijvoorbeeld de naam makesig met een inhoud als het volgende.

```
rm -f ~/.signature
echo "Jan Janssen > Jan@provider.nl" >> ~/.signature
echo "Linux kernel $(uname -r) op een Pentium X met 1 TB DDR-RAM" >> ~/.signature
echo $(uptime) >> ~/.signature
```

uname -r geeft de kernelversie en uptime (de tijd dat je computer al aan staat) en hoe groot de load is. De optie **-f** bij rm zorgt ervoor dat er niet gevraagd wordt om het verwijderen van ~/.signature te bevestigen. Maak het script uitvoerbaar met **chmod +x makesig**.

Om het om de 5 minuten te laten uitvoeren, kun je een crontab entry (zie ook paragraaf 8.11) maken met een inhoud als:

```
* /5 * * * * /home/Jan/bin/makesig
```

Een andere, bij niet veel mensen bekende manier om je signature te laten updaten is een named pipe gebruiken. Dan wordt je signature alleen geupdate als dat nodig is. Maak eerst een named pipe met **mkfifo ~/.signature**. Laat daarna een script met een inhoud als het volgende in de achtergrond draaien.

```
while [ 1 ]; do
  ( echo "Jan Janssen http://www.janssen.nl"
    echo "Using Kernel $(uname -r)"
    echo "$(uptime)"
  ) > .signature;
  sleep 1;
done
```

Deze tip is afkomstig van Maarten van Steenberg (Maarten@nl.linux.org).

Opmerking: maak je signature file maximaal 4 regels lang. Meer wordt erg groot.

18.30 Sneller downloaden

Voor Windows bestaan er zogenaamde download accelerators: programma's die het downloaden van een bestand voor hun rekening nemen en een truukje gebruiken om dit zo snel mogelijk te laten verlopen. Er wordt niet 1 verbinding geopend, maar er worden meerdere verbindingen tegelijk gemaakt die elk een stukje van het bestand downloaden. Vervolgens wordt lokaal dat bestand weer aan elkaar geplakt. Een programmaatje dat hetzelfde onder Linux doet is Axel. Je kunt het downloaden op <http://www.linux.cx/axel.html>.

18.31 Speciale karakters invoeren

Met xmodmap kunnen toetsencombinaties worden gebruikt om speciale karakters te vormen. (Het werkt helaas alleen als je onder X werkt, niet in de console.) Het werkt voor zowel een terminal als andere programma's onder X.

Maak, als het nog niet bestaat, een bestand genaamd .xmodmap aan in je home directory en zet daar bijvoorbeeld het volgende in.

```
keycode 0x70 = KP_Divide    dead_acute
keycode 0x3F = KP_Multiply  dead_diaeresis
keycode 0x52 = KP_Subtract  dead_grave
keycode 0x56 = KP_Add       dead_circumflex
```

Voer daarna `xmodmap ~/.xmodmap` uit. Om het iedere keer bij het starten van X te laten uitvoeren, kun je dat commando opnemen in `~/.Xclients`.

In bovenstaande voorbeeld worden twee waardes toegekend aan elke toets, namelijk een symbool voor het indrukken van de toets zonder shift en een waarde voor het indrukken van de toets met shift. Elke toets heeft een nummer, een keycode. Zo is de keycode van de /-toets (op het numerieke pad) 0x70. Het symbool / heet ook wel "KP_Divide". Dat is het symbool dat je krijg je als je de toets zonder shift indrukt (wordt het eerste genoemd). Als je de toets met shift indrukt krijg je het symbool dat "dead_acute" heet. Er wordt dan niets getoond, maar als je erna een klinker intikt, komt daar er een acute (streepje naar rechts) op te staan. In bovenstaande voorbeeld worden accenten toegekend aan de toetsencombinaties shift en / ; shift en * ; shift en - ; shift en +.

Het is mogelijk om meer dan twee waardes aan een toets toe te kennen. Niet alleen in combinatie met shift, maar ook in combinatie met bijv. een Windows-toets (als je een toetsenbord hebt waar die op zit). In dat geval moet je zorgen dat zo'n toets een modifier is. De toetscode van de linker Windows-toets is 0x73. Om die als modifier te kunnen gebruiken, moet je de volgende 2 regels toevoegen aan `~/.xmodmap`.

```
keycode 0x73 = Mode_switch
add      Mod3 = Mode_switch
```

Nu kun je bijv. de e zo gebruiken dat het normaal een e geeft, met shift een E, met de linker Windows-toets een é en met shift en de linker Windows-toets een É door de volgende regel aan `~/.xmodmap` toe te voegen.

```
keycode 0x1A = e E eacute Eacute
```

Of voor a, A, ä, Ä:

```
keycode 0x26 = a A adiaeresis Adiaeresis
```

Nog een andere mogelijkheid is gebruik maken van de multikey, ook wel compose-key genoemd. Als je die multi-key indrukt en daarna een apostrof en daarna een e dan krijg je é, multi-key gevolgd door een dakje (shift en 6) en dan e geeft ê. Zet om de rechter Windows-toets als multi-key te gebruiken de volgende regel in `~/.xmodmap`.

```
keycode 0x74 = Multi_key
```

Hoe kun je al die vreemde keycodes nou weten? Er is een leuk programma om grafisch al die toetsen in te kunnen stellen, namelijk `xkeycaps` (<http://www.jwz.org/xkeycaps/>).

Deze tip is afkomstig van Bas van der Meer (basm@casema.net).

18.32 Standaard editor

Een aantal programma's gebruiken als editor de waarde van de shell-variabele `VISUAL` of `EDITOR`. Die kun je in bash veranderen met:

```
export VISUAL=editor
export EDITOR=editor
```

Zet op de plaats van editor je favoriete editor. Zet deze regels in `~/.bashrc` om deze variabelen elke keer dat je bash start te laten gebruiken.

18.33 Tekstbestanden van/naar het DOS-formaat omzetten

Unices maken alleen gebruik van een line feed (LF) om een nieuwe regel te laten starten, terwijl er in DOS een carriage return én een linefeed (CR + LF) gebruikt wordt. De carriage return is in een aantal editors zichtbaar als `^M`. Je kunt de carriage returns weghalen op een van de volgende 4 manieren.

```
Vim:  : %s/^V-RETURN//g
Emacs : M-x replace-string RET C-q C-M RET RET
Bash  : sed 's/^M//' < dos.txt > linux.txt
Bash  : cat dos.txt | tr -d \\r > linux.txt
```

Bij bash wordt gebruik gemaakt van dezelfde toetsen als in vim en bij de C shells wordt gebruikt gemaakt van dezelfde toetsen als in emacs. Gebruik bij bash en vim ctrl-v om "literal characters" in te voegen. (Die worden hierboven aangegeven met een ^). ^M moet worden ingetikt door eerst op ctrl-v te drukken en vervolgens op enter of return.

Op <http://www.megaloman.com/~hany/software/hd2u/> kun je dos2unix vinden. Daarmee kun je ook tekstbestanden van/naar het DOS-formaat omzetten.

18.34 Terughalen van verwijderde bestanden

Als je per ongeluk een document gedelete hebt en je herrinnert je een stukje tekst eruit, dan kun je het voor een goed deel terugkrijgen op de volgende manier. Er wordt tijdelijk wat zoi voor naar /mnt/dos geschreven. Stel, het was een bestand van 100 regels en er stond "Xena," in, gevolgd door "Lawless".

```
egrep -100 'Xena.+Lawless' /dev/hda3 > /mnt/dos
strings /mnt/dos | less
```

Met egrep wordt direct op de Linux-partitie gezocht naar een string. Alle 100 regels voor en achter een punt waar de string gevonden wordt, worden opgeslagen onder /mnt/dos. Strings laat alle leesbare (niet binary) stukken daaruit zien. Deze methode werkt niet voor binary bestanden.

Deze tip is afkomstig van Paul Anderson en staat in de Linux HOWTO. Het staat bekend als "desperate person's text file undelete".

Methodes voor het terughalen van (ook binary) bestanden zijn te vinden in de Ext2fs Undelete mini HOWTO. Makkelijk zijn die niet, maar als je iets hebt weggehaald wat je echt terug wilt is het je laatste hoop.

18.35 Titel van een terminal veranderen

Sommige programma's, zoals mpg123, veranderen de titel van de terminal van waaruit je ze opstart. Maar ze zetten het niet meer terug! Of je vindt het misschien wel leuk om de titel van de terminal te veranderen. Je kunt dat voor elkaar krijgen met: `echo -n -e "\033]2;een nieuwe titel\007"`. De 033 is octaal voor ESC en 007 voor ^G.

18.36 Uitschakelen van de PC-speaker

De PC-speaker kun je in de console uitschakelen door een van de volgende commando's te gebruiken: `setterm -blength 0` of `setterm -bfreq 0`. Ben je aan het werk onder X, dan kan dat met `xset -b`. Met mixerprogramma's zoals aumix kun je ook het volume van de speaker instellen.

18.37 Ulimit

Je kunt ulimit gebruiken om de resources die een user mag gebruiken te beperken. Zeker op wat oudere machines kan het gebeuren dat Netscape al de resources opvreet en het systeem erg traag wordt. Je kunt dat voorkomen door ook de volgende opties achter ulimit te zetten:

```
ulimit -c 0000 -d 32000 -m 32000
```

Hierbij is 32000 de hoeveelheid geheugen in kilobytes die de user mag gebruiken.

19 Links

Hier volgen de interessantere links uit de rest van de handleiding en enkele nieuwe.

19.1 Beveiliging

- <http://www.cert.org> - algemene exploits
- <http://www.ciac.org/ciac/> - algemene exploits
- <http://www.securityfocus.com/> - exploits
- <http://rootshell.com/> - en nog meer exploits
- <http://okcforum.org/~markg/> - Secure Linux
- <http://www.bastille-linux.org/> - scripts om Linux behoorlijk ver dicht te timmeren
- <http://www.psionic.com/> - makers van o.a. Portsentry
- <http://www.insecure.org/nmap/> - Nmap, een goede poortscanner
- <http://www.iptables.org/> - iptables
- <http://www.courtesan.com/sudo/> - sudo
- <http://www.openssh.com/> - openSSH
- <http://www.chiark.greenend.org.uk/~sgtatham/putty/download.html> - putty, SSH-client voor Windows

19.2 Distributies

- <http://www.redhat.com/> - RedHat
- <http://www.linuxmandrake.com/> - Linux Mandrake
- <http://www.suse.de/e/> - SuSE
- <http://www.slackware.com/> - Slackware
- <http://www.nl.debian.org/> - GNU/Debian
- <http://www.caldera.com> - Caldera
- <http://www.turbolinux.com> - TurboLinux, populair in Japan
- <http://www.stampede.org> - Stampede
- <http://www.linuxfromscratch.org/> - Linux from scratch, bouw je eigen distributie
- <http://www.toms.net/rb/> - Tomsrtbt mini-distributie, handig als rescue disk
- <http://www.linuxiso.org/> - ISO-images van distributies
- <http://www.tienpiek.net> - verkoopt distributies op CD-ROM voor 10 piek

19.3 Documentatie

- <http://www.gnu.org/> - GNU's not Unix
- <http://www.linuxdoc.org/> - Linux Documentation Project
- <http://www.nl.linux.org/HOWTO> - Nederlandstalige HOWTO's
- <http://linux.com/> - een mooie pagina met allerlei informatie en tips
- <http://www.nllgg.nl/> - Nederlandse Linux Gebruikers Groep
- <http://www.linux-nl.cx/> - mooie Nederlandstalige pagina met veel uitleg, wordt alleen niet meer geupdate
- <http://www.xs4all.nl/~wbsoft/linux/> - nog een mooie Nederlandstalig site
- <http://www-106.ibm.com/developerworks/linux/> - mooie tutorials op een site van IBM
- <http://www.linuxpowered.com/> - aardige pagina met documentatie en links
- <http://www.inria.fr/koala/colas/mouse-wheel-scroll/> - informatie voor muizen met een wheel knop
- <http://sunsite.dk/linux-newbie/index.html> - Linux Newbie Administrator Guide
- <http://www.tldp.org/LDP/abs/html/> - Advanced Bash-Scripting Guide.
- <http://linuxgazette.nllgg.nl/> - Linux Gazette
- <http://www.linuxformat.co.uk/> - Engels tijdschrift
- <http://www.linuxmag.nl/> - Nederlands tijdschrift
- <http://www.linuxfocus.org/Nederlands/> - Linux Focus
- <http://www.pathname.com/fhs/> - File Hierarchy Standard

19.4 Emulators, virtuele computers e.d.

- <http://www.winehq.com/> - Wine, open source implementatie van de Windows-API
- <http://www.codeweavers.com/> - CodeWeavers
- <http://panter.soci.aau.dk/~dailywine/> - Wine daily builds
- <http://www.vmware.com/> - VMware, een virtuele computer

19.5 Graphics

- <http://www.digitalblasphemy.com/> - mooie achtergronden
- <http://www.jwz.org/xscreensaver/> - screensavers voor X
- <http://www.gimp.org/> - het beste tekenprogramma voor Linux
- <http://www.mesa3d.org/> - een open source implementatie van OpenGL

19.6 Hardware

- <http://www.linuxhardware.net/> - Linux Hardware
- <http://lhd.datapower.com/> - Linux Hardware Database
- <http://www.mostang.com/sane/> - SANE, Scanner software
- <http://www.linmodems.org/> - informatie over het gebruik van winmodems onder Linux
- <http://www.4front-tech.com/linux.html> - OSS, wat standaard in de kernel zit
- <http://www.alsa-project.org/> - ALSA, alternatieve drivers voor geluidskaarten
- <http://developer.soundblaster.com/linux/> - drivers voor o.a. Soundblaster Live!
- <http://www.linmodems.org/> - winmodems gebruiken onder Linux
- <http://dxr2.sourceforge.net/> - DXR2-driver
- <http://dxr3.sourceforge.net> - DXR3- en Hollywood+-driver
- <http://www.linux-usb.org/> - USB-support
- <http://www.linuxprinting.org> - alles over printers en Linux
- <http://sourceforge.net/projects/pnm2ppa/> - pnm2ppa, nodig voor o.a. de HP 720C
- <http://www.mostang.com/sane/sane-backends.html> - SANE, drivers voor scanners
- <http://www.penguinpower.nl/pcontent/input.htm> - joysticks laten werken
- <http://www.cs.utexas.edu/users/kharker/linux-laptop/> - Linux on laptops

19.7 Internet en netwerken

- <http://www.netfilter.org/ipchains/> - ipchains
- <http://www.iptables.org/> - iptables
- <http://www.samba.org/> - samba
- <http://www.operasoftware.com/> - Opera, webbrower
- <http://www.mozilla.org/> - Mozilla, de opvolger van Netscape
- <http://galeon.sourceforge.net/> - Galeon, nog een browser
- <http://www.konqueror.org/> - de browser en file manager van KDE
- <http://www.krasu.ru/soft/chuchelo/> - Downloader for X
- <http://www.casema.net/~jkf/> - Casema kabelmodem configureren
- <http://www.nl.linux.org/doc/HOWTO/Casema-kabelmodem-HOWTO-NL.html> - Casema kabelmodem mini HOW-TO
- <http://www.roaringpenguin.com/pppoe/> - PPP over ethernet voor ADSL

19.8 Kernel

- <http://www.kernel.org/> - de officiële plaats van de kernel
- <http://www.nl.kernel.org/pub/linux/> - en een mirror in Nederland
- <http://edge.linuxhq.com/> - Cutting Edge, informatie
- <http://www.linux-usb.org/> - informatie over USB support
- <http://rick.vanrein.org/linux/badram/> - badram patch

19.9 Leuk om te lezen

- <http://www.theregister.co.uk/content/4/24504.html> - Bill's vision for the future of the PC in 1980
- <http://www.linuxandmain.com/features/os2retro.html> - Who killed OS/2?
- http://www.dwheeler.com/oss_fs_why.html - Why open source software? Look at the numbers!
- <http://www.webmasterbase.com/article/511> - The real history of the GUI

19.10 Multimedia

- <http://www.fokus.gmd.de/research/cc/glone/employees/joerg.schilling/private/cdrecord.html> - cd-record
- <http://www.xmms.org/> - xmms, mp3 player voor X
- <http://www.mpg123.org/> - mpg123, mp3 player voor de console
- <http://www.goice.co.jp/member/mo/timidity/> - timidity
- <http://www.soundtracker.org/> - SoundTracker
- <http://xiph.org/paranoia/> - Cdparanoia
- <http://www.mp3dev.org/mp3/> - lame mp3 encoder
- <http://bladeenc.mp3.no/> - blade mp3 encoder
- <http://avifile.sourceforge.net/> - libavi
- <http://thot.banki.hu/esp-team/MPlayer.html> - MPlayer
- <http://xine.sourceforge.net/> - Xine
- <http://www.videolan.org/> - Videolan
- <http://www.dtek.chalmers.se/groups/dvd/> - Ogle
- <http://scopes.real.com/real/player/unix/unix.html?src=rpbform> - RealPlayer
- <http://www.firmware.fr.st> - vele gepatchde firewares voor DVD-spelers
- <http://www.theorie.physik.uni-goettingen.de/~ostreich/transcode/> - transcode
- <http://www.exit1.org/dvdrip/> - dvd:rip
- <http://fixounet.free.fr/avidemux/> - avidemux
- <http://heroinewarrior.com/cinelerra.php3> - cinelerra

19.11 Nieuws

- <http://slashdot.org/> - news for nerds, stuff that matters
- <http://www.userfriendly.org/> - Userfriendly, dagelijkse strip
- <http://www.nllgg.nl/> - de Nederlandse Linux Gebruikers Groep
- <http://www.linuxtoday.com/> - dalijkse nieuws

19.12 Office

- <http://linux.corel.com/> - CorelDRAW en WordPerfect
- <http://www.sun.com/staroffice/> - StarOffice
- <http://www.openoffice.org> - OpenOffice
- <http://www.koffice.org/> - KOffice
- <http://www.abisource.org> - AbiWord
- <http://www.gnome.org/projects/gnumeric/> - Gnumeric

19.13 Software-overzichten

- <http://freshmeat.net/> - het grootste overzicht van open source software, wordt dagelijks geupdate
- <http://rufus.w3.org/linux/RPM/> - grote verzameling RPM's
- <http://www.linuxapps.com/> - nog een goede pagina
- <http://sourceforge.net/> - gratis hosting service for open source-projecten
- <http://www.happypenguin.org/news> - Game Tome, een overzicht van spelen

19.14 Tex

- <http://www.devel.lyx.org/~ettrich/klyx.html> - KLyX, een frontend voor TeX, gebruikt Qt-libraries
- <http://www.lyx.org/> - LyX, een frontend voor TeX
- <http://cbl.leeds.ac.uk/nikos/tex2html/doc/latex2html/latex2html.html> - LaTeX2HTML
- <http://www.ntg.nl/> - Nederlandstalige TeX Gebruikersgroep
- <http://www.ctan.org/> - TeX Archive Network
- <http://heather.cs.ucdavis.edu/~matloff/latex.html> - L^AT_EX tutorial
- http://www.math.upenn.edu/latex/latex2e_5.html - L^AT_EX Command List

19.15 Utilities

- <http://web.wt.net/~billw/gkrellm/gkrellm.html> - GKrellm, heel leuk
- <http://www.muhri.net/gkrellm/> - skins voor GKrellm
- <http://powertweak.sourceforge.net/> - powertweak
- <http://jppj.net/~trevor/aumix.html> - aumix
- <http://www.linux.cx/axel.html> - Axel
- <http://www.jwz.org/xkeycaps/> - XKeyCaps
- <http://www.megaloman.com/~hany/software/hd2u/> - dos2unix
- <http://uranus.it.swin.edu.au/~jn/linux/rawwrite.htm> - rawrite voor Windows
- <http://www.gnu.org/software/parted/> - GNU parted
- <http://www.laespical.org/proyectos/nparted/> - nParted, frontend voor parted

19.16 X

- <http://www.xfree86.org> - de officiële site van XFree86
- <http://themes.freshmeat.net/> - themes voor allerlei software
- <http://www.gnome.org/> - Gnome, een desktop environment
- <http://www.kde.org/> - KDE, een desktop environment
- <http://www.windowmaker.org/> - Window Maker
- <http://bensinclair.com/dockapp/> - Dock Warehouse, dock apps voor Window Maker
- <http://www.enlightenment.org/> - Enlightenment
- <http://www.icewm.org/> - IceWM
- <http://blackboxwm.sourceforge.net/> - Blackbox
- <http://sawmill.sourceforge.net/> - Sawmill
- <http://www.gtk.org/> - Gtk+ toolkit
- <http://www.troll.no/qp1/> - Qt toolkit
- <http://www.voodoofiles.com/3dfxhelp.asp> - drivers voor 3Dfx-kaarten
- http://www.nvidia.com/Products.nsf/htmlmedia/software_drivers.html - drivers voor Nvidia-kaarten

20 Dankbetuiging

Hierbij willen wij graag iedereen bedanken die ons ooit heeft geholpen met Linux. Dat kan zijn door het beantwoorden van onze vragen in nieuwsgroepen, het beantwoorden van e-mail, het schrijven van documentatie en deze beschikbaar stellen via het Internet. En natuurlijk ook voor het verspreiden van Linux software en Linux zelf. In het bijzonder willen we bedanken:

Linus Torvalds voor het maken/starten van/met Linux;

Teun Waverijn voor het vertalen van versie 1.1 naar het Engels;

De mensen uit nl.comp.os.linux.* en casema.linux voor het beantwoorden van vragen en het posten van handige berichten die we in deze handleiding konden opnemen;

Jan W. Roelofs, Herman Bruijn en Joost de Heer voor hulp met L^AT_EX ;

Iedereen die ons gemaild heeft met op- en aanmerkingen.

21 Veranderingen

Versie 1.0 ⇒ 1.1

- Spelling en grammatica verbeterd;
- Links toegevoegd;
- Dankbetuiging toegevoegd;
- Index toegevoegd;
- L^AT_EX-code verbeterd;
- De koppen van de paragrafen ingekort;
- Onderdelen toegevoegd;
- Indeling verbeterd.

Versie 1.1 ⇒ 1.2

- Spellings- en grammaticafouten verbeterd;
- Verberde indeling;
- Vele kleinere wijzigingen en toevoegingen;
- Vele onderdelen toegevoegd;
- Bij verschillende onderdelen vermeld van wie de tip afkomstig is, indien hij/zij daar prijs op stelde;
- Titel veranderd in "Linux gebruikers handleiding" (was: "Linux newbee FAQ").

Versie 1.2 ⇒ 1.3

- Weer eens vele spellings- en grammaticafouten verbeterd;
- Verbeterde opmaak (o.a. meer consistentie en een nieuwe voorpagina);
- Hoofdstukindeling verbeterd;
- Verwijzingen naar andere onderdelen binnen het document gemaakt;
- Hoofdstuk over netwerken en security verbeterd;
- Hoofdstuk basiskennis uitgebreid (en stuk over vim ingekort);
- Hoofdstuk over multimedia toegevoegd;
- Uitleg van het Debian packaging systeem toegevoegd;
- Enkele nieuwe tips toegevoegd;
- Meer over GNU-utilities;
- En nog een aantal kleinere toevoegingen en veranderingen;
- Woorden om in de index op te nemen veranderd;
- De HTML-versie is nu gemaakt met latex2html in plaats van tth, wat veel beter werkt.

Index

- .Xclients, 79
- .Xdefaults, 83
- .Z, 40
- .bz2, 40
- .deb, 73
- .tar.bz2, 40
- .tar.gz, 40
- .xinitrc, 79
- .xsession, 79
- /etc/crontab, 51
- /etc/group, 32
- /etc/inetd.conf, 68
- /etc/ld.so.conf, 47
- /etc/lilo.conf, 55
- /etc/passwd, 32

- adduser, 32
- ALSA, 23
- APMd, 52
- apropos, 18
- apt-get, 73
- at, 50
- aumix, 98
- automount, 41
- axel, 101

- badblocks, 48
- bestandssysteem, 29
- Bochs, 21
- bootdisk, 31
- bus error, 93
- bzImage, 54
- bzip2, 40

- C&T6555, 53
- cardctl, 52
- cd, 33
- cdparanoia, 85
- cdrecord, 84
- chmod, 36
- chown, 36
- compileren, 74
- core dump, 95
- cp, 33
- cron, 51
- CVS, 71

- date, 48
- deamons, 50
- defragmenteren, 21
- df, 33
- diff, 45
- distributie, 26
- dmesg, 49
- dos2unix, 103

- dpkg, 73
- dselect, 73
- du, 33

- e2fsck, 47
- emacs, 38
- Enlightenment, 81
- enscript, 42
- explore2fs, 20
- extended partition, 30

- fdisk, 28
- file, 43
- find, 43
- fips, 28
- formatteren, 29
- free, 41
- fsdext2, 20

- Gnome, 81
- grep, 44
- Grub, 29
- gzip, 40

- hdparm, 96
- HOWTO, 17
- hwclock, 48

- import, 100
- info, 17
- init, 47
- insmod, 55
- ISO-image, 26

- KDE, 81
- kill, 42
- kill-signalen, 42
- killall, 42
- KWM, 81

- lame, 85
- ldconfig, 47
- ldd, 43
- less, 39
- LILO, 29, 55
- ln, 33
- locate, 44
- logical partition, 30
- logische partitie, 30
- logrotate, 49
- lost+found, 48
- lpq, 42
- lpr, 42
- lprm, 42
- ls, 33
- lsmod, 55

- make, 75
- Makefile, 75
- man, 17
- manual pages, 17
- mc, 98
- midnight commander, 98
- mk2fs.ext2, 29
- mkbootdisk, 31
- mkisofs, 84
- mkswap, 30
- modprobe, 55
- more, 39
- mount, 41
- mtools, 45
- mv, 33

- nano, 39
- nice, 42
- nmap, 69
- Nvidia, 22

- OSS, 23

- patch, 45
- PC-card, 52
- PCMCIA, 52
- pico, 39
- PID, 41
- play, 85
- playmidi, 85
- Plex86, 21
- powersave mode, 53
- primaire partitie, 29
- printtool, 50
- ps, 41
- pwd, 34

- regexp, 44
- renice, 42
- reset, 94
- rm, 33
- rmmmod, 55
- rpm, 71

- Samba, 63
- script, 100
- sed, 45
- segmentation fault, 93
- services, 50
- setterm, 100
- shutdown, 33
- SIGHUP-signaal, 42
- single-user mode, 47
- smbclient, 63
- smbmount, 63
- smbumount, 63
- sox, 85
- split, 46
- SRPM, 73

- startx, 79
- strings, 45
- su, 32
- suspend mode, 52
- swap, 30
- swapon, 30

- tar, 40
- tarball, 40
- tee, 45
- top, 42
- tr, 46
- TrueType fonts, 82
- tune2fs, 97

- uitgebreide partitie, 30
- umount, 41
- uname, 54
- uptime, 42
- useradd, 32
- uudecode, 94
- uuencode, 94

- vim, 36
- virtueel geheugen, 30
- Vmware, 21

- whatis, 44
- whereis, 44
- window manager, 81
- Windowmaker, 81
- Wine, 20
- winmodem, 24
- winprinter, 24

- xargs, 43
- xawtv, 88
- Xconfigurator, 79
- xf86config, 79
- XF86Setup, 79
- xfs, 82
- xfstt, 82
- xkeycaps, 102
- xkill, 42
- xmodmap, 99, 101
- xset, 83
- xv, 100
- xvidtune, 79
- xwrts, 97

- zImage, 54
- zombieproces, 42