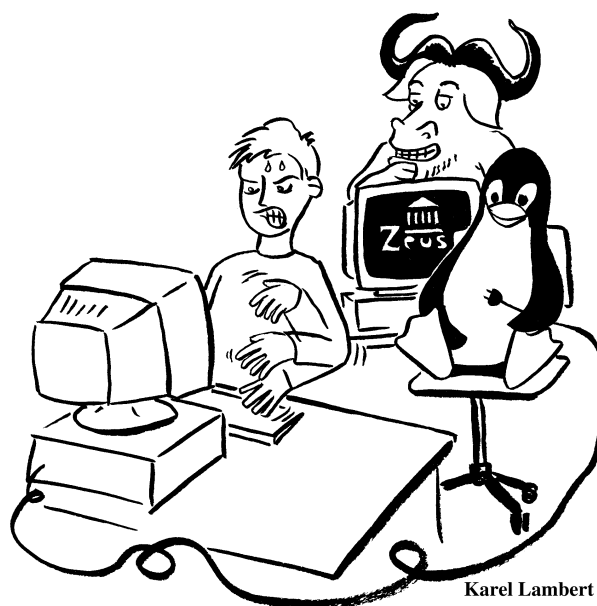




ZEUS WPI – WERKGROEP INFORMATICA

Februari 2003

GNU / LINUX



OP MIDDELBARE SCHOLEN

David De Wolf, Rudy Gevaert, Terje Hansen, Gaspard Lequeux, Kris Luyten,
Filip Rooms, Bert Steppe, Mieke Van de Vijver, Stijn Vansummeren,
Geert Vernaeve

Cursus geschreven tot het promoten van Vrije Software
voor het opvoeden van de Jeugd.

Versie 0.2

Copyright © 2002, 2003, Zeus WPI. All rights reserved worldwide.

Permission is granted to copy, distribute and/or modify this document under the terms of the GNU Free Documentation License, Version 1.1 or any later version published by the Free Software Foundation; with no Invariant Sections, no Front-Cover Texts, and no Back-Cover Texts. A copy of the license is included in the section entitled "GNU Free Documentation License".

Woord vooraf

Zeus WPI – Zeus Werkgroep Informatica – is een studentenvereniging van de Universiteit Gent die zich bezighoudt met het promoten en gebruiken van Vrije Software.

Op 10 december 1999 gaf de Vlaamse Regering het startsein voor de oprichting van Regionale Expertise Netwerken in Vlaanderen. Voornaamste doel van deze netwerken is het verzekeren van een nascholingsaanbod in het kader van het beleid rond nieuwe media.

In mei 2002 werd Zeus WPI gecontacteerd door het Regionaal Expertise Netwerk Oost-Vlaanderen om een cursus te schrijven over hoe GNU/Linux zou kunnen gebruikt worden in middelbare scholen.

*Zeus WPI nam het aanbod aan. Het schrijven van de cursus werd groots opgevat. Er werd gebruik gemaakt van de CVS service aangeboden door de Free Software Foundation: **savannah**. Savannah (<http://savannah.nongnu.org>) is een dienst voor ontwikkeling, distributie en onderhoud van Vrije Software.*

De website van deze cursus is <http://www.nongnu.org/glms/>. Daar kunnen (typ)fouten, mogelijke verbeteringen en gewenste uitbreidingen gemeld worden. De laatste versie van de cursus kan er bekeken en gedownload worden.

De cursus wordt ontwikkeld in L^AT_EX en is Vrij voor iedereen. Deze vrijheid willen we bewaren. Het overnemen van delen uit deze cursus voor eigen lessen is dus toegelaten. Er een restrictief copyright opzetten, echter niet! Teksten gebaseerd op deze cursus moeten even Vrij zijn als deze cursus.

Mensen die willen meewerken mogen gerust contact opnemen met de huidige schrijvers.

Voor de cursisten is er een gebruikers maillinglist. Via <http://mail.nongnu.org/mailman/listinfo/glms-users> kan er ingeschreven worden.

De schrijvers van de cursus zijn te bereiken via glms-hackers@nongnu.org.

Inhoudsopgave

I	Inleiding	1
1	Waarom GNU/Linux?	2
1.1	Wat is GNU/Linux?	2
1.1.1	GNU	2
1.1.2	Linux	3
1.1.3	De mascottes	3
1.2	Voor- en nadelen van GNU/Linux tegenover Windows	6
1.2.1	De voordelen	6
1.2.2	Nadelen van GNU/Linux tegenover Windows	7
1.3	Vrije software in het onderwijs	8
1.4	GNU/Linux in het begin	8
1.5	GNU/Linux vandaag	8
2	GNU/Linux distributies	10
2.1	Mandrake GNU/Linux	10
2.2	Debian GNU/Linux	11
2.3	Andere GNU/Linux distributies	12
3	Waar en hoe uitgebreide informatie vinden	13
3.1	The Linux Documentation Project (TLDP)	13
3.1.1	HOWTOs	14
3.1.2	Mini-HOWTOs	15
3.1.3	Guides	15
3.1.4	FAQ	16
3.1.5	De man pagina's	16
3.1.6	Linux gazette	16
3.1.7	Linux focus	16
3.2	Nieuwsgroepen	16
3.2.1	gnu.*	16
3.2.2	comp.os.linux.*	17
3.2.3	be.comp.os.linux	17
3.3	Google	17
3.4	Boeken	17
3.5	Goede webstekken	17
3.5.1	Belgian HOWTO	17
3.5.2	ZeusWPI	18
3.5.3	Linux.org	18
3.6	LUGs	18
4	Ontstaan van GNU/Linux	19
4.1	Unix	19
4.2	GNU	19

4.2.1	GNU Manifest	19
4.2.2	Meer GNU informatie	20
4.3	Linux	20
4.4	GNU/Linux en niet Linux alleen	20
5	Vrije versus opensource software	22
5.1	Vrije software	22
5.2	Wat is opensource?	23
5.2.1	De opensource definitie	24
5.2.2	Vrije software en opensource, wat is het verschil?	25
5.3	Licenties	25
5.3.1	GPL	25
5.3.2	LGPL	26
5.3.3	FDL	26
5.3.4	Andere	26
6	GNU/Linux interfaces	27
6.1	Console	27
6.2	X Window System	27
6.2.1	Algemene opbouw	28
6.2.2	Window managers	28
6.2.3	Cliënt applicaties en widget libraries	29
6.2.4	Desktop environments	29
7	Linux filesystems	31
7.1	Geschiedenis van het Linux filesystem	31
7.2	Basis filesystem concepten	32
7.2.1	Inodes	32
7.2.2	Directories	32
7.2.3	Links	33
7.2.4	Device special files	34
7.3	The Virtual File System	34
7.3.1	Principe	34
7.3.2	De VFS structuur	34
7.4	ext2	35
7.5	Corrupte filesystems	36
7.6	Journalized Filesystem	36
7.6.1	Reiserfs	37
7.6.2	ext3	37
7.7	NFS	37
7.8	FAT en FAT32	38
8	Linux directorystructuur	39
8.1	/	39
8.2	De verschillende directory's	39
9	Editors	42
9.1	Vi(m)	42
9.1.1	Vim, een stapje verder	44
9.2	Pico en GNU nano	45
9.3	Emacs	46

10 Gebruik van een GNU/Linux systeem: basis	47
10.1 Inloggen	47
10.2 De shell	48
10.3 Uitloggen	48
10.4 De computer uitzetten	48
10.5 Je eigen naam	49
10.6 Het wachtwoord veranderen	49
10.7 De directory en de inhoud	50
10.8 Het bekijken van een bestand	52
10.9 Bestanden kopiëren, verplaatsen en verwijderen	54
10.10 Bestanden bewerken	54
10.11 Permissies veranderen	55
10.12 Links	56
10.13 Directory's maken en verwijderen	57
10.14 Virtuele consoles	57
10.15 Processen	58
10.16 Process en job control	58
10.17 In- en uitvoer van programma's	59
10.18 Processen in de achtergrond	61
10.19 Het gebruik van .tgz archieven, tar, gzip en bzip2	61
10.20 Meer hulp	63
10.20.1 Programma-hulp	63
10.20.2 Manpages	63
10.20.3 Texinfo	63
11 SSH	65
II Desktop	67
12 Enkele beschouwingen	68
12.1 Waarom GNU/Linux distributies kopen	68
12.2 Computers, Wetten en Piraterij	68
13 Installatie van Mandrake	70
13.1 Voorafgaande aan de installatie	70
13.2 De eigenlijke installatie	71
13.2.1 Booten vanaf CD-ROM	71
13.2.2 Kiezen van de taal	71
13.2.3 De licentie	72
13.2.4 Type van installatie	72
13.2.5 SCSI?	73
13.2.6 Muis	74
13.2.7 Toetsenbord	75
13.2.8 Security level kiezen	75
13.2.9 Partitioneren van de harde schijf	76
13.2.10 Formateren van de partities	80
13.2.11 Aanduiden van de beschikbare CD's	80
13.2.12 Kiezen van de packages	80
13.2.13 Ingeven van root paswoord	82
13.2.14 Gebruikers aanmaken op het systeem	83
13.2.15 Netwerkconfiguratie	84
13.2.16 Samenvatting van de instellingen	86
13.2.17 Selecteren van de te activeren services	87
13.2.18 Bootloader installatie	87

13.2.19 X	90
13.2.20 Updaten van packages	93
13.2.21 Reboot	94
14 Mandrake Control Center	95
14.1 Boot	96
14.1.1 Boot disk	96
14.1.2 Boot config	96
14.1.3 Auto install	97
14.2 Hardware	97
14.2.1 Hardware List	97
14.2.2 Monitor	98
14.2.3 Graphical server configuration	98
14.2.4 TV Cards	98
14.2.5 Keyboard	98
14.2.6 Mouse	98
14.2.7 Printer	98
14.2.8 Scanner	102
14.3 Mount points	102
14.3.1 Hard drives	104
14.3.2 CD-ROM	104
14.3.3 Floppy	104
14.3.4 Zip-drives	104
14.4 Network & Internet	106
14.4.1 Connection	106
14.4.2 Proxy Configuration	107
14.4.3 Connection Sharing	107
14.5 Security	108
14.5.1 Security level	108
14.5.2 Security permissions	108
14.5.3 Firewall	108
14.6 System	109
14.6.1 Menus	109
14.6.2 Services	110
14.6.3 Fonts	110
14.6.4 Date & Time	110
14.6.5 Logs	110
14.6.6 Console	111
14.6.7 Users	111
14.6.8 Programs scheduling	112
14.6.9 Backups	112
14.7 Software management	113
14.7.1 Package management	113
14.7.2 Install software	114
14.7.3 Remove software	115
14.7.4 Mandrake update	115
14.7.5 Software sources manager	116
15 KDE – Window manager	118
15.1 De taakbalk	119
15.1.1 De standaard taakbalk	119
15.1.2 Taakbalk aanpassen	121
15.2 Het bureaublad	122
15.2.1 Create New	123

15.2.2	Bookmarks	124
15.2.3	Run command	124
15.2.4	Varia	124
15.3	KDE Control Center	125
15.3.1	FileBrowsing	126
15.3.2	Information	126
15.3.3	LookNFeel	127
15.3.4	Network	130
15.3.5	Peripherals	130
15.3.6	Personalization	130
15.3.7	PowerControl	130
15.3.8	Sound	131
15.3.9	System	131
15.3.10	WebBrowsing	131
15.4	Konqueror	132
16	Tekstverwerkers – rekenbladen	135
16.1	AbiWord	135
16.2	OpenOffice.org	136
16.2.1	Oodraw	136
16.2.2	Oowriter	137
16.2.3	Oocalc	138
16.2.4	Ooimpress	139
16.2.5	Oomath	139
16.2.6	Customisatie van OpenOffice.org: macro's	140
16.3	Gnumeric	141
16.4	Ispell en woordenboeken	142
16.5	L ^A T _E X	143
16.5.1	LyX	144
16.5.2	Een voorbeelddocumentje	145
17	Beeldbewerking	149
17.1	Xv	149
17.2	Gimp	150
17.3	Xfig	151
17.4	ImageMagick	153
18	Wiskundige programma's	155
18.1	Gnuplot	155
18.2	Grace	159
18.3	Octave	160
18.3.1	Installatie van octave	161
18.3.2	Gebruik van octave	161
18.4	Symbolische Algebra — Maxima	167
18.4.1	Installatie van maxima	167
18.4.2	Gebruik van maxima	168
19	Multimedia – netwerking	174
19.1	Inleiding	174
19.2	DVD – Video	174
19.2.1	Ogle	175
19.2.2	Xine	175
19.2.3	Mplayer	176
19.2.4	Andere formaten en players	176
19.2.5	Video op de HD	176

19.3 Instant Messaging 177
 19.3.1 ICQ 177
 19.3.2 MSN 177

III Server 179

20 Installatie van Debian 180
 20.1 Benodigheden 180
 20.2 Voorafje: de BIOS instellingen 181
 20.2.1 Shadow RAM 181
 20.3 Installatie vanaf CD-ROM 181
 20.4 Installatie vanaf diskettes 181
 20.5 Het Debian installatieprogramma 182
 20.6 Configure the keyboard 182
 20.7 Partition a hard disk 182
 20.8 Initialize and Activate Swap Partition 183
 20.9 Initialize a Linux Partition 183
 20.10 Install Kernel and Driver Modules 183
 20.10.1 De overige Linux partities initialiseren 183
 20.10.2 Kernel en drivermodules installeren 183
 20.10.3 Configure Device Driver Modules 184
 20.11 Configure the Network 184
 20.12 Install the Base System 184
 20.13 Make System Bootable 184
 20.14 Make a boot floppy 185
 20.15 Reboot the System 185
 20.16 Debian System Configuration 185
 20.16.1 Time Zone Configuration 185
 20.16.2 Password Setup 186
 20.16.3 Remove PCMCIA packages? 186
 20.16.4 Use PPP to install the system? 186
 20.16.5 Apt Configuration 186
 20.16.6 Add another apt source? 186
 20.16.7 Use security updates from security.debian.org? 187
 20.16.8 Run tasksel? 187
 20.16.9 Tasksel 187
 20.16.10 Have fun! 188
 20.17 Verdere literatuur 188
 20.18 Lilo 188
 20.19 Netwerkconfiguratie 188
 20.19.1 Domain Name System (DNS) 188
 20.19.2 Twee netwerkkaarten 189
 20.20 APT 190
 20.20.1 Een pakket installeren 190
 20.20.2 Bronnen instellen 191
 20.20.3 Pakketten verwijderen 191
 20.20.4 Pakketten zoeken 192
 20.20.5 Het systeem up to date houden 193
 20.21 Dselect 193
 20.22 Dpkg 197

21 DHCP	198
21.1 Installatie	198
21.2 Configuratie	198
21.2.1 Statische configuratie	198
21.2.2 Dynamische configuratie	200
21.3 Configuratie van de client	200
22 File server	201
22.1 NFS	201
22.1.1 NFS server	201
22.1.2 NFS client	202
22.2 SMB – Samba	202
23 Printserver	204
23.1 LPR	204
23.1.1 LPR printserver	204
23.1.2 LPR client	206
23.2 Cups	206
24 Mailserver	208
24.1 Installatie	208
24.1.1 De installatie testen	208
24.1.2 IMAP installeren	209
24.2 E-mail aliassen	209
24.3 Verdere configuratie	209
25 Een 486 als X-terminal	211
25.1 De server configureren	211
25.2 De client	212
25.2.1 XFree 4	212
25.2.2 Minimalistische configuratie	214
26 Firewall/gedeeld internet	215
26.1 Linux als gateway	215
26.1.1 Masquerading gateway onder Linux 2.2.x	216
26.1.2 Masquerading gateway onder Linux 2.4.x	218
27 WWW proxy	219
27.0.3 Installatie en configuratie	219
28 Regelmatig terugkerende taken	221
28.1 Taken uitvoeren bij het opstarten	221
28.1.1 Eigen scripts	221
28.1.2 Systemdiensten	221
28.2 Taken regelmatig uitvoeren: cron	222
29 Elementair systeembeheer	223
29.1 Gebruikers aanmaken en verwijderen	223
29.2 Belasting van de processor in de gaten houden	224
29.3 Belasting van de schijven in de gaten houden	226
29.4 Logbestanden	227
29.5 Netwerk in de gaten houden	228
29.6 Handige kleine commandotjes	229
29.6.1 Inhoud van bestanden bekijken	229
29.6.2 Bewerkingen op bestanden	229

30	Systeembeheer via het web: webmin	231
30.1	Installatie	232
30.2	Gebruik van webmin	232
31	De shell	235
31.1	Inloggen, een shell kiezen	235
31.2	Basis bash	236
31.3	PATH	236
31.4	Achtergrond processen	237
31.5	History	237
31.6	I/O redirection	237
31.7	Bash opstart bestanden	237
31.8	Aliases	238
31.9	Programmeren in de shell	239
31.10	Variabelen	239
31.11	Speciale karakters	241
31.12	Vergelijken van expressies	242
31.13	Conditionele expressies	243
31.14	Iteraties	243
31.14.1	for	245
31.14.2	while	245
31.15	Functies	246
31.16	Scripts onderbreken	246
31.17	Opgaves	247
A	GNU Free Documentation License	248
A.1	Applicability and Definitions	248
A.2	Verbatim Copying	249
A.3	Copying in Quantity	250
A.4	Modifications	250
A.5	Combining Documents	252
A.6	Collections of Documents	252
A.7	Aggregation With Independent Works	252
A.8	Translation	253
A.9	Termination	253
A.10	Future Revisions of This License	253
B	GNU GENERAL PUBLIC LICENSE	255

Deel I

Inleiding

Hoofdstuk 1

Waarom GNU/Linux?

The world will end in 5 minutes. Please log out.

“Waarom GNU/Linux?” zal een algemene uitleg geven over het GNU/Linux besturingssysteem, het GNU-project en de Linux kernel. We zullen het ook hebben over de evolutie die GNU/Linux doorgemaakt heeft van een moeilijk besturingssysteem tot een besturingssysteem dat niet meer voor guru's alleen is.

Daarnaast zullen we ook de verschillen bespreken tussen GNU/Linux en Windows, waaraan u begint als nieuwe GNU/Linux gebruiker, positieve kenmerken: stabiliteit, flexibiliteit, ontwikkelingsmogelijkheden en uitdagende kenmerken (niet negatief): administrator versus gebruiker.

1.1 Wat is GNU/Linux?

GNU/Linux is een besturingssysteem dat de laatste jaren een bloeiende evolutie heeft gekend. Komend van een besturingssysteem voor hackers¹ heeft het vandaag een plaats opgeëist tussen de andere besturingssystemen die algemeen toegankelijk (maar niet altijd vrij) zijn.

Zoals de naam “GNU/Linux” laat uitschijnen, bestaat het uit twee delen: GNU en Linux.

1.1.1 GNU

<http://www.gnu.org> <http://www.fsfeurope.org/>

gnu, is een recursieve afkorting voor “GNU's not Unix”. GNU is een project opgestart in 1984 met als doel een Unix-achtig besturingssysteem te ontwikkelen, maar dan als **vrije software (free software)**.

Van het begin af aan is men begonnen met het ontwikkelen van vrije software, die nu dus deel uitmaakt van het GNU/Linux besturingssysteem.

Vrijwel alle programma's die we gaan gebruiken op ons GNU/Linux besturingssysteem werden geschreven door het GNU project.

¹Een illustratie over hackers is te vinden op <http://www.stallman.org/on-hacking.html>

Het GNU project wordt gesponsord door **The Free Software Foundation (FSF)**. Op <http://www.gnu.org/software/> vinden we een overzicht van alle GNU software.

1.1.2 Linux

<http://www.kernel.org>

Een belangrijk onderdeel van een besturingssysteem is zijn **kernel**. Zonder hier diep op in te gaan kunnen we vertellen dat de kernel de CPU, dit is de grote chip die op het moederbord zit, aanstuurt.

Om een metafoor te gebruiken, stel we gaan op restaurant en we bestellen een steak met peper. Deze schotel kunnen we beschouwen als het besturingssysteem. Er zijn verschillende ingrediënten die gebruikt worden om de schotel samen te stellen (bijvoorbeeld): frietjes, biefstuk, groenten, pepersaus, ... Wel, de kernel kunnen we beschouwen als de biefstuk. Peper zonder biefstuk is niet lekker (tenzij we vegetariër zijn). Zonder kernel is een besturingssysteem onbruikbaar. Het bestek kunnen we dan vergelijken met de programma's, zonder bestek kunnen we niet eten. Zonder programma's (vooral ontwikkeld door de GNU), is een kernel onbruikbaar.

Er wordt iedere dag gewerkt aan de Linux kernel door vrijwilligers, maar ook bedrijven helpen mee aan de ontwikkeling. Deze ontwikkeling is nodig om fouten uit de kernel te halen en om nieuwe hardware te ondersteunen. Daarom is het nodig na een bepaalde tijd een nieuwe kernel te gebruiken op ons systeem. Op <http://www.kernel.org> kunnen we de laatste kernel downloaden en de ontwikkeling op de voet volgen.

1.1.3 De mascottes

<http://www.gnu.org/graphics/graphics.html>
<http://www.isc.tamu.edu/~lewing/linux/>
<http://www.sjbaker.org/tux/>

Ieder zichzelf respecterend project heeft een mascotte. De GNU heeft een gnu als mascotte en Linux heeft een pinguïn als mascotte.

De officiële Linux pinguïn werd gekozen door Linus Torvalds en zien we in figuur 1.1. De pinguïn werd ontworpen door Larry Ewing.

Linus legt in de volgende tekst uit waarom hij juist een pinguïn heeft gekozen:

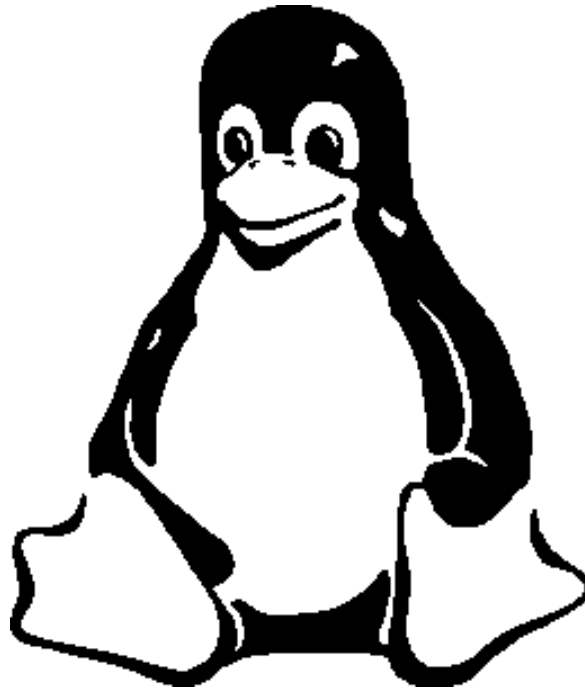
Somebody had a logo competition announcement, maybe people can send their ideas to a web-site...

Anyway, this one looks like the poor penguin is not really strong enough to hold up the world, and it's going to get squashed. Not a good, positive logo, in that respect.

Now, when you think about penguins, first take a deep calming breath, and then think "cuddly". Take another breath, and think "cute". Go back to "cuddly" for a while (and go on breathing), then think "contented".

With me so far? Good...

Now, with penguins, (cuddly such), "contented" means it has either just gotten laid, or it's stuffed on herring. Take it from me, I'm an expert on penguins, those are really the only two options.



Figuur 1.1: Tux, de Linux pinguin

Now, working on that angle, we don't really want to be associated with a randy penguin (well, we do, but it's not politic, so we won't), so we should be looking at the "stuffed to its brim with herring" angle here.

So when you think "penguin", you should be imagining a slightly overweight penguin (*), sitting down after having gorged itself, and having just burped. It's sitting there with a beatific smile – the world is a good place to be when you have just eaten a few gallons of raw fish and you can feel another "burp" coming.

(*) Not FAT, but you should be able to see that it's sitting down because it's really too stuffed to stand up. Think "bean bag" here.

Now, if you have problems associating yourself with something that gets off by eating raw fish, think "chocolate" or something, but you get the idea.

Ok, so we should be thinking of a lovable, cuddly, stuffed penguin sitting down after having gorged itself on herring. Still with me?

NOW comes the hard part. With this image firmly etched on your eyeballs, you then scetch a stylized version of it. Not a lot of detail – just a black brush-type outline (you know the effect you get with a brush where the thickness of the line varies). THAT requires talent. Give people the outline, and they should say [sickly sweet voice, babytalk almost] "Ooh, what a cuddly penguin, I bet he is just stuffed with herring", and small children will jump up and down and scream "mommy mommy, can I have one too?".

Then we can do a larger version with some more detail (maybe leaning against a globe of the world, but I don't think we really want to give any "macho penguin" image here about Atlas or anything). That more detailed version can spank billy-boy to tears for all I care, or play ice-hockey with the FreeBSD demon. But the simple, single penguin would be the logo, and the others would just be that cuddly penguin being used as an actor in some tableau.



Figuur 1.2: GNU logo

De Linux pinguïn werd genoemd naar: Torvalds' Unix of **Tux**.

GNU heeft ook een mascotte, deze wordt afgebeeld in figuur 1.2, dit is echter niet het officiële logo. Het officiële logo is het drieletter woord "GNU".

Richard Stallman (de stichter van het GNU project) volgde de traditionele vorm van "programmers' humor" bij het zoeken van een naam voor zijn project. Hij wou een recursief acroniem dat zei: "Something Is Not Unix". Hij probeerde de traditionele vierlettervormen en ontdekte dat geen enkel acroniem uitkomst bood omdat het niet grappig is als het gekozen vierletterwoord geen (gekende) betekenis heeft.

Dus hij dacht er aan een samentrekking te gebruiken: "Something's Not Unix". Zo probeerde hij verschillende letters en vond onder "gnu" een mogelijke oplossing. Omdat "gnu" het meest grappige woord was, was zijn keuze snel gemaakt.

"Gnu" is het woord voor een beest dat leeft in Afrika. Het woord is zo grappig omdat volgens het woordenboek de "g" stil is en dus moet het woord uitgesproken worden als "new". De vraag, "What's gnu?", voornamelijk uitgesproken met de nadruk op de g is een veel toegepaste vorm van humor. Naar het schijnt is er zelfs een lied door Flanders en Swann over het woord "gnu".

Wanneer het de naam is voor het GNU besturingssysteem, spreek het dan uit met nadruk op de "g". Wanneer we het uitspreken als "new" dan ontstaat er verwarring.

Het GNU-hoofd logo werd getekend door Etienne Anastase Suvasa die de huisartiest was van de Free Software Foundation.

1.2 Voor- en nadelen van GNU/Linux tegenover Windows

<http://www.linux.org/info/advocacy.html>
<http://www.linuxlinks.com/local/why.shtml>
http://www.dwheeler.com/oss_fs_why.html

1.2.1 De voordelen

Stabiliteit: GNU/Linux is veel stabielere dan Windows. Ook in GNU/Linux kan een programma vastlopen, maar het zal niet ons hele besturingssysteem vellen. Er zijn veel mensen die GNU/Linux maanden en zelfs jaren draaiende houden op hun pc zonder één enkele reboot.

Het rebooten: Een nachtmerrie voor elke Windows gebruiker die regelmatig iets nieuws installeert (hard- of software). In GNU/Linux wordt er dus niet ge-reboot.

Opmerking: enkel indien we een andere kernel gaan gebruiken dienen we GNU/Linux te rebooten.

Herinstallatie: Als we veel programma's installeren en verwijderen gaat het register van Windows dichtslibben. We kunnen dan wachten tot alles rotsvast zit en een format c: uitvoeren. Of we kunnen Windows regelmatig herinstalleren. In GNU/Linux is hier geen sprake van (er bestaat simpelweg geen register). Als je een programma verwijdert kan dit zonder dat er ook maar één bit op de harde schijf achterblijft.

De prijs: Naast het feit dat we GNU/Linux gratis kunnen downloaden of kopiëren, kunnen we voor weinig geld een distributie aanschaffen. Dan krijgen we één of meerdere cd's boordevol software. Mochten we de Windows-equivalenten van deze software aanschaffen dan zouden we minstens Bill Gates moeten heten om alle licenties te kunnen betalen.

Opmerking: uiteraard hebben veel mensen Windows en aanverwanten illegaal gekopieerd maar in het geval van GNU/Linux is dit 100% legaal. Voor een school of instelling is men verplicht om legale software te gebruiken. Daarenboven is het opvoedkundig niet verantwoord om kinderen te leren stelen.

Platform-onafhankelijk: GNU/Linux is portable. Dit houdt in dat GNU/Linux werkt op merk pc's, klonen, Apple Macintosh, Sun werkstations en Alpha computers. Het is dan ook noodloos te zeggen dat twee verschillende computers waarop GNU/Linux draait geen probleem hebben om verbinding met elkaar te maken.

Virussen: Er bestaan zeer weinig virussen voor GNU/Linux. Het is echt veel gezonder :).

Vrije software: Hier draait alles om bij GNU/Linux. We kunnen de software aan onze noden aanpassen. We hebben toegang tot alle broncode. Nadien moeten we natuurlijk de aangepaste broncode ter beschikking stellen voor anderen. Door het systeem van vrije software kunnen bugs heel snel opgespoord worden, tenslotte mag iedereen aan de software werken. Vaak wordt dit argument door tegenstanders verworpen met het argument dat niet alle gebruikers programmeurs zijn. Dit is natuurlijk waar, maar omdat de software vrij is, kunnen gebruikers andere mensen inhuren die de software naar hun noden aanpassen. Mensen die onvrije software gebruiken kunnen dit niet en zijn voor altijd gebonden aan de software producent. Met vrije software vermijdt men deze **lock in**.

Multi-tasking en multi-user: GNU/Linux is een goed multi-tasking en multi-user besturingssysteem. Terwijl we een groot document afprinten zal GNU/Linux niet vertragen, wat niet kan gezegd worden van Windows. In GNU/Linux kunnen meerdere gebruikers terzelfdertijd van één computer gebruik maken. De configuratie- en persoonlijke bestanden staan per gebruiker in een eigen directory.

Hardware: GNU/Linux stelt geen al te hoge eisen aan de hardware. Als we een nieuwe versie van Windows aanschaffen hebben we meteen een reden om een nieuwe computer te kopen. Het geheugen- en processorgebruik neemt toe per versie die uitkomt.

Opmerking: aangezien we GNU/Linux kunnen gebruiken zonder een grafische omgeving, kunnen we reeds aan de slag met een 386 met 2 MB geheugen. Dit is natuurlijk niet wat het merendeel van de thuisgebruikers wensen te doen met hun computer. Maar met een 486 met 16MB geheugen is een grafische omgeving mogelijk.

Netwerkmogelijkheden: Met GNU/Linux kunnen we alles gaan doen wat de 'groten' doen: een netwerk opstellen, een DNS-, proxy-, mail- of webserver opzetten, ... Niet in het minst omdat we alle software bij de distributie zullen aantreffen.

Kennis: Hoewel dit ook als nadeel kan bekeken worden, krijgen we aan de hand van GNU/Linux een beter inzicht in de werking van een computer. Dit omdat we veel moeten weten over de onderdelen die er in onze computer zitten. Is dit moeilijk? Nee. Het vraagt alleen wat tijd. Eenmaal we GNU/Linux leren kennen zijn de mogelijkheden onbeperkt. We kunnen alles configureren zoals we zelf willen.

Programmeren: GNU/Linux is eveneens een goed platform voor programmeurs.

1.2.2 Nadelen van GNU/Linux tegenover Windows

Games: De meeste populaire games zijn nog niet voorhanden in een GNU/Linux versie. Daar komt ongetwijfeld langzaam maar zeker verandering in. Quake III Arena, Myth II, Railroad Tycoon, Heretic II, Civilisation en Heroes of Might and Magic II zijn gametoppers die op het ogenblik van dit schrijven reeds beschikbaar zijn voor GNU/Linux.

Wanneer je op het net een multiplayer spel speelt draait dat ironisch genoeg negen op de tien keer op een GNU/Linux-server.

Oplossing 1. Installeer een dualboot en gebruik Windows om te gamen.

Oplossing 2. Als jouw favoriete spel beschikbaar is voor GNU/Linux koop dan deze versie en niet de Windows versie.

Software: Nog vele andere populaire softwarepakketten zijn voorlopig slechts beschikbaar in een Windows versie. Dit is vooral omdat deze softwarepakketten niet vrij zijn, waardoor andere programmeurs ze niet kunnen porten naar GNU/Linux.

Er bestaan ook softwarefabrikanten die een GNU/Linux versie van hun software uitbrengen, al dan niet als vrije software. Een voorbeeld hiervan is Adobe, die hun Acrobat Reader geport hebben naar GNU/Linux, Acrobat Reader is geen vrije software, maar draait wel op GNU/Linux.

Trouwens, er is reeds veel vrije software ter beschikking voor GNU/Linux die op zijn minst evengoed is als de Windows variant. Denk maar aan Openoffice dat een alternatief biedt voor Microsoft Office.

Oplossing: Ook hier biedt een dualboot een oplossing, dit tenminste als je geen genoegen neemt met het GNU/Linux alternatief van een (onvrij) populair softwarepakket.

Hardware: Sommige fabrikanten van hardware maken nog steeds geen drivers voor GNU/Linux. Er is dus hardware die niet werkt onder GNU/Linux. Andere fabrikanten geven de specificaties niet vrij, waardoor de GNU/Linux programmeurs niet de kans krijgen eraan te werken.

Oplossing: Voordat een onderdeel voor een pc aanschaf wordt zoeken we eerst eens op of GNU/Linux dit ondersteunt. Is dit niet het geval dan kopen we gewoon een ander merk. Bijvoorbeeld wat grafische kaarten betreft: Nvidia en 3DFx richten zich ook op hardware

ondersteuning voor Linux, wat onmiddellijk maakt dat we genoeg keuze hebben aan grafische kaarten voor ons GNU/Linux besturingssysteem.

1.3 Vrije software in het onderwijs

Voor een onafhankelijke visie op Informatie- en Communicatie-Technologie in het onderwijs verwijzen we naar:

<http://www.mech.kuleuven.ac.be/~bruyinc/ictvisie.html>

Dit document pleit voor het aanvaarden van het succesrijke model van vrije software (zowel ontwikkeling als gebruik), om het ICT onderricht in het onderwijs op een kwalitatief hoger niveau te brengen. De grote waarde van vrije software ligt niet alleen in zijn technische aspecten en in zijn grote verscheidenheid aan projecten en programma's, maar vooral in de bijhorende mentaliteit van voortdurend en onvoorwaardelijk delen van kennis en ervaring, in een geest van multiculturele samenwerking met respect voor ieders kwaliteiten en gevoeligheden. Vrije software betekent voor ICT wat de Renaissance betekende voor de Westerse beschaving: de democratisering van het deelnemen aan, en het verantwoordelijkheid opnemen voor de ontwikkeling van de (ICT) maatschappij. Op dit pedagogisch vlak biedt vrije software een competitief voordeel dat geen enkele van de commerciële ICT-producenten ooit kan aanbieden.

Wij vragen de lezer dit document zeker te door te nemen!

1.4 GNU/Linux in het begin

Populaire softwarebedrijven verkochten een CD of een paar diskettes en een korte handleiding waarmee we in minder dan anderhalf uur aan de slag konden met ons nieuw besturingssysteem. Die bedrijven hadden ook die bedoeling.

De ontwikkelaars van GNU en van de Linux kernel hadden die bedoeling niet. GNU wou vrije software ontwikkelen, en de kernel-ontwikkelaars wilden een kernel ontwikkelen die men kon gebruiken op een IBM compatibele pc.

Later kwamen er bedrijven bij, zoals Red Hat, die als doel hadden de consument een GNU/Linux besturingssysteem te laten installeren op een even gemakkelijke manier als de andere besturingssystemen. Doch om één of andere reden heeft GNU/Linux zijn "Alleen voor gurus" imago nog niet kunnen afschudden. Of dat is toch de opinie die tot stand gekomen is door artikels in de populaire en niet-technische pers, geschreven door mensen die niet op de hoogte zijn van de recente ontwikkelingen van GNU/Linux. In deze cursus tonen we het tegendeel aan!

1.5 GNU/Linux vandaag

Vandaag geniet GNU/Linux voor het merendeel van een positieve aandacht in de pers. Dit komt vooral omdat GNU/Linux bewezen heeft een uitermate stabiel en veelzijdig besturingssysteem te zijn, voornamelijk als netwerk server.

Wanneer GNU/Linux gebruikt wordt in grote netwerken komt down-time bijna niet voor. Er zijn gevallen gekend waar GNU/Linux servers reeds langer dan een jaar draaien zonder te hoeven heropstarten, tenzij voor een korte periode van onderhoud.

GNU/Linux kan gebruikt worden op een pc alsook als een netwerkserver voor een fractie van de kosten van andere software pakketten. Meer rendabiliteit en minder kosten — dit is ideaal.

Zoals reeds gezegd wordt GNU/Linux gesitueerd in de Unix familie van besturingssystemen. Unix is vooral ontworpen om gebruikt te worden door professionals. We zullen dus enkele Unix concepten onder de knie moeten krijgen, maar dit wil niet zeggen dat GNU/Linux een alleen-voor-professionals besturingssysteem is. Eerder het tegenovergestelde: de meeste GNU/Linux versies zijn ontworpen om zo gebruiksvriendelijk mogelijk te zijn, en om minstens zo gemakkelijk te worden geïnstalleerd als eender welk besturingssysteem.

Hoofdstuk 2

Een overzicht van de gangbare GNU/Linux distributies

*> Linux is not user-friendly.
It is user-friendly. It is not ignorant-friendly and idiot-friendly.
—Seen somewhere on the net*

We hebben reeds gezien dat het GNU/Linux besturingssysteem bestaat uit twee delen: de GNU programma's en de Linux kernel. Het is nu mogelijk om te vertrekken van een klein GNU/Linux besturingssysteem op diskette of cd-rom en hieruit een volwaardig GNU/Linux besturingssysteem op te bouwen. Dit is echter niet voor beginners!

Daarom werden verschillende GNU/Linux distributies samengesteld door enerzijds bedrijven (b.v. Mandrake) en anderzijds vrijwilligers (b.v. het Debian project), die makkelijker te installeren zijn.

Ze vertrekken ook van een minimaal GNU/Linux besturingssysteem op diskette of cd-rom, maar hebben verder een volledig installatieprocedure dat de gebruiker toelaat GNU/Linux op een eenvoudige manier te installeren.

In deze cursus bespreken we **Mandrake GNU/Linux** als GNU/Linux distributie voor de desktop computer en **Debian GNU/Linux** als distributie voor de server computer.

2.1 Mandrake GNU/Linux

Eerst en vooral is versie 9.0 de laatst uitgekomen beschikbare versie van Mandrake GNU/Linux tijdens het schrijven van dit document.

Zoals er windowsgebruikers van alle niveau's zijn, vinden we deze 'indeling' ook terug onder de GNU/Linux gebruikers. Mandrake wordt zowel door de nieuweling als door doorgewinterde admins gebruikt. Zowel op de desktop als op het servergebied staat Mandrake zijn mannetje.

Het grootste voordeel van deze distributie is haar gebruiksgemak. Naast de commandline bestaan er grafische configuratieprogramma's. We zouden haast kunnen vergeten dat er een toetsenbord aan onze computer hangt. In tegenstelling tot Debian staat er een bedrijf achter Mandrake. Hulp is altijd te vinden onder de gebruikers of op de Mandrake website, maar als



Figuur 2.1: Debian GNU/Linux logo

we wensen, kunnen we bij Mandrake ook betalen voor professionele ondersteuning. Dit kan belangrijk zijn voor bedrijven.

Mandrake installeren verschilt niet veel van Windowsinstalleren, het verschil in gebruik is echter hemelsbreed. We kunnen dan wel een grafische manager zoals Windowsgebruiken, de blauwe schermen die een beetje spanning en opwinding in ons leven brachten zullen we vaarwel moeten zeggen. Hoewel niet crashvrij, is het zeer moeilijk om ons volledige GNU/Linux systeem of onze data te verliezen.

In tegenstelling tot sommige andere distributies maken we met Mandrake een grote kans dat de hardware die we gebruiken correct wordt herkend en geïnstalleerd. Of uw computer nu een 486 is of de nieuwste intel-processor met de meest exotische hardware, Mandrake vindt het wel. We dienen enkel een beetje geduld te hebben en GNU/Linux enthousiasten de kans en de tijd te geven om drivers te schrijven voor de allerrecentste hardware.

2.2 Debian GNU/Linux

Debian is een erg stabiel systeem. De Debian-ploeg neemt pas een programma op in de distributie als het een tijd getest is en stabiel gebleken. Het nadeel hiervan is dat je soms wat langer moet wachten eer nieuwe (versies van) programma's bij Debian te vinden zijn.

Debian heeft een goed ontwikkeld pakketensysteem aan boord. Wil je een nieuw programma installeren, dan zoekt het systeem zelf wel uit welke andere pakketten daar eventueel voor nodig zijn en waar het die pakketten kan vinden. Andere distributies hebben meestal ook wel een pakketensysteem (een andere populaire variant is het RPM systeem, gebruikt door onder andere Red Hat, Mandrake en SuSe), maar in onze ervaring is het bijvoorbeeld niet zo makkelijk een Mandrake 8.0 up te graden naar een 9.0, iets wat met een Debian systeem toch eenvoudiger schijnt.

2.3 Andere GNU/Linux distributies

Naast Mandrake Linux en Debian GNU/Linux bestaan er nog andere GNU/Linux distributies. Op <http://www.distrowatch.com> vinden we een overzicht.

Wanneer we een GNU/Linux distributie kiezen moeten we met volgende zaken rekening houden:

Onze buur Het is aan te raden dezelfde distributie te kiezen die een buurman of vriend gebruikt (tenzij die natuurlijk Windows gebruiken, dan moeten we op hun computer ook GNU/Linux installeren). Dit omdat wanneer we iets niet weten, onze buurman het misschien wel zal weten. Tevens stijgt de kans dat onze buurman ons kan helpen als hij al langer dan ons GNU/Linux gebruikt.

Hardware Een volgend belangrijk punt is **hardwareondersteuning**. We doen er goed aan eerst uit te zoeken of onze hardware wordt ondersteund. Dit kunnen we doen door onder andere de Linux Hardware Compatibility HOWTO te raadplegen. We kunnen ook altijd een kijkje nemen op de webstek van de specifieke GNU/Linux distributie en op de webstek van onze hardware producent.

Laptop gebruikers kunnen ten rade gaan op de *Linux on Laptops* website: <http://www.linux-laptop.net/>.

Als we geen al te exotische hardware gebruiken zal GNU/Linux werken op onze computer en het kan ook zijn dat er drivers beschikbaar zijn op Internet.

Kracht van de computer Iedereen weet dat GNU/Linux kan draaien op een 486, maar dit wil niet zeggen dat we de laatste nieuwe distributie hierop kunnen installeren. Hebben we een oudere computer dan nemen we niet de laatste GNU/Linux distributie, maar een iets oudere. Bij de meeste GNU/Linux distributies hebben de recentste uitgaven alleen nieuwe (en meestal dus ook zwaardere) software.

Moeilijkheidsgraad Mandrake en Red Hat hebben de naam beginnersvriendelijke GNU/Linux distributies te zijn. Debian GNU/Linux daarentegen is niet zo zeer beginnersvriendelijk maar zeer stabiel en geschikt voor servers.

We verwijzen nogmaals naar de <http://www.distrowatch.com> webstek voor een up to date overzicht van de verschillende GNU/Linux distributies.

Hoofdstuk 3

Waar en hoe uitgebreide informatie vinden

manual, n.:
A unit of documentation.
There are always three or more on a given item.
One is on the shelf; someone has the others.
The information you need is in the others.
—Ray Simard

Wat in dit hoofdstuk volgt is het op één na belangrijkste hoofdstuk van dit deel. We zullen uitleggen waar we informatie kunnen opzoeken over GNU/Linux.

3.1 The Linux Documentation Project (TLDP)

Een eerste startpunt voor informatie over GNU/Linux is **The Linux Documentation Project** : <http://www.tldp.org/>.

TLDP heeft als doel het ontwikkelen van vrije, kwalitatieve documentatie voor het GNU/Linux besturingssysteem. Dit houdt onder andere het creëren van “**HOWTOs**” en “**Guides**” in. Zo hopen ze een systeem van documentatie op te zetten voor GNU/Linux dat gemakkelijk te gebruiken en te doorzoeken is. Dit houdt ook de integratie in van de **manual pages**, **info docs** en andere documenten.

TLDP bestaat vooral uit vrijwilligers met een minimale centrale organisatie. Iedereen die wil meehelpen wordt dan ook uitgenodigd.

De Linux **HOWTOs** en **mini-HOWTOs** zijn gedetailleerde “how to” documenten over specifieke onderwerpen. De HOWTOs worden geschreven in SGML (een soort opmaak taal) en worden vertaald naar verschillende formaten door gebruik te maken van SGML-tools (Linuxdoc DTD) of DocBook/DSSSL tools.

Hierdoor is het mogelijk de HOWTOs en de mini-HOWTOs te raadplegen in volgende formaten:

- platte tekst;

- HTML;
- PDF;
- Postscript;
- Plucker DB (voor Palm/handheld toestellen);
- LinuxDoc SGML, DocBook SGML/XML.

Wat volgt is een overzicht van de belangrijkste HOWTOs en mini-HOWTOs.

3.1.1 HOWTOs

De **HOWTOs** kunnen we downloaden van, of bekijken op de TLDP webstek. Er zijn tevens nog verschillende andere webstekken die deze service aanbieden.

3Dfx-HOWTO Beschrijft de 3Dfx graphics accelerator chip ondersteuning voor Linux.

Adv-Routing-HOWTO Een zeer handige stap voor stap uitleg over **iproute2**, trafiek controle en een stuk over netfilter.

Apache-Compile-HOWTO Beschrijving hoe we de **web server Apache** compileren met belangrijke modules zoals `mod_perl`, `mod_dav`, `mod_auth_ldap`, `mod_dynvhost`, `mod_roaming`, `mod_jserv` en `mod_php`.

Apache-Overview-HOWTO Overzicht van de Apache web server en aanverwante projecten. Bevat vooral verwijzingen naar andere documenten.

Belgian-HOWTO Zie 3.5.1.

Cable-Modem Beantwoordt vragen over hoe we ons GNU/Linux systeem moeten aansluiten op een **kabelmodem**.

CD-Writing-HOWTO Legt uit hoe we CD-ROMs moeten schrijven onder GNU/Linux.

Config-HOWTO Probeert uit te leggen hoe we ons zopas geïnstalleerde GNU/Linux systeem *fine tunen*. Geeft ook een verzameling van configuratie bestanden voor de meest voorkomende programma's en services.

DNS-HOWTO Hoe we een DNS service opzetten.

DOS-Win-to-Linux-HOWTO Speciaal geschreven voor alle DOS en Windowsgebruikers die beslist hebben om over te stappen naar GNU/Linux.

Firewall-HOWTO Hoe we een **firewall** opzetten.

Hardware-HOWTO Lijst van de meest door Linux ondersteunde **hardware** en hulp bij het lokaliseren van de nodige **drivers**.

IP-Masquerade-HOWTO Legt uit hoe we Linux **IP Masquerade** aanzetten op een gegeven Linux systeem.

Kernel-HOWTO Een gedetailleerde gids door de kernel configuratie en upgrades.

LDAP-HOWTO Informatie over de installatie, configuratie, in gebruikname en onderhoud van **LDAP** (Lightweight Directory Access Protocol) server op een GNU/Linux machine.

Sound-HOWTO Beschrijft de geluidsondersteuning voor Linux (hardware, configuratie, ...).

TeX-HOWTO Omvat de basis installatie en gebruik van het **TeX** en **LaTeX** systeem, plus bijkomende pakketten zoals Ghostscript.

Xinerama-HOWTO Configuratie van XFree86 Version 4.0 met meerdere monitors en de **Xinerama** extensies.

3.1.2 Mini-HOWTOs

We geven weer een kort overzicht van de **mini-HOWTOs**, op de webstek van TLDP staan er nog veel meer.

3-Button-Mouse Hoe we een muis met drie knoppen kunt laten werken onder GNU/Linux.

Advocacy Suggesties voor de GNU/Linux community: hoe ze het GNU/Linux woord kunnen verkondigen.

Alsa-sound Beschrijft de installatie van de **ALSA** geluidsdrivers voor Linux.

BackspaceDelete Oplossingen om werkende Backspace en Delete toetsen te hebben op de console en onder X.

DHCP Beantwoordt de basisvragen over hoe we een **DHCP server** en **DHCP client** opzetten.

Euro-Char-Support Beschrijving hoe we ondersteuning voor het Euro-teken aanzetten onder GNU/Linux.

Install-Strategies Bespreking van enkele installatiestrategieën voor diegenen die willen **dual-booten** tussen GNU/Linux en Windows.

LILO Het gebruik van **LILLO** (Linux Loader).

Multiboot-with-LILO Hoe te multibooten tussen Windows 9X, Windows NT en GNU/Linux.

Partition Hoe we het best onze harde schijf indelen.

3.1.3 Guides

Op de TLDP webstek vinden we ook **Guides**, Dit zijn grote brokken documentatie waar we heel veel informatie kunnen uit halen. Ze gaan ook dieper op de materie in.

Advanced Bash-Scripting Guide Dit document is tegelijkertijd een tutorial als een referentiewerk voor Bash shell scripting. Het vereist geen voorkennis van shell scripting maar bezorgt ons op korte tijd een degelijke onderbouw. Het staat ook vol goed becommentarieerde voorbeelden.

Linux From Scratch Dit boek beschrijft het proces om ons eigen GNU/Linux besturingssysteem te maken door alleen maar gebruik te maken van broncode.

The Linux Cookbook: Tips and Techniques for Everyday Use Meer dan 1500 tijdbesparende tips en recepten voor moderne computergebruikers.

The Linux System Administrators' Guide Dit boek gaat uit van een degelijke voorkennis van de installatie en gebruik van GNU/Linux. Het legt uit hoe we een GNU/Linux systeem draaiend houden, hoe we software upgraden, systeem configuratie, backups, user accounts, ...

The Linux Network Administrator's Guide, Second Edition Eén van de betere referentiewerken voor netwerkbeheer onder GNU/Linux.

Op de TLDP webstek vinden we nog meer guides.

3.1.4 FAQ

Zoals reeds gezegd bevat de TLDP webstek ook **Frequently Asked Questions**. Enkele zijn: Linux Frequently Asked Questions with Answers, Linux-RAID FAQ, The Wine FAQ.

3.1.5 De man pagina's

Man pagina's zijn de hulppagina's die bij een programma horen. Zie sectie 10.20.2 voor het gebruik ervan. De meeste programma's bevatten een man pagina, hierin vinden we dan een korte uitleg wat het programma doet en hoe we het gebruiken. We vinden er meestal ook een opsomming van alle opties.

3.1.6 Linux gazette

Linux Gazette is een on line magazine dat telkens voorzien is van GNU/Linux tips en trucs. Via de TLDP webstek kunnen we de huidige editie raadplegen en ook alle voorbije edities.

3.1.7 Linux focus

Linux focus is ook een on line magazine die volledig gedragen wordt door vrijwilligers. Het is een waar internationaal en gratis initiatief. Tevens wordt bijna iedere editie volledig naar het Nederlands vertaald door vrijwilligers.

3.2 Nieuwsgroepen

Via onze favoriete nieuwslezer kunnen we de verschillende nieuwsgroepen lezen die handelen over GNU/Linux, GNU en Linux. Via <http://groups.google.com/> kunnen we de meeste van deze nieuwsgroepen on line raadplegen.

3.2.1 gnu.*

De nieuwsgroepen die beginnen met gnu.* handelen over de GNU. Hier vinden we onder andere discussies over bepaalde GNU software.

3.2.2 **comp.os.linux.***

comp.os.linux.advocacy Discussies over de voordelen van Linux versus andere besturingssystemen.

comp.os.linux.announce Linux aangaande aankondigingen.

comp.os.linux.apps Algemene discussies over Linux applicaties.

comp.os.linux.development.system Discussies specifiek over de Linux kernel, device drivers en laadbare modules.

comp.os.linux.hardware Algemene discussies over Linux hardware compatibiliteit.

comp.os.linux.misc Allerhande Linux discussies die niet in een andere nieuwsgroep thuishoren.

comp.os.linux.networking Netwerk discussies.

comp.os.linux.setup Algemene discussies over de installatie van Linux en systeembeheer.

comp.os.linux.x Specifieke discussies over het X Windows System onder Linux.

3.2.3 **be.comp.os.linux**

Onze eigenste Belgische Linux nieuwsgroep. Op <http://lugwv.be/~swift/bcol/> vinden we alvast de FAQ van deze nieuwsgroep. Iedereen die iets wil posten leest die FAQ best eens door.

3.3 **Google**

Als we op de TLDP webstek geen antwoord zouden vinden op onze vragen kunnen we nog altijd **Google** (<http://www.google.com>) raadplegen. Een echte GNU/Linux gebruiker staat op en gaat slapen met Google.

3.4 **Boeken**

Naast de talrijke on line documentatie kunnen we natuurlijk nog altijd een boek kopen over GNU/Linux. De boeken die uitgegeven zijn bij O'reilly zijn altijd van degelijke kwaliteit en zijn vaak de enige boeken die over een bepaald onderwerp te vinden zijn.

3.5 **Goede webstekken**

Op het Internet zijn er verschillende webstekken die gewijd zijn aan GNU/Linux, we willen ze dan ook niet verbergen.

3.5.1 **Belgian HOWTO**

Op <http://dag.wieers.be/> vinden we de webstek van de **Belgian HOWTO**

3.5.2 ZeusWPI

De webstek van ZeusWPI (<http://www.zeus.rug.ac.be/> bevat ook enkele cursussen (<http://www.zeus.rug.ac.be/pub.shtml>) over GNU/Linux.

3.5.3 Linux.org

<http://www.linux.org/> is een goed startpunt.

3.6 LUGs

Linux User Groups zijn verenigingen waar Linux gebruikers samenkomen. In de Belgian HOWTO vinden we een overzichtje van de Belgische LUGs.

Hoofdstuk 4

Ontstaan van GNU/Linux

4.1 Unix

<http://www.unix.org>

Unix is een besturingssysteem dat in het begin de jaren '70 ontwikkeld werd door Ken Thompson, Dennis Ritchie en anderen in de AT&T's Bell laboratoria. Het Unix besturingssysteem had zo'n succes dat het leidde tot veel verschillende soorten: gebruikers van (het toen vrije) Unix begonnen elk hun eigen versie te ontwikkelen dat aangepast was aan hun eigen gebruiken en eventueel zelfs verkoop.

Universiteiten, onderzoeksinstituten, openbare diensten en computer bedrijven begonnen allemaal het zeer krachtige Unix besturingssysteem te gebruiken om vele van de nu gebruikte technologieën te ontwikkelen.

Unix wordt tot op vandaag nog steeds verder ontwikkeld. Als iemand beweert dat hij Unix gebruikt, gebruikt hij in feite een afgeleide versie ervan. De originele Unix bestaat niet meer.

4.2 GNU

<http://www.gnu.org/gnu/manifesto.nl.html>

Het GNU Manifest, zoals beschreven in sectie 4.2.1, is geschreven door Richard Stallman (figuur 4.1) aan het begin van het GNU Project. Het heeft als doel deelnemers en steun te vragen. De eerste paar jaren werd dit document regelmatig bijgewerkt om het relevant te houden, maar nu lijkt het het beste om het in de oorspronkelijke vorm aan te bieden.

4.2.1 GNU Manifest

Op <http://www.gnu.org/gnu/manifesto.nl.html> vinden we het GNU **Manifest**.



Figuur 4.1: Links: Richard M. Stallman; rechts: Linus Torvalds.

4.2.2 Meer GNU informatie

<http://www.gnu.org/gnu/thegnuproject.html> geeft een zeer uitgebreide uiteenzetting over het ontstaan van het GNU project.

4.3 Linux

Linux is de kernel van het GNU/Linux besturingssysteem. De Linux kernel werd ontwikkeld door Linus Torvalds (figuur 4.1) in 1991, toen student aan de universiteit van Helsinki.

Hij was begonnen met de ontwikkeling van Linux omdat hij ontevreden was over Minix. Een toen gratis variant van het Unix besturingssysteem.

Vandaag de dag wordt er verder ontwikkeld aan Linux door honderden ontwikkelaars.

4.4 GNU/Linux en niet Linux alleen

We call this system version GNU/Linux, to express its composition as a combination of the GNU system with Linux as the kernel.

—Richard Stallman

In deze cursus spreken wij vooral over GNU/Linux, terwijl anderen het misschien over Linux hebben.

Op <http://www.gnu.org/gnu/why-gnu-linux.html> en <http://www.gnu.org/gnu/linux-and-gnu.html> staat er heel duidelijk uitgelegd waarom we dit doen.

Kort gezegd: wij (en de rest van de GNU gemeenschap) zijn van oordeel dat als iemand Linux zegt als hij het over GNU/Linux heeft, hij geen krediet geeft aan het GNU project. Zonder GNU was er nooit een Linux kernel gekomen. Wij laten het niet toe dat GNU vergeten wordt!

Zonder GNU was de hele filosofie omtrent vrije software er nooit geweest.



Figuur 4.2: The Dynamic Duo: the Gnu and the Penguin in flight

Hoofdstuk 5

Vrije versus opensource software

Never trust an operating system you don't have sources for.

5.1 Vrije software

Today we no longer have any copies of Unix, because we have replaced them with free operating systems. If we could not replace a machine's operating system with a free one, we replaced the machine instead.
—Richard Stallman

Hieronder staat de precieze definitie van vrije software.

<http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.nl.html>

Copyright (C) 1996, 1997, 1998, 1999, 2000 Free Software Foundation, Inc., 59 Temple Place - Suite 330, Boston, MA 02111, USA

“Free software” (vrije software) slaat op vrijheid, niet op prijs. Om het in context te zien: “free speech”, in plaats van “free beer” — “Vrije meningsuiting” in plaats van “Brood en Spelen en zwijgen”. “Vrije software” slaat op het recht van de gebruiker om de software te gebruiken, kopiëren, verspreiden, bestuderen, veranderen en verbeteren. Kort samengevat in vier punten:

- De vrijheid om het programma te gebruiken voor elk doel. (vrijheid 0)
- De vrijheid om de manier waarop het programma werkt te bestuderen, en om het aan te passen aan je behoeften. (vrijheid 1) Beschikbaarheid van de sourcecode is hiervoor noodzakelijk.
- De vrijheid om het programma te verspreiden, zodat je je naasten kan helpen. (vrijheid 2)
- De vrijheid om het programma te verbeteren en te verspreiden, zodat de hele gemeenschap er voordeel uit kan halen. (vrijheid 3) Beschikbaarheid van de sourcecode is hiervoor eveneens noodzakelijk.

Een programma valt onder de noemer “vrije software” als de gebruikers al deze vrijheden hebben. Dus je zou het moeten kunnen kopiëren, met of zonder veranderingen, en aan iedereen kunnen geven, gratis, of tegen betaling. Het betekent ook dat je niet om toestemming hoeft te vragen als je dit wil doen.

Je zou ook de vrijheid moeten hebben om veranderingen aan te brengen voor eigen gebruik, zonder zelfs maar te hoeven vertellen dat je ze gemaakt hebt. Als je de veranderingen vrijgeeft, ben je niet verplicht om dat aan iemand te melden.

Opdat de vrijheid om veranderingen te maken, en om deze te publiceren zinvol is, dient de gebruiker toegang tot de broncode van het programma te hebben. Ofwel, vrije toegang tot de broncode is een vereiste van vrije software.

Of je nu betaald hebt voor GNU software, of dat je het gratis ontvangen hebt, je hebt altijd het recht om deze software te kopiëren en te veranderen.

Om deze vrijheden te beschermen, moeten ze onschendbaar zijn, zolang de gebruiker niets verkeerd doet. Als de auteur van de software de mogelijkheid heeft de licentie in te trekken, hoewel je daarvoor geen aanleiding hebt gegeven, is de software niet vrij.

Echter, sommige regels voor het verspreiden van software zijn acceptabel, als deze niet in conflict zijn met de centrale vrijheden. **Copyleft**, bijvoorbeeld, is de regel dat iemand die het programma verspreid geen beperkingen op het gebruik kan toebrengen die de centrale vrijheden aan anderen ontzegt. Deze regel is niet in conflict met de centrale vrijheden.

Acceptabel zijn ook regels die betrekking hebben op de manier waarop aangepaste versies verspreid moeten worden, als ze niet je vrijheid om aanpassingen te verspreiden blokkeren. Regels die van de gebruiker eisen dat als zij een aangepaste versie op de ene manier verspreiden, ze het ook op de andere manier moeten doen zijn ook acceptabel, mits ze eveneens de vrijheid om aanpassingen te verspreiden geen strobreed in de weg leggen.

Bij het GNU project gebruiken we “**copyleft**” om deze vrijheden voor iedereen op juridische wijze vast te leggen. Maar vrije software die niet onder het copyleft valt bestaat ook. Wij hebben goede argumenten waarom het beter is om copyleft te gebruiken. Maar als jouw programma vrij is, en toch niet onder het copyleft valt, kunnen we het nog steeds gebruiken.

Soms kunnen exportregulaties en handelsboycotten van de overheid de vrijheid om op internationaal niveau software te verspreiden in de weg staan. Softwareontwikkelaars hebben niet de bevoegdheid om deze restricties op te heffen of te negeren, maar wat ze wel kunnen doen is weigeren zich te laten leiden door deze regulaties, en deze niet op te nemen in de gebruiksvoorwaarden van het programma, zodat mensen die niet te maken hebben met deze regels niet worden gehinderd in het gebruik van de software.

Wanneer gesproken wordt over vrije software is het raadzaam termen als “gratis” te vermijden, omdat deze de suggestie wekken dat vrije software altijd kosteloos is; dit is niet het geval.

Om termen als “softwarepiraterij” kan ook het best met een grote boog omheen worden gezegd.

5.2 Wat is opensource?

Vaak wordt er ook gesproken over opensource als vrije software bedoeld wordt. Hieronder staat de precieze definitie van opensource. Dit omdat er een duidelijk verschil bestaat tussen vrije software en opensource software.

Dit is een iets leesbaardere versie van op <http://www.opensource.org/docs/osd-dutch.php>

5.2.1 De opensource definitie

Opensource betekent niet slechts toegang tot de broncode. De distributievoorwaarden van opensource software moeten voldoen aan de volgende criteria:

Vrije herdistributie

De licentie mag geen enkele partij beperken in het verkopen of weggeven van de software als een component van een softwaredistributie die is samengesteld uit programma's uit meerdere verschillende bronnen. De licentie mag geen aandeel in de opbrengst of andere honorarium eisen voor zo'n verkoop.

Broncode

Het programma moet de broncode bevatten en moet de distributie van zowel broncode als in gecompileerde vorm toestaan. Als een vorm van het product wordt verspreid zonder broncode, moet er een duidelijke manier worden aangegeven waarop de broncode tegen redelijke kosten kan worden verkregen, bij voorkeur gratis van het Internet te halen. De broncode moet de vorm hebben waarin de programmeur het bij voorkeur zou aanpassen. Opzettelijk vertroebelde broncode is niet toegestaan. Tussenvormen zoals uitvoer van een preprocessor of vertaler zijn niet toegestaan.

Afgeleide werken

De licentie moet aanpassingen en afgeleide werken toestaan, en moet toestaan dat deze worden verspreid onder dezelfde voorwaarden als de licentie van de originele software.

Integriteit van de broncode van de auteur

De licentie mag de verspreiding van de aangepaste broncode alleen beperken als de licentie de verspreiding van "patch files" met de broncode toestaat met als doel het programma aan te passen als het gebouwd wordt. De licentie moet verspreiding van software die met aangepaste broncode is gebouwd expliciet toestaan. De licentie kan eisen dat afgeleide werken een andere naam of een ander versienummer dragen dan de originele software.

Geen discriminatie van personen of groepen

De licentie mag geen enkel persoon of groep van personen discrimineren.

Geen discriminatie van toepassingsgebieden

De licentie mag niemand verbieden het programma te gebruiken voor een bepaald toepassingsgebied. Het mag bijvoorbeeld het gebruik van het programma door bedrijven of voor genetisch onderzoek niet verbieden.

Verspreiding van licentie

De rechten die aan het programma zijn verbonden moeten van toepassing zijn voor iedereen naar wie het programma wordt geherdistribueerd, zonder de verplichting voor die partijen om een additionele licentie uit te voeren.

De licentie mag niet specifiek zijn voor een product

De rechten die aan het programma zijn verbonden mogen niet afhankelijk zijn van een speciale software distributie waar het programma deel van uitmaakt. Als het programma uit die distributie wordt gehaald en wordt gebruikt of verspreid binnen de voorwaarden van de licentie van het programma, moeten alle partijen naar wie het programma is geherdistribueerd dezelfde rechten hebben als zijn toegekend in combinatie met de originele software distributie.

De licentie mag andere software niet beperken

De licentie mag geen beperkingen plaatsen op andere software die samen met de gelicenseerde software is verspreid. De licentie mag bijvoorbeeld niet eisen dat alle software die op hetzelfde medium wordt verspreid opensource moet zijn.

5.2.2 Vrije software en opensource, wat is het verschil?

Op <http://www.gnu.org/philosophy/free-software-for-freedom.html> vinden we een verklaring waarom vrije software beter is dan opensource software (vanuit het standpunt van de vrije software beweging).

Kort gezegd kunnen we het als volgt samenvatten: de vrije software beweging legt de nadruk op vrijheid van de gebruiker (en beschermt hem) terwijl de opensource beweging de nadruk legt op het economische aspect, namelijk dat er met open source een beter product ontstaat.

5.3 Licenties

Vrije software of opensource software kan uitgegeven worden onder verschillende soorten licenties. We geven een korte opsomming van de meest gebruikte licenties.

5.3.1 GPL

De **GNU Public License (GPL)** is de meeste gebruikte licentie voor vrije software. Deze licentie staat op <http://www.gnu.org/licenses/licenses.html#GPL>. In appendix B vinden we

de GNU GPL ook.

5.3.2 LGPL

De **Lesser GNU Public License (LGPL)** is een minder vrije vorm van de GPL die vooral gebruikt wordt voor libraries. Meer informatie op: <http://www.gnu.org/licenses/licenses.html#LGPL>

5.3.3 FDL

De **Free Documentation License (FDL)** wordt gebruikt om documentatie vrij te maken (zoals deze cursus). Op <http://www.gnu.org/licenses/licenses.html#FDL> is een digitale versie van deze licentie weer te vinden, in appendix A is die uitgeprint.

5.3.4 Andere

Er bestaan nog andere soorten licenties. Sommige daarvan zijn compatibel met de GPL. Andere licenties zijn dan weer incompatibel met de GPL. Een derde soort zijn de onvrije licenties.

Onvrije licenties zijn natuurlijk af te raden. Op <http://www.gnu.org/licenses/license-list.html> staat een overzichtje.

Hoofdstuk 6

Interfaces van een GNU/Linux besturingssysteem

Een standaard GNU/Linux besturingssysteem heeft twee interfaces waardoor de gebruiker kan communiceren met **zijn** besturingssysteem (niet dat van de software producent, b.v. Microsoft bij Windows). Deze zijn de **console** en het **X Window System**.

6.1 Console

Contemptuous lights flashed flashed across the computer's console.
—Hitchhiker's Guide to the Galaxy

De **console** is de tekstuele interface van ons GNU/Linux besturingssysteem. Iedere GNU/Linux gebruiker moet op zijn minst hiermee een beetje overweg kunnen. In de console kunnen we opdrachten intikken aan de commandolijn.

Nu en dan wordt er gezegd dat de commandolijn uit de mode is, maar niets is minder waar. Inderdaad, we kunnen met GNU/Linux werken zonder ooit de console aan te raken, door de grafische interface te gebruiken (het X Window System), maar wat als onze grafische interface het laat afweten? Ook wanneer we van op afstand willen inloggen, is kennis van de console nodig.

In het hoofdstuk 10 wordt de basis van het werken onder console uitgelegd. Voor het verdere verloop van de cursus is het nodig de aangebrachte leerstof onder de knie te hebben.

6.2 X Window System

Windows without the X is like making love without a partner.
—MaDsen Wikholm, mwikholm@at8.abo.fi

Zoals reeds gezegd, kent GNU/Linux ook een grafische interface die gebaseerd is op het X Window systeem (<http://www.X.org>). Meestal spreken we kortweg over "X".

De inhoud van dit hoofdstuk is gebaseerd op de uitstekende “X Window Overview” HOWTO.

6.2.1 Algemene opbouw

X biedt een abstractie aan waarmee grafische programma's gebouwd kunnen worden.

X is gebaseerd op een **client-server architectuur**. Alle programma's fungeren als cliënten, ze communiceren met de server door er requests heen te sturen en door de ontvangen informatie te verwerken. De X server heeft de volledige controle over het scherm, het toetsenbord en de muis en handelt aanvragen van de cliëntapplicaties af. Zo moeten applicaties niet weten welke grafische kaart, scherm, toetsenbord of muis we hebben om hun ding te doen, maar moeten ze enkel met de server kunnen communiceren. Op die manier vraagt een cliënt aan de server om “een lijn van hier naar daar” te tekenen of om “deze tekst in dit lettertype” op het scherm te zetten. Voorts kan een cliënt aan de server vragen om verwittigd te worden wanneer er op de muis geklikt wordt.

Het echte revolutionaire aan deze architectuur is dat de cliënten zich **niet** op dezelfde computer moeten bevinden als de server! Zo is het perfect mogelijk om een film te laten renderen op een speciaal daartoe ontworpen machine (bijvoorbeeld een Silicon Graphics (<http://www.sgi.com/>) computer) en het resultaat daarvan op onze GNU/Linux computer te bekijken. Al het werk wordt op de speciale machine gedaan, wij krijgen alleen het resultaat te zien. Het is ook niet noodzakelijk dat de cliënten op dezelfde machine draaien!

De X specificatie definieert hoe cliënten met de server moeten communiceren (en omgekeerd), het eventuele netwerkprotocol dat gebruikt moet worden en welke functies er aan programmeurs beschikbaar moeten worden gesteld zodat cliëntapplicaties geschreven kunnen worden. Deze specificatie is het resultaat van het Athena project aan het MIT¹ en zag het levenslicht in 1984. In 1988 werd de ontwikkeling en distributie van X in handen gegeven van het zogenaamde **X consortium** dat de X specificatie gratis verspreidt. Er bestaan verschillende implementaties van X. Degene die onder GNU/Linux het meeste gebruikt wordt is **XFree86** (<http://www.xfree86.org/>).

6.2.2 Window managers

Tot nog toe hebben we een server die zorgt voor de invoer en uitvoer, en cliëntapplicaties die met de server kunnen communiceren.

Zoals iedereen die al eens met een Grafische User Interface (GUI) gewerkt heeft, weet, moet het mogelijk zijn om de “cliënt” windows te verplaatsen, van grootte te veranderen, te maximaliseren of te minimaliseren, ... Het merkwaardige aan X is dat X deze taken **niet** afhandelt. Er is een speciaal programma dat daarvoor instaat: de **window manager** (<http://xwinman.org/>).

De window manager is een cliënt programma dat het privilege heeft om te mogen beslissen waar vensters geplaatst moeten worden, hoe de gebruiker de positie en grootte van deze vensters kan controleren. Bovendien staat een window manager in voor het “kader” van de vensters: de titelbalk, het frame, de verschillende knopjes (sluiten, minimaliseren, maximaliseren, ...). Sommige window managers geven ook de mogelijkheid om ons bureaublad in verschillende **desktops** in te delen.

Nogmaals, een window manager is **geen** deel van X maar is een speciaal cliënt programma. X biedt enkel manieren aan waarop window managers hun werk kunnen doen.

¹MIT staat voor “Massachusetts Institute of Technology”, een Amerikaanse universiteit.

Er bestaan dan ook verscheidene window managers die verschillen in de manier waarop we de interactie met de vensters uitvoeren, de decoratie, Sommige zijn zeer simplistisch (Twm) terwijl andere enorm grafisch zijn en enorm veel features bezitten (Enlightenment). De meeste window managers schommelen hier ergens tussen (fvwm, icewm, windowmaker, afterstep, sawfish, kwm, ...). Het voordeel aan het grote aanbod van window managers is dat we zelf kunnen kiezen hoe we het prettigste werken.

6.2.3 Cliënt applicaties en widget libraries

In tegenstelling tot Microsoft Windows biedt X geen standaard manier om dingen zoals knoppen, scrollbars, comboboxes, ... (ook wel **widgets** genoemd) voor te stellen. We kunnen er alleen de basisdingen (lijnen, cirkels, rechthoeken, ...) mee tekenen en opvullen. Dat heeft als gevolg dat het elke cliëntapplicatie vrijstaat om te bepalen hoe het zijn knoppen etc. wil tekenen en laten gedragen.

Omdat het een heel werk is om zelf widgets te schrijven, zijn er in de loop van de tijd heel wat **widget libraries** ontwikkeld. Dit zijn codebibliotheken die programmeurs kunnen aanspreken en waarin de verschillende widgets al gedefinieerd zijn. Net zoals er verschillende window managers bestaan (elk met hun eigen look and feel) zo bestaan er ook verschillende widget libraries. Voorbeelden zijn Motif (<http://www.opengroup.org/motif/>), GTK (<http://www.gtk.org/>) en Qt (<http://www.trolltech.com/products/qt/>).

Deze verscheidenheid heeft tot gevolg dat applicaties die met behulp van verschillende widget libraries geschreven zijn er ook verschillend uitzien en zelfs verschillend bediend moeten worden. Spijtig genoeg gaat dat dan ook ten koste van een consistente manier van werken: als we drie verschillende applicaties tegelijk draaien kan het perfect zijn dat ze er allemaal anders uitzien en dat we ze allemaal anders moeten bedienen.

6.2.4 Desktop environments

De verscheidenheid aan keuze in het X Windows Systeem kan zeer zeker als een aanwinst bekeken worden. We zitten niet opgescheept met één enkele voorgedefinieerde window manager die niet werkt zoals we het willen (we kunnen immers altijd een andere kiezen of schrijven). Bovendien kunnen verschillende applicaties er verschillend uitzien en mogen ze de interactie met de gebruiker regelen zoals het hun goeddunkt (waardoor we weer een grotere keuze hebben en de applicatie kunnen kiezen die het beste bij ons past). Als nadeel hebben we al opgemerkt dat de consistentie verloren gaat en dat daardoor de complexiteit van het werken met deze programma's verhoogt.

Een **desktop environment** probeert dat nadeel te verhelpen door alle noodzakelijke programma's (bestandsbeheerder, webbrowswer, tekstverwerker, taakbalk, ...) onder een consistente interface aan te bieden. Programma's die tot een bepaalde desktop environment behoren maken allemaal gebruik van dezelfde widget library. Bovendien biedt een desktop environment meestal ook een window manager aan.

Onder GNU/Linux zijn de **K Desktop Environment** (<http://www.kde.org/>) (**KDE**) en **GNU Network Object Model Environment** (<http://www.gnome.org/>) (**GNOME**) de bekendste en ook meest volwassen desktop environments. Er zijn echter ook andere zoals GNUStep (<http://www.gnustep.org/>). Elke Desktop Environment heeft zo zijn eigen filosofie en welke we het beste vinden is vooral een kwestie van smaak.

Gebruikers van Microsoft Windows zullen het hele concept van een desktop environment nogal

vreemd vinden omdat Microsoft Windows slechts over één de desktop environment en window manager beschikt en omdat deze in Microsoft Windows ingebakken zitten. Er bestaat dan nogal de neiging om bijvoorbeeld KDE en GNOME als twee verschillende versies van X te zien. Dat is echter niet zo! Het is perfect mogelijk om KDE te draaien en programma's die bij GNOME horen op te starten en omgekeerd! Meer nog, het is zelfs mogelijk om meerdere X sessies tegelijk te gebruiken!

Hoofdstuk 7

Linux filesystems

You can tune a piano, but you can't tuna fish. You can tune a filesystem, but you can't tuna fish.
—from the `tunefs(8)` man page

```
http://www.xenotime.net/linux/linux-fs.html
http://e2fsprogs.sourceforge.net/ext2intro.html
http://www.linuxplanet.com/linuxplanet/print/2926/
http://www.namesys.com
http://www.zip.com.au/~akpm/linux/ext3/
http://nfs.sourceforge.net/.
```

Zoals we reeds gezien hebben in hoofdstuk 4 is Linux ontstaan uit het Minix besturingssysteem waardoor de eerste versies van Linux alleen het Minix **filesystem** ondersteunden. Het Minix filesystem bevatte twee tekortkomingen: blok adressen werden opgeslaan in 16 bit integers, dus de maximale grootte van het bestandssysteem was beperkt tot 2^{16} bits of 64 megabyte, en een bestandsnaam kon maximum 14 karakters bevatten.

In dit hoofdstuk hebben we het eerst over de geschiedenis van het Linux filesystem. Dan bespreken we kort de fundamentele concepten die geïmplementeerd zijn in het Unix filesystem en de implementatie van een Virtual File System laag in Linux. Tenslotte overlopen de meest gebruikte filesystemen.

7.1 Geschiedenis van het Linux filesystem

Wanneer Linux ontwikkeld werd onder het Minix besturingssysteem, was het eenvoudiger om harde schijven te delen tussen twee systemen dan een nieuw filesystem te ontwerpen. Daarom besloot Linus Torvalds ondersteuning voor het Minix filesystem in Linux in te bouwen. Het Minix filesystem was een efficiënt en relatief bug-vrij stuk software.

Omwille van de beperkingen die het Minix filesystem met zich meebracht, werd er gewerkt aan een implementatie voor een nieuw filesystem in Linux.

Om de toevoeging van nieuwe filesystems in de Linux kernel eenvoudiger te maken werd een **Virtual File System** (VFS) laag ontwikkeld. De VFS laag wordt besproken in sectie 7.3.

Achter de integratie van de VFS laag in de kernel werd een nieuw filesystem geïntegreerd: het **Extended File System**. Dit nieuwe filesystem werkte de twee beperkingen van het Minix filesystem weg, zijn maximale grootte was 2 gigabytes en de maximale bestandsnaamlengte was 255 karakters. Het was een grote verbetering ten opzichte van het Minix filesystem maar sommige problemen bleven. Er was geen ondersteuning voor verschillende toegangen, het filesystem maakte gebruik van gelinkte lijsten om de vrije blokken bij te houden en dit zorgde voor slechte performantie: wanneer het filesystem werd gebruikt werden de lijsten ongesorteerd en het filesystem geraakte gefragmenteerd.

Om de problemen op te lossen werden twee nieuwe filesystems geïmplementeerd: het Xia filesystem en het **Second Extended File System**. Het Xia filesystem was voornamelijk gebaseerd op de Minix filesystem kernel code en voegde alleen een paar verbeteringen toe ten opzichte van dit filesystem. Kort gezegd zorgde het voor ondersteuning naar lange bestandsnamen toe en grotere partities. Het **ext2fs** was gebaseerd op de Extfs code met vele reorganisaties en vele verbeteringen. Het werd ontworpen met de vooruitgang in gedachte en bevatte ruimte voor verdere verbeteringen. We bespreken het in detail in 7.4.

Wanneer de twee filesystems voor het eerst werden verspreid, hadden ze dezelfde functionaliteit. Omwille van het minimale ontwerp was het Xia filesystem stabiel dan Ext2fs. Door het verdere gebruik van beide filesystems werden de bugs opgelost in Ext2fs en werden vele verbeteringen en nieuwe opties toegevoegd. Ext2fs is nu heel stabiel en is de de-facto standaard Linux filesystem geworden.

7.2 Basis filesystem concepten

Ieder Linux filesystem implementeert een basisset van algemene concepten afgeleid van het Unix besturingssysteem. Bestanden worden voorgesteld door **inodes**, directories zijn simpele bestanden die een lijst van records bevatten en toegang tot apparaten kan verkregen worden door een I/O aanvraag te doen aan speciale bestanden.

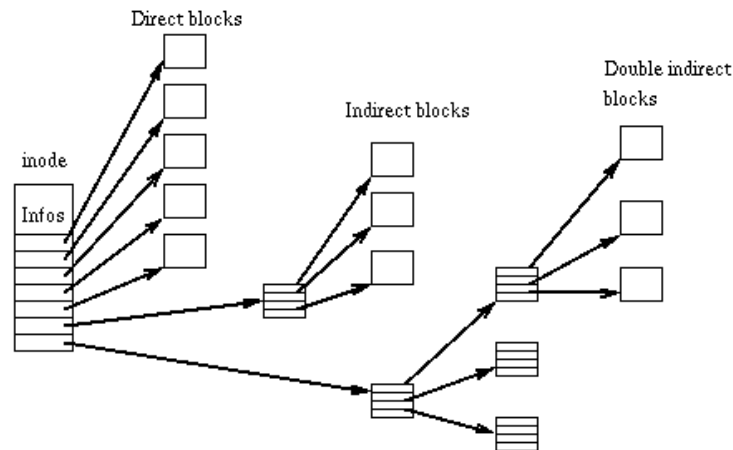
7.2.1 Inodes

Ieder bestand wordt voorgesteld door een structuur, een **inode** genoemd. Iedere inode bevat een beschrijving van dat bestand: bestandstype, toegangsrechten, eigenaars, timestamps, grootte, pointers naar datablokken. De adressen van gealloceerde datablokken aan een bestand worden opgeslaan in zijn inode. Wanneer een gebruiker een I/O operatie aanvraagt op dat bestand, converteert de kernelcode de huidige offset naar een bloknummer, gebruikt dat nummer als een index in het blokadres en leest of schrijft de fysieke blok. Figuur 7.1 stelt de structuur van een inode voor.

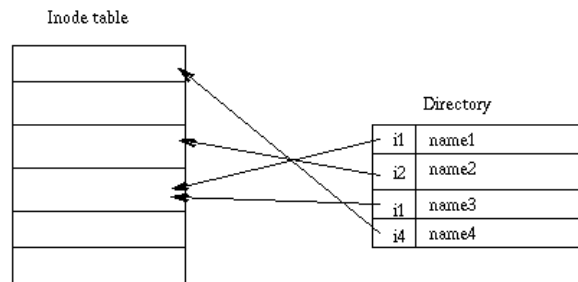
7.2.2 Directories

Directories worden gestructureerd in een hiërarchische boom (zie sectie 8). Iedere directory kan bestanden of subdirectories bevatten.

Directories worden geïmplementeerd als een speciaal type bestand. Eigenlijk is een directory een bestand dat verschillende records bevat. Iedere record bevat een inode nummer en een bestandsnaam. Wanneer een proces een padnaam gebruikt zoekt de kernel in de directories tot het hij het overeenkomstige inode nummer vindt. Nadat de naam naar zijn inode nummer geconverteerd



Figuur 7.1: De structuur van een inode.



Figuur 7.2: De structuur van een directory.

is, wordt de inode in het geheugen geladen en gebruikt door het proces. Figuur 7.2 stelt een directory voor.

7.2.3 Links

Unix filesystems implementeren **links**. Verschillende bestanden kunnen geassocieerd worden met een inode. De inode bevat een veld dat een nummer bevat dat overeenkomt met het bestand. Een link toevoegen bestaat uit het creëren van een directory toegang, waar het inode nummer verwijst naar de inode, en de links-teller wordt verhoogd. Wanneer de link wordt verwijderd, vermindert de kernel de links-teller en dealloceert de inode wanneer de teller nul wordt.

Dit type link wordt een **hard link** genoemd en kan alleen gebruikt worden in hetzelfde filesystem: het is onmogelijk om cross-filestems hard links te construeren. Alsook kunnen hard links alleen verwijzen naar bestanden.

Er bestaat nog een ander soort links. **Symbolische links** zijn bestanden die een ander bestand bevatten. Wanneer de kernel een symbolische link tegenkomt tijdens een padnaam naar inode conversie, vervangt hij de naam van de link door zijn inhoud. Omdat een symbolische link niet verwijst naar een inode is het mogelijke cross-filestems symbolische links aan te maken. Ze kunnen ook verwijzen naar eender welk type van bestand, zelfs onbestaand. Ze gebruiken echter wel een beetje harde schijf ruimte en zorgen voor overhead in de padnaam naar inode conversie.

7.2.4 Device special files

In de Unix-achtige besturingssystemen wordt toegang tot apparaten bekomen via speciale bestanden. Een device speciaal bestand neemt geen plaats in op de harde schijf, het is alleen een toegangspunt tot een device driver.

Er bestaan twee soorten types speciale bestanden: karakter en blok speciale bestanden. De eerste laat I/O bewerkingen toe in karakter mode terwijl de andere vereist dat data geschreven wordt in blokken via de buffer cache functies. Wanneer een I/O aangevraagd wordt op een speciaal bestand wordt het doorgestuurd naar een (pseudo) device driver. Een speciaal bestand wordt dan herverwezen door een major nummer, die dan het device type identificeert, en een minor nummer die de unit identificeert.

7.3 The Virtual File System

7.3.1 Principe

De Linux kernel bevat een **Virtual File System** laag die gebruikt wordt tijdens systeemaanroepen die op bestanden slaan. De VFS is een laag van indirectie die de bestandsgeörienteerde systeemaanroepen behandelt en de nodige functies aanroept in de fysieke filesystem code om de I/O te doen.

Dit mechanisme van indirectie is een veelgebruikte methode in Unix-achtige besturingssystemen om de integratie van meerdere types filesystems te vereenvoudigen.

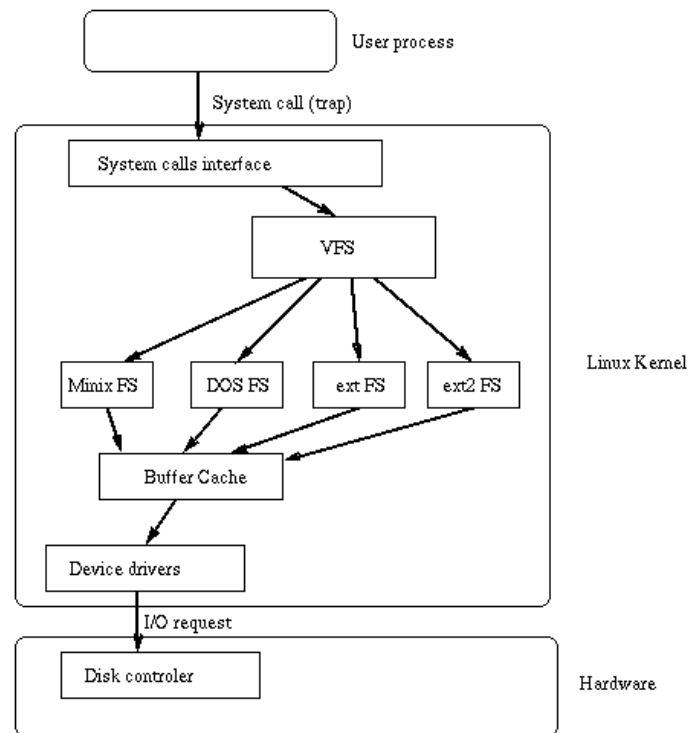
Wanneer een proces een bestandsgeörienteerde systeemaanroep behandelt, roept de kernel een functie van de VFS aan. Deze functie behandelt deze structuur onafhankelijke manipulaties en herverwijst de aanroep naar een functie die vervat zit in de fysieke filesystem code, die dan verantwoordelijk is voor het afhandelen van de structuur afhankelijke operaties. Filesystem code gebruikt de buffer cache functies om I/O aan te vragen aan devices. Het schema in figuur 7.3 illustreert dit proces.

7.3.2 De VFS structuur

De VFS definiëert een verzameling van functies dat ieder filesystem moet implementeren. Deze interface is opgebouwd uit een verzameling van operaties die elk geassocieerd worden met drie soorten objecten: filesystems, inodes en geopende bestanden.

De VFS kent de filesystems die ondersteund worden in de kernel. Het gebruikt een tabel die gedefiniëerd werd tijdens de kernel configuratie. Iedere cel in deze tabel beschrijft een filesystem type: het bevat de naam van het filesystem en een pointer naar een functie die opgeroepen wordt tijdens de **mount** operatie. Wanneer een filesystem gemount zal worden, wordt de geschikte mount functie aangeroepen. Deze functie is verantwoordelijk voor het lezen van de superblock van de schijf, initialisering van zijn interne variabelen en het teruggeven van een gemounte filesystem descriptor aan de VFS. Nadat het filesystem gemount werd, kunnen de VFS functies deze descriptor gebruiken voor toegang tot de fysieke filesystem routines.

Een gemounte filesystem descriptor bevat verschillende soorten informatie: algemene filesystem informatie, pointers naar functies van de fysieke filesystem kernel code en private data onderhouden voor de fysieke filesystem code. De functie pointers in de filesystem descriptors laten



Figuur 7.3: Redirectie door de VFS.

toegang toe van de VFS tot de interne filesystem routines.

7.4 ext2

Zoals reeds gezien, werd het Second Extended File System ontworpen en geïmplementeerd om problemen die zich voordeden bij het eerste Extended File System op te lossen.

Ext2fs heeft een uitstekende performantie en is ook een robust filesystem die de kans op data verlies vermindert bij intensief gebruik. Ten laatste, maar niet het minste, heeft Ext2fs ruimte voor uitbreiding op een manier die gebruikers toelaat deze nieuwe functies te gebruiken zonder herformatering van hun filesystem.

De standaard Ext2fs snufjes zijn, ondersteuning voor standaard Unix bestandstypes: gewone bestanden, directories, device speciale bestanden en symbolische links.

Ext2fs zorgt voor een limiet van 4 TB in grootte van het filesystem en voor een maximale bestandsnaamlengte van 255 karakters. Ext2fs reserveert ook enkele blokken voor de super user (root). Meestal is dit 5% van de blokken, dit laat de administrator toe het filesystem te repareren in situaties waar een user proces het filesystem opvult.

Ext2fs bevat ook nog andere eigenschappen maar dit valt buiten het raam van deze cursus.

7.5 Corrupte filesystems

We geven een voorbeeld hoe dit kan gebeuren: veronderstel dat we een tekstdocument hebben, dat we aan het bewerken zijn in een programma. Als onze machine crasht voordat we het bestand opgeslaan hebben dan zijn we al onze veranderingen kwijt. Als de machine crasht nadat we hebben opgeslaan dan zijn we in feite niets kwijt, alleen duurt het wat langer omdat we moeten heropstarten en het programma opnieuw starten. Maar wat gebeurt er nu als de machine crasht juist op het moment dat we aan het opslaan zijn?

Het antwoord op deze vraag is: “Heel lelijke dingen.” Omdat de nieuwe versie van het bestand een deel of geheel het oude bestand aan het overschrijven is kan het bestand stukken van beide versies hebben wanneer het schrijven stopt. Wat we dan overhouden is een bestand dat niet geopend kan worden omdat de interne formatering van het bestand inconsistent is met hetgene het programma verwacht.

Dit wordt zelfs erger als de schijf metadata aan het schrijven was, zoals een directory. Nu hebben we een corrupt filesystem in plaats van een corrupt bestand. Met andere woorden: we kunnen een volledige directory verliezen of zelfs alle data op een partitie.

De meeste PC besturingssystemen hebben geen goede manier om het verlies van een enkel bestand te voorkomen bij het schrijven tijdens een crash. Moderne systemen, zoals de Linux kernel, doen wel een poging om deze verliezen te voorkomen en te repareren. Om dit te doen voert het systeem een grondige controle door tijdens het opstarten. Goed ontworpen filesystems houden dikwijls backups bij van metadata, zodat het verlies van alle data onwaarschijnlijker wordt. Het systeem zoekt dan uit waar de corrupte data zich bevinden en repareert de schade enerzijds door de originele metadata te kopiëren of door ze te verwijderen. Wanneer we zo bestanden verliezen is het nog altijd beter dan een hele partitie te verliezen.

Helaas neemt zo’n grondige test veel tijd in beslag. Zelfs op een zeer snel systeem met een grote en hevig gebruikte partitie kan dit enkele minuten innemen. Gelukkig is deze test niet altijd nodig omdat de computer meestal correct wordt afgesloten. Om onnodige vertragingen te voorkomen, plaatst het besturingssysteem een status vlag op het filesystem als het ge-unmount is, markerend als een “clean” filesystem. Als een crash zich voordoet heeft het besturingssysteem nooit de kans om het filesystem als “clean” te markeren en daarom weet het boot proces dat hij de grondige test moet uitvoeren. Een filesystem dat niet correct werd afgesloten wordt een “dirty” filesystem genoemd.

7.6 Journaled Filesystem

Moderne filesystems, zoals Linux’s populaire ext2, doen een goeie job bij de implementatie van de dingen hiervoor besproken. Als ons systeem crasht dan kan het een tijdje duren om de metadata te controleren tijdens het booten, maar de kans is groot dat we nadien nog al onze bestanden terugvinden. Door de complexere applicaties, grotere servers en nood aan kleinere downtime is er vraag naar een efficiënter filesystems dat een betere job doen bij het beschermen van onze data en metadata. Het **journaled filesystem** dat beschikbaar is heeft de oplossing hiervoor.

Er zijn verschillende journaled filesystems (zie sectie 7.6.1 en sectie 7.6.2) maar ze zijn allemaal gebaseerd op hetzelfde principe. De term “journaled” wil zeggen dat het filesystem een log bijhoudt van wat het aan het doen is op de centrale data gebieden op de schijf. Wanneer het systeem de metadata zal veranderen, maakt het eerst een aantekening in de log van wat er zal gebeuren. Dan maakt het de verandering en gaat tenslotte terug naar de journal (de log) en markeert dat de verandering correct gebeurd is.

Het idee is dat een systeem kan crashen op ieder tijdstip in dit proces, maar zo'n crash zal geen blijvend effect hebben. Als de crash gebeurt voor de eerste journal ingang, dan staat de originele data nog steeds op de schijf. We zijn onze veranderingen verloren, maar we hebben nog steeds het bestand in zijn vorige staat. Als de crash gebeurt tijdens de schijf update, dan hebben we nog steeds een journal die zegt wat er staat te gebeuren. Zodat als het systeem reboot, het gewoon kan overdoen wat er in de journal staat en het de update kan afwerken dat onderbroken werd, of het kan teruggaan naar de originele data. In beide gevallen hebben we correcte data en geen corrupte partitie.

Deze concepten zijn gelijkaardig voor iedereen die werkt met SQL databanken. Databanken gebruiken vooral **B* bomen** en deze worden ook gebruikt in journaled filesystems.

7.6.1 Reiserfs

Nu dat we de basis begrijpen van journaled filesystems, kunnen we een specifiek geval bekijken, **Reiserfs** genaamd, en oorspronkelijk ontwikkeld door Hans Reiser. Reiserfs maakt gebruik van de analogie tussen databanken en filesystems. In feite aanschouwt Reiserfs een volledige harde schijf partitie als een enkele databanktabel. Directories, bestanden en bestandsmetadata worden georganiseerd in een efficiënte datastructuur, een "gebalanceerde boom" (zoals B* bomen). Dit verschilt van de traditionele filesystems, maar zorgt voor grote snelheidswinsten voor verschillende applicaties, vooral deze die gebruik maken van kleine bestanden.

Lezen en schrijven van grote bestanden, zoals CDROM images, worden meestal begrensd door de snelheid van de schijfhardware of van het I/O kanaal, maar toegang tot kleine bestanden zoals shell scripts worden vooral beperkt door de efficiëntie van het filesystem ontwerp. Gebalanceerde bomen slaan dikwijls hun data op in hun knopen waardoor er aan snelheid wordt gewonnen als deze bestanden klein zijn.

Voor een verdere bespreken van het Reiserfs verwijzen we naar <http://www.linuxplanet.com/linuxplanet/print/2926/> en <http://www.namesys.com/>.

7.6.2 ext3

Ext3 is een journaling filesystem ontworpen door Stephen Tweedie. Het is compatibel met ext2 filesystems; in feite kunnen we het beschouwen als een ext2 filesystem met een journal bestand. Merkwaardig is dat we kunnen wisselen tussen ext2 en ext3 op een partitie zonder te moeten herformateren. Het is dus backwards compatibel, wat Reiserfs niet is.

Voor verdere informatie over ext3 verwijzen we naar <http://www.linuxplanet.com/linuxplanet/print/4136/> en <http://www.zip.com.au/~akpm/linux/ext3/>.

7.7 NFS

Het **Network File System (NFS)** werd ontworpen om machines toe te laten een partitie op een remote machine te gebruiken alsof het een locale harde schijf was. Dit zorgt voor een snelle deling van bestanden over een netwerk.

7.8 FAT en FAT32

FAT32 is een extensie van de **FAT** (File Allocation Table) dat gebruikt wordt door het Windows besturingssysteem. Het FAT en FAT32 filesystem wordt ook ondersteunt door Linux dus we kunnen ook Windows partities mounten.

Hoofdstuk 8

Linux directorystructuur

Never use "etc." – it makes people think there is more where there is not or that there is not space to list it all, etc.

Wie vertrouwd is met het antieke MS-DOS, kent waarschijnlijk de verschillende opdrachten om zijn dagelijkse taken te vervullen in die omgeving. Onder GNU/Linux kunnen we een aantal van deze commando's blijven gebruiken, andere zijn helemaal nieuw of hebben een gewijzigde vorm. De opdrachten die we moeten kennen staan verderop. Om de weg niet kwijt te raken in de **directorystructuur** van Linux volgt hier eerst een kort overzichtje van de voornaamste directory's en hoe die stukjes van de Linux-puzzel samen vallen.

8.1 /

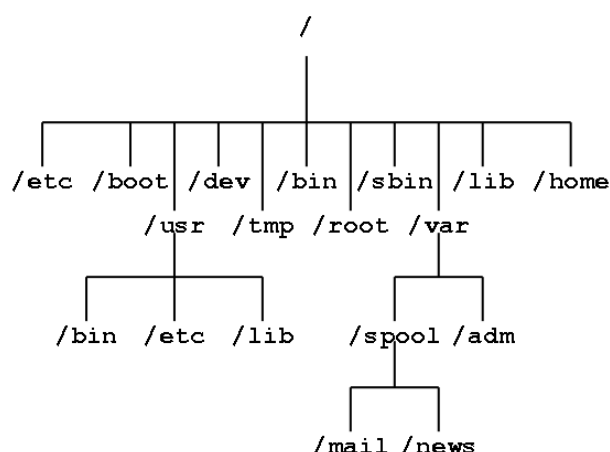
Een **Linux-bestandssysteem** heeft één root-directory (/directory); de directory die het hoogste niveau vormt. Het Linux-bestandssysteem heeft een boomvorm, waarbij de **root-directory** de stam is.

Opmerking: In Linux staat het woord "root" voor twee verschillende concepten. We kunnen spreken over de "root-gebruiker": de persoon die alles beheert wat met de machine te maken heeft. Daarnaast hebben we de root directory, de directory op de machine die de basis vormt van het bestandssysteem.

Figuur 8.1 geeft een overzicht van de directory-structuur in boomvorm.

8.2 De verschillende directory's

/root De **/root** directory (dir) doet dienst als de home dir voor de systeembeheerder (de gebruiker root). Het is zeer sterk aanbevolen om deze directory op dezelfde partitie als de /-directory te plaatsen. De /-directory moet namelijk gemount worden om het systeem te kunnen booten. Als er dan iets mis loopt met het systeem, kan de administrator nog steeds inloggen en beschikken over de (config-)files in zijn home dir... De home directory's van de gebruikers kunnen dan eventueel op een andere partitie staan en die hoeft dan niet noodzakelijk gemount te zijn.



Figuur 8.1: Linux directory tree

/bin In de directory **/bin** slaat Linux programma's op ¹ waarmee we belangrijke opdrachten uitvoeren. Voorbeelden van dergelijke commando's vinden we in hoofdstuk 10.

/boot In de **/boot** directory staan alle gegevens die belangrijk zijn voor het starten van de Linux kernel. Hier vinden we bijvoorbeeld de kernel-images terug die kunnen geboot worden.

/dev De **/dev** directory bevat informatie over de hardware van de computer. De files die we hier vinden zijn eigenlijk geen echte files, maar worden aangemaakt wanneer het systeem opstart. Wanneer we bijvoorbeeld een stukje willen inlezen van de floppy-drive, kunnen we hier uit de file *fd0* lezen en krijgen we de (binaire) inhoud van de diskette te zien. Hier bevinden zich de device special files.

/etc Linux slaat in **/etc** de configuratiebestanden op die in heel het systeem gelden. Dit geldt zowel voor configuratiebestanden van bepaalde programmatjes als voor configuratiebestanden van het systeem zelf. Zo vinden we in de file */etc/passwd* alle gegevens van de gebruikers terug.

Vroeger vonden we in deze directory ook alle commando's die voor het systeembeheer nodig waren, maar dat is verleden tijd. In speciale subdirectory's vinden we hier wel nog alle scripts en directory's terug die nodig zijn op het systeem correct op te starten.

/home Hier vinden we de "werkplekjes" van de gebruikers. Iedere gebruiker heeft zijn eigen directory, waar hij alle privileges bezit, namelijk zijn homedirectory. Bij het inloggen komt hij hier terecht.

/lib De systeembibliotheken bevinden zich in de **/lib** directory en worden gemeenschappelijk gebruikt wat besparing aan hardeschijfruimte oplevert.

/sbin Net als in de directory **/bin** vinden we in deze directory verschillende programma's. **/sbin** bevat echter alleen programma's voor het systeembeheer en zal over het algemeen enkel in het **path** ² van de superuser (root) voorkomen.

/proc Linux maakt in de directory **/proc** een soort virtueel spiegelbeeld van alle processen die op dat moment aan het draaien zijn. Naast deze informatie kunnen we er nog heel wat meer vinden, maar het zou ons veel te ver leiden indien we daarop ingaan.

¹de zogenaamde binaries

²Dit is een variabele die alle directory's bevat, gescheiden door een dubbelpunt, waarin het systeem gaat zoeken naar het ingegeven commando.

- /tmp** Alle gebruikers hebben in **/tmp** schrijfrechten en kunnen hier hun tijdelijke bestanden plaatsen. Deze directory wordt niet zo zeer door de users zelf, maar eerder door de processen van de users gebruikt.
- /usr** In de directory **/usr** en de subdirectory's ervan slaat Linux verschillende programma's op die belangrijk zijn voor het starten van het systeem. De subdirectory's van **usr** hebben daarentegen totaal verschillende ingangen. In **/usr/man** vinden we bijvoorbeeld de zogeheten man pages, waar we verder nog op terug komen. In **/usr/X11R6** daarentegen bevindt zich het X Window system met al zijn programma's. Onder **/usr/src** wordt de broncode van onze zelf-gecompileerde programma's of kernels opgeslaan en tenslotte worden in de directory **/usr/local** de systeem-specifieke programma's van een gebruiker opgeslagen als de computer in een netwerk wordt gebruikt.
- /var** In deze directory slaat Linux bestanden op die regelmatig gewijzigd worden. We vinden er bijvoorbeeld de inhoud van het cache-geheugen, lockfiles³, logfiles, wachtrijen voor printers of mail, pids of process-id files en nog zoveel meer.
- /mnt** Als we naast de harde schijf ook nog andere gegevensdragers willen aanspreken is de **/mnt** directory behoorlijk belangrijk. Hier worden andere gegevensdragers gemount. Verderop wordt dit in detail besproken. Als we voorlopig onthouden dat een gemount medium hier te vinden zou moeten zijn, zitten we wel goed. Opmerking: het moet echter niet in deze directory zijn, maar het is een aanvaarde gewoonte om hier cdrom en floppy te mounten. Andere harddisk-partities worden op de plaatsen gemount waar ze nodig zijn.

³files die verhinderen dat we een programma meerdere malen tegelijkertijd starten.

Hoofdstuk 9

Editors

Anyone who thinks Unix is intuitive should be forced to write 5000 lines of code using nothing but vi or emacs.
AAAAACK!

—Discussion on the intuitiveness of commands, especially Emacs

9.1 Vi(m)

<http://www.vim.org>

Vim is gebaseerd op de populaire editor **vi** die op elke Unix/GNU/Linux PC te vinden is. Daarom is het noodzakelijk dat men de basis kent van deze editor. Want het kan gebeuren dat als we een bestand willen bewerken we geen keuze hebben uit verschillende editors en we verplicht worden vi te gebruiken.

Vi is te vinden in elke configuratie omdat het weinig geheugen vereist en snel opstart. Vim is een uitbreiding en verbetering¹ van vi. Wie meer over Vim te weten wil komen kan de Vim documentatie doornemen.

We starten Vim op door `vim` in te tikken. Met `vim file` openen we het bestand *file* of maken we dit bestand aan.

Het volgende dienen we goed te onthouden: Vim heeft twee modi:

- de Command-mode;
- de Insert-mode.

In de Command-mode kunnen we de cursorpositie beheren, tekens verwijderen, bestanden opslaan, ... In de Insert-mode kunnen we tekens invoegen. In het begin is het onderscheid verwarrend, maar we zullen ontdekken dat de snelheid van Vim en de trouwe aanwezigheid opwegen tegen de "beperkte" interface van het programma.

Standaard starten we Vim op in Command-mode. Willen we naar Insert-mode, dan drukken we de `i`-toets in. Terug overschakelen naar de Command-mode gebeurt door de escape-toets in te drukken.

¹Er wordt wel eens gezegd dat *vi* staat voor *Vim Imitation*


```

xterm
/** The infoPanel is an instance of the <code>OrionInfoPanel</code>.*/
public OrionInfoPanel infoPanel;

/**
 * Returns the <code>JMenu</code> for the game menu.
 *
 * @return the game menu.
 */
public JMenu createGameMenu()
{
    JMenu menu = new JMenu("Game");
    menu.setMnemonic ('G');

    JMenuItem random = new JMenuItem("New random game", 'N');
    random.setAccelerator(KeyStroke.getKeyStroke ("F5"));
    menu.add(random);
    random.addActionListener(new OrionGameMenuListener("new", fieldP
anel));

    JMenuItem again = new JMenuItem("This game again", 'T');
    again.setAccelerator(KeyStroke.getKeyStroke ("F6"));
    menu.add(random);
:syntax on                               64,1           13%

```

Figuur 9.3: Syntax highlighting in Vim

A Naar het einde van de regel gaan en overschakelen naar insert mode.

i Overschakelen naar insert-mode voor het teken onder de cursor.

a Overschakelen naar insert-mode na het teken onder de cursor.

:w[enter] Het bestand opslaan.

:w bestandsnaam[enter] Het bestand opslaan onder een nieuwe naam.

:q[enter] Vim verlaten.

:q![enter] Verlaten zonder opslaan.

:wq[enter] Het bestand opslaan en Vim verlaten.

:set nocompatible[enter] Bij oude versies van Vim zal Vim standaard in vi-mode opgestart worden. We kunnen dan naar Vim-mode gaan door dit commando te geven. Hierbij kunnen we gemakkelijk zien of we in insert-mode zijn of in command-mode en kunnen zaken als syntax highlighting gebruikt worden.

:syntax on[enter] Zorgt ervoor dat bij bijvoorbeeld source code keywords gekleurd worden = syntax highlighting.

Insert-modus

Esc-toets Overschakelen naar Command-mode

Backspace en Delete Verwijderen (letters voor of achter de cursor), maar alleen gegevens die niet zijn ingevoegd.

9.1.1 Vim, een stapje verder

We beperken ons tot de meest gebruikte opdrachten. Sommige Commando-mode opdrachten hebben de vorm:



Figuur 9.4: Nano

r1,r2opdracht *r1* en *r2* geven het bereik aan van de opdracht. V.b. 1,5 wat wil zeggen van regel 1 tot regel 5. We kunnen ook een \$ geven, dit staat voor de laatste regel.

r1,r2mr3 verplaatst lijnen *r1* tot *r2* naar de plaats na lijn *r3*.

r1,r2d vernietigt lijnen *r1* tot *r2*.

r1,r2 s/string1/string2/g vervang in lijn *r1* tot *r2* *string1* door *string2*.

r1,r2 s/string1/string2/ vervang in lijn *r1* tot *r2* de eerste *string1* door *string 2*.

Aan de hand van reguliere expressies kunnen we complexere vervangingen doen.

9.2 Pico en GNU nano

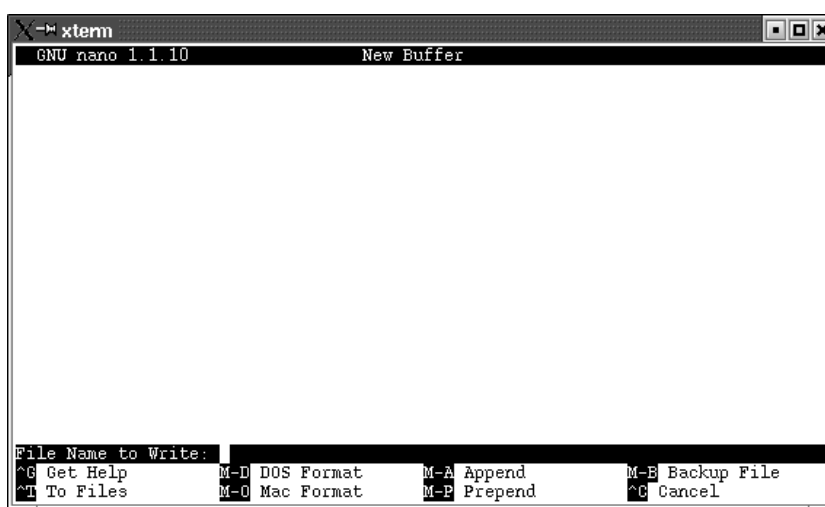
<http://www.washington.edu/pine/>
<http://www.gnu.org/software/nano/>

Pico is een schermgeörienteerde teksteditor gebaseerd op de *Pine message system composer*. Zoals bij Pine zijn de commando's onderaan het scherm weergegeven. Tekst kan onmiddellijk ingetikt worden.

Daar Pico geen vrije software is werd er vlug een vrije variant ontwikkeld: GNU **nano** .

Commando's om de tekst te bewerken worden voorafgegaan door gebruik te maken van de control-toets combinaties. De control-toets wordt voorgesteld door het ^ karakter in de editor. Als bepaalde control-toets combinaties niet werken, kan men de control-toets emuleren door tweemaal de *escape* toets in te drukken. Nano heeft vijf basis commando's:

Sectie's aanpassen Hier gaat het om het intikken van tekst zelf. Bewerkingen kunnen ongedaan gemaakt worden met de control-U combinatie.



Figuur 9.5: Nano na het intypen van Control-o.

Zoeken Zoeken in nano is niet case sensitive, de meest recentste zoekstring wordt de default bij de volgende zoekactie.

Blokken tekst knippen en plakken Blokken tekst kunnen verplaatst, gekopiëerd of verwijderd worden mits intelligent gebruikt van de *mark* (ctrl-^), *delete* (ctrl-k) en *undelete* (ctrl-u) toets. De delete toets zal tekst verwijderen tussen het markeerpunt en de positie van de cursor op dat moment. De tekst wordt dan in de “cut” buffer geplaatst. Het undelete commando fungeert dan als een plak toets.

Spellingscontrole Spreekt voor zich, een spellingscontrole.

Filemanager Handige manager om bestanden te openen of in te voegen.

Om nano te starten tikken we op de commandolijn gewoon `nano` in. Geven we `nano file` in, dan wordt het bestand *file* geopend. Indien het bestand nog niet bestaat, wordt het aangemaakt. De volgende opties zijn mogelijk bij nano:

- +n Zorgt ervoor dat nano opgestart wordt met de cursor op de n-de lijn.
- d Herconfigureert de delete toets, veegt hiermee het karakter uit die op de cursorpositie staat.
- e Zorgt ervoor dat bestandsnamen automatisch aangevuld worden.
- m Zet de muisondersteuning aan. Dit werkt alleen als nano gestart werd vanuit een X Windows System “xterm” venster.
- v Hiermee kunnen we alleen het bestand bekijken, aanpassingen maken is onmogelijk.

9.3 Emacs

De Emacs homepage (<http://www.gnu.org/software/emacs/>) bevat de Emacs handleiding (<http://www.gnu.org/software/emacs/#Manuals>).

Hoofdstuk 10

Gebruik van een GNU/Linux systeem: basis

<http://panic.et.tudelft.nl/debian/handleiding/debian22hdl.html>

In dit hoofdstuk zullen we een groot aantal dingen bespreken die de beginnende GNU/Linux gebruiker een eind op weg zal helpen. Tussen de theorie staan er enkele commando's, ter illustratie, die best allemaal worden uitgeprobeerd.

Maak wel dat de commando's niet worden uitgevoerd als root, maar als gewone gebruiker. Dan kan er niet veel mislopen.

GNU/Linux heeft de meeste van deze zaken overgenomen uit Unix, dus de hier besproken dingen zijn meestal niet specifiek voor GNU/Linux, maar werken ook in de meeste andere Unix varianten.

10.1 Inloggen

De login prompt is altijd het eerste wat we zien als we met een GNU/Linux systeem werken. Daar moet een username en wachtwoord ingetypt worden. Als de username en wachtwoord kloppen, komt er een welkomst-melding op ons scherm, mislukt het aanmelden dan krijgen we na enkele seconden opnieuw de kans om in te loggen.

Helemaal onderaan staat iets wat eindigt met een dollar- teken ('\$') en daarachter de knipperende cursor.

```
alhandra login: rudy
Password:
Last login: Mon Aug 12 15:42:36 2002 from :0.0 on pts/1
Welcome to this server
You have mail.
rudy@alhandra:~$
```

Opmerking: staat daar een hekje ('#'), met daarachter de cursor, dan is root ingelogd. Dat was dus NIET de bedoeling. Type `exit` gevolgd door Enter, en log in als gewone gebruiker.)

```
Debian GNU/Linux 3.0 alhandra tty2

alhandra login: root
Password:
Last login: Sat Aug 10 09:31:43 2002 on tty1
Linux alhandra 2.2.19pre17 #1 ...
root@alhandra:~# exit
logout
```

```
Debian GNU/Linux 3.0 alhandra tty2
```

```
alhandra login:
```

10.2 De shell

Die aanduiding met het dollar-teken aan het eind is de prompt. Achter de prompt kunnen we opdrachten intypen. Het programma dat die prompt op het scherm zet en dat jouw opdrachten interpreteert, heet de **shell**. In de meeste GNU/Linux besturingssystemen is de shell met de naam **bash** de standaard shell. Wat invoer van commando's betreft, werkt het net als in DOS. Eerst de naam van een programma, dan eventueel een aantal argumenten. Bash heeft standaard een mogelijkheid om de commandoregel (command line) te bewerken (pijltjestoetsen etc.) en ook een history, waarmee we vorige commando's kunnen terughalen (pijltjes op en neer).

10.3 Uitloggen

Als we klaar zijn met werken, geven we het commando **logout** in. Of **exit**, wat hetzelfde effect heeft. Dit heet uitloggen. De login prompt verschijnt weer en er kan opnieuw ingelogd worden.

10.4 De computer uitzetten

Als we de computer uit willen zetten, zijn er een aantal dingen die heel anders gaan dan in DOS (maar wel vergelijkbaar met Windows-varianten). Als we zijn aangesloten op een lokaal netwerk (dat zelf eventueel aan Internet 'hangt'), kunnen er op elk willekeurig moment (ook als er niemand op de console ingelogd is!) vele verbindingen zijn met onze computer.

Zoals te lezen is in hoofdstuk 11, kunnen mensen via het netwerk ingelogd zijn op onze computer. Daarnaast kunnen er verbindingen voor bestandsoverdracht aangemaakt zijn. Voor de computer uitgezet wordt, moeten al deze verbindingen netjes worden afgesloten, anders ontstaat er een kleine chaos op het netwerk.

Iets anders waar we rekening mee moeten houden, is dat Linux alle harde schijven, cdroms en eventueel floppy's cachet, zowel voor lezen als voor schrijven. De lees-cache is een stuk werkgeheugen dat wordt gebruikt om even te 'onthouden' wat er als laatste van de schijven is gelezen. Het komt namelijk heel vaak voor dat één bepaald stukje harde schijf meerdere keren vlak achter elkaar wordt gelezen en dan is lezen uit het werkgeheugen veel sneller dan van de betreffende schijf (bijvoorbeeld een single-speed cdrom). Het schrijven naar een bestand gebeurt vaak in kleine stukjes met steeds een hele korte tussentijd. Het schrijven van kleine stukjes naar een harde

schijf is bijzonder tijdrovend, vandaar dat er eerst een tussenopslag in het geheugen plaatsvindt, in de schrijf-cache. Als er genoeg kleine stukjes zijn 'gebufferd', worden ze in één keer achter elkaar naar de harde schijf geschreven; de tijd die daarvoor nodig is, is praktisch gelijk aan die voor het schrijven van één klein stukje. De cache wordt helemaal door de Linux kernel geregeld, zelfs de cache-grootte, die aangepast wordt aan het geheugengebruik van andere programma's — met 64 MB werkgeheugen kan er gemakkelijk 50 MB gebruikt worden voor cache.

Als de computer wordt uitgezet, is het wel de bedoeling dat die schrijf-cache eerst wordt 'geleegd', anders kunnen er gegevens verloren gaan. Dat zijn de twee belangrijkste redenen waarom nooit een computer die GNU/Linux draait zomaar mag uitgezet worden. Voor de shut-down is een speciale procedure ontwikkeld, die voor allerlei afsluit-bezigheden zorg draagt.

Die procedure is te starten door de Control, Alt en Delete toetsen tegelijkertijd in te drukken (aangeduid met Ctrl-Alt-Del). Niet alle toetsen met die opschriften hoeven trouwens te werken, dat vraagt wat experimenteren; meestal werken de linkse Ctrl en Alt, en de meest rechtse Del (de punt van het nummerblok) wel.

Als we die toetscombinatie hebben gebruikt, zullen er diverse meldingen over het scherm komen en zal het systeem tenslotte rebooten. Na die reboot kunnen we de computer uitzetten, bijvoorbeeld tijdens het testen van het geheugen. Trouwens, als we de computer niet netjes uitzetten, zul we dat merken ook... Wanneer we weer opstarten, krijgen we een melding als **/dev/hda5 was not cleanly unmounted, check forced** en dan wordt de hele harde schijf getest op fouten, die zouden kunnen zijn ontstaan omdat de schrijf-cache nog niet was geleegd. En dat testen kan bij grotere schijven meer dan tien minuten duren.

Verder in de cursus zullen we nog een paar andere nettere methodes bespreken dan de Ctrl-Alt-Del methode.

10.5 Je eigen naam

Als we ingelogd zijn, kunnen we aan de computer vragen wie hij denkt dat we zijn. Type achter de prompt `whoami` – wie ben ik?

Als antwoord verschijnt de naam waarmee we zijn ingelogd.

```
rudy@alhandra:~$ whoami
rudy
```

Opmerking: Als daar staat 'root', ben je FOOT. Type `exit`, log in als gewone gebruiker, en ga terug naar af.

We zien onze eigen naam trouwens ook in de prompt staan, samen met de naam van de computer. Zo weten we direct wie we zijn en waar we werkten, heel handig als we met veel verschillende computers over het netwerk bezig zijn.

10.6 Het wachtwoord veranderen

Als we ons wachtwoord te zwak vinden, of als we iemand verdenken van bepaalde zaken, is het verstandig ons wachtwoord te veranderen. Dat gaat met het commando `passwd`. We moeten

eerst ons oud wachtwoord intypen en dan twee keer het nieuwe. Het nieuwe wachtwoord moet aan een aantal eisen voldoen, anders krijgen we een foutmelding. Je mag maximaal drie keer proberen.

Opgave 1 *Verander het wachtwoord van je gekregen shell account.*

10.7 De directory en de inhoud

Helaas geeft de prompt weinig informatie over de directory waar we in staan. We kunnen die echter gemakkelijk achterhalen met behulp van het commando `pwd`, wat staat voor Print Working Directory (geef huidige werkdirectory weer). We zien iets als `/home/username`. Ja, elke gebruiker krijgt z'n eigen directory, zijn **home directory** ("thuis directory").

Opgave 2 *Wat is je home directory?*

De home directory is het privé-domein van de gebruiker: alleen hij kan er bestanden inzetten en weghalen. Bestanden zijn standaard leesbaar voor iedereen, maar dat kan veranderd worden (zie 10.11). Er is ook een tijdelijke directory, `/tmp`, waar iedereen in mag schrijven. Let op: bij het opnieuw opstarten van bepaalde GNU/Linux besturingsystemen zal `/tmp` worden geleegd!

Een directory waar wat meer in te bezichtigen is, is de root directory.

Opgave 3 *Geef het commando `ls /` om de rootdirectory te bekijken.*

```
rudy@alhandra:~$ ls /
bin  cdrom  etc      home     lib
mnt  proc   sbin     usr      vmlinuz
boot dev    floppy  initrd   lost+found
mp3  root   tmp      var
```

Aan de meeste commando's kunnen we extra parameters (switches) meegeven. Laten we eens een paar switches proberen, met het commando `ls -a -l -F`. Daarmee krijgen we opeens een heleboel meer informatie. Meestal mogen we die switches achter elkaar plakken, zoals in `ls -alF`. Dat is het standaardcommando om in GNU/Linux een directory te bekijken. Het werkt trouwens in elke Unix variant, omdat het in een standaard is vastgelegd.

Opgave 4 *Voer een directory listing uit op je shell account en kijk of je de besproken directories uit 8.2 herkent.*

De uitgebreide directory-listing van `ls -alF /` bestaat uit de volgende velden (kolommen, fields), we komen later uitgebreid op alle aspecten terug:

```
rudy@alhandra:~$ ls -alF /
total 109
drwxr-xr-x  21 root    root    4096 Jun  2 12:37 ./
drwxr-xr-x  21 root    root    4096 Jun  2 12:37 ../
drwx-----  3 root    root    4096 May  6 2001 .gnome/
```

```

drwx-----  2 root    root      4096 May  6  2001 .gnome_private/
drwxr-xr-x   2 root    root      4096 Jul 12 01:42 bin/
drwxr-xr-x   3 root    root      1024 Aug  3 13:54 boot/
lrwxrwxrwx   1 root    root          11 May 27  2001 cdrom -> /mnt/cdrom//
drwxr-xr-x   5 root    root     20480 Aug 12 09:54 dev/
drwxr-xr-x  93 root    root      8192 Aug 12 09:54 etc/
drwxr-xr-x   2 root    root      4096 Apr 15  2001 floppy/
drwxrwsr-x  14 root    staff     4096 Jun 16 23:34 home/
drwxr-xr-x   2 root    root      4096 Apr 15  2001 initrd/
drwxr-xr-x   4 root    root      4096 Jul 29 15:29 lib/
drwxr-xr-x   2 root    root     16384 May  6  2001 lost+found/
drwxr-xr-x   5 root    root      4096 Apr  7 10:12 mnt/
drwxr-xr-x  32 root    root      4096 Jun  6 09:40 mp3/
dr-xr-xr-x  69 root    root          0 Aug 12 09:53 proc/
drwxr-xr-x  17 root    root      4096 Aug  4 11:39 root/
drwxr-xr-x   2 root    root      4096 Aug  2 10:07 sbin/
drwxrwxrwt   6 root    root      4096 Aug 12 16:06 tmp/
drwxr-xr-x  15 root    root      4096 May  6  2001 usr/
drwxr-xr-x  18 root    root      4096 Jul 12 02:01 var/

```

- De mode bits, zoals **drwxr-xr-x**. De eerste letter geeft het type bestand aan, als dat bijzonder is. 'd' staat bijvoorbeeld voor directory en '-' staat voor 'gewoon bestand'. De volgende drie groepen van drie letters zijn de read, write en execute (uitvoer) rechten (permissions) voor respectievelijk de eigenaar, de groep en 'alle anderen'. Als een bepaald recht niet is verleend, staat er een '-'. Bij directory's betekent de execute bit dat er toestemming is om naar die directory toe te gaan (met het commando cd).
- Het aantal hard links naar het bestand (vergeet dat maar even);
- De eigenaar van het bestand;
- De groep van het bestand;
- De grootte van het bestand in bytes;
- De datum en tijd waarop het bestand voor het laatst is gewijzigd;
- De bestandsnaam zelf;
- Aan de bestandsnaam plakt een teken wat 'specialiteiten' duidelijk maakt, bijvoorbeeld een '/' achter een directorynaam en een '*' achter een uitvoerbaar bestand (programma).

We kunnen ook naar de / directory gaan, met het commando `cd /`.

Opgave 5 Ga naar de / directory en controleer met `pwd` of het gelukt is.

Nu kunnen we met `ls -aF` (zonder de /) de inhoud van de / directory bekijken. We zouden weer terug kunnen gaan met `cd /home/<username>`, `cd` heeft hetzelfde resultaat. Met `pwd` kunnen we het resultaat weer bekijken.

Opgave 6 Ga terug naar je home directory.

Opgave 7 Geef ook eens in onze home directory het commando `ls -aF` in.

Dan blijken er opeens bestanden in die directory te staan die beginnen met een punt. In Linux worden punt-bestanden (**dot files**) standaard niet in een directorylisting neergezet (net als de verborgen bestanden, hidden files, van DOS), maar `ls -a` laat ze wel zien.

Net als DOS kent ook Linux het vraagteken en het sterretje, die voor respectievelijk één en meerdere willekeurige tekens staan.

Opgave 8 *Probeer eens `cd /etc` om naar de `/etc` directory te gaan (en let op de prompt!). Dan `ls -a` om alle bestanden te bekijken, en vervolgens `ls -a ser*` en `ls -a ?o?t*`.*

Maar ook na het sterretje mogen nog karakters staan, bijvoorbeeld `ls -a *g` of `ls -a *b*on*`.

Opgave 9 *Ga met een enkele `cd` weer terug naar de home directory.*

In de prompt staat blijkbaar de directory en het ‘golfje’ (‘tilde’) `~` is een afkorting van je home directory. Ofwel `~/bestand` is precies hetzelfde als `/home/ikke/bestand`.

Opgave 10 *Ga naar de `/etc` directory en keer dan terug naar de home directory met `cd ~`.*

10.8 Het bekijken van een bestand

Om een bestand te bekijken, kunnen we het commando `cat` gebruiken.

Opgave 11 *Doe `cat /etc/motd`, om **the message of the day** te zien.*

Opgave 12 *Doe ook eens `cat /etc/inetd.conf`, om één van de configuratiebestanden te zien.*

Dat bestand is wel lang en het is van ons scherm ‘afgelopen’. Maar daar heeft GNU/Linux een trucje voor: met Shift-PageUp en Shift-PageDown kunnen we het scherm omhoog en omlaag schuiven, scrollen heet dat, een half scherm per keer. We kunnen misschien wel terugbladeren tot waar we ingelogd zijn.

De uitvoer van `cat /etc/fb.modes` is wel heel erg lang, het zal waarschijnlijk niet meer helemaal te bekijken zijn door terug te scrollen, het past niet in de scrollbar buffer. Voor zulke lange bestanden gebruiken we het commando `less`. Dus: `less /etc/fb/modes`. Met de Enter gaan we één regel verder, met de spatie een heel scherm, of gebruik de pijltjestoetsen op/nee, of PageUp en PageDown. Met Home en End, of ‘g’ en ‘G’, gaan we naar het begin en het einde van het bestand. Maar `less` kan meer. De toets ‘q’ bijvoorbeeld sluit meteen af, we hoeven niet eerst de hele tekst te bekijken. En met ‘/’ (slash) kunnen we een zoekterm opgeven, ‘n’ is ‘zoek volgende’ en ‘N’ ‘zoek vorige’.

Opgave 13 *Open een willekeurig bestand uit de `/etc` directory en probeer bijvoorbeeld eens ‘/50’, dan krijgen we de eerstvolgende ‘50’ in de tekst te zien; gebruik ‘n’ en ‘N’ om andere ‘50’s te vinden. Geef een ‘h’ voor meer hulp – waar je ook weer doorheen kunt bladeren en ‘q’ om eruit te komen.*

Opgave 14 *Probeer `cat bestaatniet`.*

We krijgen dan netjes een melding dat het commando `cat` het bestand bestaatniet niet kan vinden.

Opgave 15 *Type `cat /etc/shadow-` (de `'-` is gewoon de min).*

We zien een typische GNU/Linux beveiliging: we hebben geen toestemming om dit bestand te lezen. Er kunnen namelijk geheimen in staan, in dit geval de geëncrypteerde paswoorden van ons GNU/Linux systeem en het is niet de bedoeling dat elke willekeurige gebruiker die paswoorden kan lezen.

Daarom is dat bestand alleen leesbaar voor de root gebruiker, en voor niemand anders en dan is er voor jou als gewone gebruiker totaal geen enkele manier om de inhoud te weten te komen. Typisch GNU/Linux security.

We onderzoeken dit van naderbij.

Opgave 16 *Type `ls -alF /etc`.*

Scroll eventueel met Shift-PageUp terug tot de regel met `shadow`, en we zien dat de mode bits op `drwxr-x---` staan, eigenaar root en groep shadow. Met andere woorden wij als niet-root en niet-shadow mogen helemaal niets met of in `/etc/shadow`.

Het commando `ls /etc/logrotate.d` geeft de inhoud van die directory terug terug. Maar die hele lange bestandsnaam intypen is lastig. Ook daar is wat op gevonden.

Opgave 17 *Type alleen het eerste stuk, `ls /etc/log` en druk dan tweemaal op de TAB toets.*

Zie daar, de shell geeft alle mogelijke bestanden en directory's in `/etc` die met `'log'` beginnen.

Opgave 18 *Druk nu de `'r'` in en druk opnieuw op de TAB toets.*

Nu wordt de commandline aangevuld tot `'logrotate.'`,

Opgave 19 *Druk nogmaals tweemaal op de TAB toets in en we krijgen de resterende mogelijkheden. Vul nu aan met `'c'` en druk nogmaals op de TAB toets.*

Dan wordt de commandline aangevuld met het hele woord. Hadden we aangevuld met een `'d'` dan hadden we terug het commando dat we daarjuist ingevoerd hadden.

Deze file name completion is trouwens een mogelijkheid (feature) die in bepaalde minder geavanceerde shells ontbreekt.

Opgave 20 *Probeer ook eens `cat /usr/bin/less`.*

Dat was dus een programma (namelijk `less`).

Opgave 21 *Type nu eens `'abcdefg'`.*

Ja, het scherm is een beetje 'stuk'. Als ons dat ooit nog eens overkomt, kunnen we dat opheffen door (blind) het commando `reset` te geven.

Opgave 22 *Probeer dat ook nu.*

Het scherm wordt schoongemaakt, er verschijnen een aantal mededelingen, en typen werkt weer zoals het hoort. In een aantal gevallen kun/moet je ook `echo [Ctrl-V][Escape]c` gebruiken.

10.9 Bestanden kopiëren, verplaatsen en verwijderen

Veel gebruikte commando's hebben in GNU/Linux vaak korte namen, om zo typewerk te besparen en efficiëntie te vergroten. Kopiëren en verplaatsen gaat met de commando's `cp` en `mv`, afkortingen van 'copy' en 'move'. Verwijderen gaat met `rm`, van 'remove'. Laten we weer eens wat proberen.

Opgave 23 *Kijk met `pwd` of we in onze home directory staan; als dat niet zo is, kun je daar met enkel `cd` terugkomen.*

Opgave 24 *Type dan `cp /etc/motd .` (inclusief de punt).*

Daardoor wordt het bestand `/etc/motd` gekopieerd naar de huidige directory, die met een enkele punt wordt aangeduid.

Opgave 25 *Kijk met `ls -a` of het bestand is aangekomen; type `cat motd` om het te bekijken.*

We kunnen het zojuist gekopieerde bestand ook een andere naam geven, bijvoorbeeld met `mv motd testbestand`; kijk met `ls -a` en `cat testbestand` wat ervan terecht is gekomen. Als we op het bestand uitgekeken zijn, kunnen we het weggooien met `rm testbestand`.

Opgave 26 *Verwijder zoals hierboven beschreven en verifieer de correcte werking met `ls -a`.*

10.10 Bestanden bewerken

In GNU/Linux zijn de meeste instellingen vastgelegd in tekstbestanden. Met een simpele text editor kunnen ze veranderd worden. Er zijn vele editors beschikbaar, maar op het standaard-systeem staat er maar één, namelijk `ae`, van Anthony's Editor (andere zijn later gemakkelijk toe te voegen). We hebben een bestand nodig dat we kunnen bewerken. Laten we nogmaals de message of the day nemen.

Opgave 27 *Kopiër de message of the day naar je eigen home dir en geef het de naam `ae.test.file`.*

Opmerking: bekijk vanaf nu zelf met `ls -a` en `cat` of `less` de resultaten van je acties.

Opgave 28 Start de editor met `ae ae_test_file` (of `ae ae<TAB>`). Bovenaan het scherm zien we een beknopte hulptekst, onderin staat het bestand dat je aan het bewerken bent. Helemaal bovenin staat een regel met status-informatie. Loop met de cursortoetsen heen en weer en verander hier en daar iets. Gebruik `Ctrl-X` gevolgd door `Ctrl-W` (vaak ook aangeduid met `^X^W`, “^” betekent dan ‘Ctrl-’) om het bestand op te slaan. Geef `Enter` op de bestandsnaam, en `ae` meldt dat het bestand is opgeslagen. Om `ae` af te sluiten gebruiken we `Ctrl-X` gevolgd door `Ctrl-C` (ofwel `^X^C`). Als we het bestand niet hebben opgeslagen, wordt ons gevraagd of we echt willen stoppen. Als we dan alsnog willen opslaan, moeten we dus ‘n’ antwoorden en apart `^X^W` gebruiken. Als we het bestand `ae_test_file` niet meer nodig hebben, kunnen we het met `rm ae_test_file` verwijderen.

We hebben tot nu toe vier editors gezien: `pico`, `vim`, `emacs` en `ae`.

Opgave 29 Oefen met iedere editor de volgende bewerkingen: open een willekeurig bestand dat je naar je home directory hebt gekopieerd, verander wat tekst, sla het aangepaste bestand op en verwijder het dan.

10.11 Permissies veranderen

Zoals al bleek bij de directory-listing, heeft elk bestand een aantal mode bits, die aangeven wie wat met het bestand kan en mag doen. We kunnen die permissies ook veranderen, met het commando `chmod`, van change mode.

Opgave 30 Maak een testbestand met `cp /etc/motd modetestfile`, en bekijk de directory met `ls -alF`.

De mode bits zullen op `-rw-r--r--` staan. Dat wil zeggen dat wij als eigenaar zowel mogen lezen als schrijven, en dat de groep en “alle anderen” alleen maar mogen lezen.

Het is geen uitvoerbaar bestand (programma) dus er staat nergens een `x`. Merk trouwens op dat onze groepnaam momenteel gelijk is aan onze username, maar dat kan eventueel ook anders. Om het bestand voor onszelf niet meer leesbaar te maken, doen we `chmod u-r modetestfile` (gebruik de `TAB` toets!). Met `ls -alF` blijkt dat de mode bits nu op `--w-r--r--` staan, en dat was ook de bedoeling.

Opgave 31 Voor bovenstaande instructies uit.

Opgave 32 Probeer het bestand nu eens te lezen met `cat modetestfile`: het mag niet, en zo hoort het ook.

De eerste switch (ook genoemd het eerste argument) van `chmod` heeft een bijzonder formaat: een letter, dan een `+` of `-`, en dan weer een letter.

De eerste letter duidt op de persoon/personen om wie het gaat, `u` van user (eigenaar), `g` van group, `o` van others (alle anderen) en `a` van all (allemaal tegelijk). De laatste letter staat voor de permissie die aan- of uitgezet moet worden, `r` van read (lezen), `w` van write (schrijven) en `x` van execute (uitvoeren). Middenin staat een `+` als de permissie moet worden aangezet en een `-` als hij moet worden uitgezet.

Er mogen eventueel meerdere letters achter elkaar worden opgegeven. Met `chmod a-r modetestfile` (zelfde als `ugo-r`) trekken we alle leestemming in. En `chmod g+wx modetestfile` geeft de groep schrijf- en uitvoerrechten. De mode bits zijn nu als het goed is `--w--wx---`, iets wat in de praktijk zelden voor zal komen.

Naast de letter-teken-letter reeks is er ook nog een andere manier om mode bits aan te geven, namelijk met drie cijfers van 0 tot 7. Elk bit heeft namelijk een gewicht, zoals hieronder aangegeven.

cijfer	1	2	3				
	/	\	/	\	/	\	
gewicht	4	2	1	4	2	1	4
mode bit	-	r	w	x	r	w	x
	special	user	group	others			

Om een combinatie van permissies toe te kennen (zoals rx, maar geen w), tellen we de gewichten gewoon bij elkaar op (in het voorbeeld 4+1=5). De reeks -rw-r--r-- is dus 644 in deze zogenaamde octale representatie, en --w--wx--- is 230. En ook daarmee kan chmod overweg.

Opgave 33 *Probeer chmod 644 modetestfile en ls -alF.*

De mode bits staan nu weer zoals ze oorspronkelijk stonden. Met de alphanumerieke notatie kon dat ook, namelijk met 'a+r,go-wx', maar dat is wat omslachtiger.

10.12 Links

Een bestand wordt opgeslaan op een bepaalde plaats op de harde schijf. In de directory staat niet veel meer dan de naam van dat bestand en de plaats waar het op de harde schijf te vinden is. In GNU/Linux is het ook mogelijk om twee directory-items naar dezelfde plaats op de harde schijf te laten wijzen — dan zijn er dus twee namen voor één bestand. We zeggen dat er twee links zijn naar dat bestand. Het commando dat daarvoor gebruikt wordt, is ln, van link.

Opgave 34 *Ga in de home directory staan (met alleen cd bijvoorbeeld) en type cp /etc/motd origfile. In plaats van cp origfile secondfile doe nu ln origfile secondfile.*

Als ls -al ingegeven wordt, lijkt het alsof er gewoon gekopieerd is. Wanneer we echter naar de tweede kolom van de listing kijken, zien we daar 2 staan. Er zijn blijkbaar twee links en dat klopt.

Opgave 35 *Verander nu met een editor naar voorkeur iets in secondfile en bekijk origfile (met cat origfile).*

We zullen zien dat beide bestanden in feite hetzelfde zijn. Als we het bestand secondfile weggooien (rm secondfile), zal origfile gewoon blijven bestaan, met de gewijzigde inhoud.

Opgave 36 *Verwijder secondfile. Doe nog eens ln origfile secondfile; secondfile is dan de (eventueel gewijzigde) message of the day. Als we nu achtereenvolgens mv origfile oldorigfile en cp /etc/issue origfile doen, zal secondfile nog steeds de message of the day zijn.*

Dat hoort ook zo, want secondfile verwijst naar een plaats op de harde schijf en niet naar een bestand met de naam origfile. Dit heet een hard link.

Om toch naar 'het bestand met de naam origfile' te verwijzen, is er een andere soort link, namelijk de symbolic link of **symlink** (enigszins te vergelijken met de snelkoppeling in Windows 95/98). Zo'n link maken gaat met de switch -s van ln.

Opgave 37 Gooi om te beginnen alle ‘oude’ bestanden even weg, met `rm origfile oldorigfile secondfile`. Geef dan weer `cp /etc/motd origfile`, en nu `ln -s origfile secondfile`. Met `ls -alF` kunnen we het resultaat zien: `secondfile` is een symlink (de ‘l’ links in de mode bits) en verwijst naar de naam `origfile`.

We kunnen weer één van beide bestanden editen en het effect op de ander zien. Maar als we weer `mv origfile oldorigfile` en `cp /etc/issue origfile` doen, zal `secondfile` opeens de inhoud van het `issue` bestand hebben! Dat komt omdat het bestand met de naam `origfile` een andere inhoud heeft gekregen.

Als we nu `rm origfile` geven en vervolgens `cat secondfile`, zien we dat `secondfile` op zich eigenlijk helemaal niet bestaat, het is op dit moment een verwijzing naar niets.

Opgave 38 Ruim tenslotte met `rm oldorigfile secondfile` de testbestanden weer op. In het GNU/Linux systeem wordt veel gebruik gemaakt van symlinks, kijk maar eens in `/sbin` (met `ls -al /sbin`).

Op deze manier is het mogelijk om nieuwe versies van bestanden en programma’s te installeren, zonder de links te veranderen. Zolang de naam van het geupdate bestand hetzelfde blijft, wijst de symlink naar de geupdate versie.

10.13 Directory’s maken en verwijderen

Met het commando `mkdir testdirectory` (van make directory) kunnen we een nieuwe subdirectory aanmaken (bekijk met `ls -alF`). Met `cd testdirectory` ‘duiken’ we erin en met `cd ..` (let op de spatie tussen “cd” en “..”) gaan we weer terug. Het weghalen van een lege(!) directory doen we met `rmdir testdirectory` (van remove directory). Als we de directory niet zelf helemaal willen leeghalen (bijvoorbeeld als er veel subdirectories zijn) kunnen we `rm -rf testdirectory` gebruiken.

LET OP: dan worden zonder waarschuwing alle bestanden en subdirectory’s in die directory verwijderd! Denk dus heel goed na voor je als root `rm -rf` gebruikt, daar zijn namelijk al talloze systemen mee vernield!

Opgave 39 Maak enkele directories aan in je `homedir` en verwijder ze terug.

10.14 Virtuele consoles

GNU/Linux is een multi-tasking operating system. Eén van de manieren om daarvan gebruik te maken, zijn de virtuele consoles.

Opgave 40 Zorg dat je ingelogd bent, doe iets als `less /etc/fb.modes` en blader er een stukje doorheen. Toets dan `LinkseAlt+F2`, zo ga je naar de tweede virtuele console. De tekst die je aan het bekijken bent, verdwijnt en er verschijnt een login prompt. Als je weer de `LinkseAlt+F1` toetsen induwd, verschijnt de tekst weer — op de eerste virtuele console. Ga met `LinkseAlt+F2` weer naar de tweede virtuele console en geef je eigen gebruikersnaam en wachtwoord (let ook op ‘tty2’ net boven de login prompt — dat is de naam van die virtuele console. Je krijgt weer een shell gepresenteerd. Type daar bijvoorbeeld `ls -al /`. En je krijgt een directory-listing terwijl je (op de andere virtuele console) een bestand aan het bekijken was: dat is multi-tasking.

Met LinkseAlt-F3 t/m LinkseAlt-F6 kunnen we nog vier andere virtuele consoles bereiken; dat zou voldoende moeten zijn voor relatief zware multi-tasking (we kunnen later eventueel meer consoles toevoegen). We kunnen zien wie er allemaal ingelogd is met het commando `who`, of wat uitgebreider met `who -HTi`.

Opgave 41 *Probeer dat eens als we een aantal virtuele consoles ‘open hebt staan’. Je kunt ook zien wat iedereen aan het doen is, met het commando `w`.*

10.15 Processen

Elk programma dat ‘draait’, wordt een proces (of process) genoemd. Elk proces krijgt een uniek nummer, genoemd process identification, process ID of (meestal) pid. Elk proces draait op één bepaalde terminal (bijvoorbeeld een virtuele console).

Met het commando `ps` kunnen we een lijst krijgen van processen die wij hebben draaien. Daarop zien we bijvoorbeeld de shell(s) en ook `ps` zelf. In de kolom ‘PID’ staat het proces-nummer en onder ‘TT’ staat de terminal (plak /dev/tty ervoor voor de complete naam). Als er een vraagteken (?) onder ‘TT’ staat, is er geen controlling terminal en draait het programma ‘in de achtergrond’.

Gebruik `ps aux` om een uitgebreide lijst te zien van alle processen die op dit moment draaien (de `aux` is een switch, maar dan zonder ‘-’ ervoor). En dat blijken er nogal wat te zijn. We zullen ze hier niet allemaal behandelen, maar neem aan dat ze allemaal nodig zijn om het systeem correct te laten functioneren. In ieder geval is er een proces met de naam `init`, dat pid 1 heeft. Dat is het programma `/sbin/init` dat als eerste door de kernel is gestart. `init` heeft er bijvoorbeeld voor gezorgd dat er zes virtuele consoles beschikbaar kwamen. Niet alle processen doen trouwens altijd iets. Sterker nog, de meeste processen ‘liggen te slapen’ en wachten tot ze ‘wakker’ gemaakt worden. De shell `bash` doet niets anders dan wachten tot we eens een toets indrukken, of wachten tot het programma wat erdoor gestart is, is afgelopen. Dit slapen kunnen we zien aan de letter ‘S’ (van sleep) in de kolom ‘STAT’ (van state of status, toestand). De ‘R’ daar is van running, dan is een proces dat ook echt iets aan het doen is — zoals `ps` zelf, die de lijst van processen aan het presenteren is. Onder ‘TIME’ staat het aantal minuten:seconden dat een programma al heeft gerund sinds het gestart is (kolom ‘START’), en meestal is dat niet zo lang.

10.16 Process en job control

De toestand van een proces is te veranderen. Dat wil zeggen dat een proces even gepauzeerd kan worden, dan wel helemaal afgebroken. Dat gebeurt door een signaal (signal) naar het proces te sturen, bijvoorbeeld het ‘stop ermee’ of het ‘pauze’ signaal. Dat sturen van een signaal kan gebeuren met het commando `kill`.

Opgave 42 *Log in op twee virtuele consoles en geef in één ervan het commando `more /etc/fb.modes` (dit is een minder krachtige variant van `less`, die voor deze demonstratie beter werkt). Zoek op de andere virtuele console uit, wat de pid is van `more`, bijvoorbeeld 274 (gebruik `ps u` of `ps aux`). Geef vervolgens het commando `kill 274` (vul de goede pid in) en kijk op de andere virtuele console wat er is gebeurd.*

Juist, het proces `more` is beëindigd, (terminated) ofwel gekilled. Als we geen signaal specificeren, stuurt `kill` standaard het TERM signaal (van terminate, ofwel beëindigen — daar komt de naam ‘kill’ vandaan). Het beëindigen van een programma kan ook vanaf dezelfde virtuele console gebeuren en wel met Ctrl-C.

Opgave 43 *Start weer eens `more /etc/fb.modes` (pijltje omhoog in de shell!) en breek het af met `Ctrl-C`.*

Dat werkt trouwens niet altijd, er zijn programma's die de `Ctrl-C` zelf ergens voor gebruiken of compleet negeren (zoals `less`).

Dan moeten we vanaf een andere terminal `kill` gebruiken. (`Ctrl-C` stuurt trouwens een `INT` signaal, dat ongeveer hetzelfde doet als een `TERM` signaal). Er zijn ook programma's die niet op het `TERM` signaal reageren. Om zo'n programma toch te stoppen, gebruiken we het `KILL` signaal, met `kill -KILL <pid>`. Met `KILL` krijgt het programma echter geen gelegenheid om zichzelf netjes af te sluiten (met `TERM` en `INT` wel), dus gebruik `KILL` alleen in noodgevallen.

Om een programma te pauzeren (stoppen of suspenden) gebruiken we `Ctrl-Z` of `kill -STOP <pid>`.

Opgave 44 *Start `more` weer eens en druk op `Ctrl-Z`. Er komt een regeltje met 'stopped...' op het scherm en we krijgen de `bash`-prompt weer terug.*

Met `ps` u kunnen we zien dat het proces nog wel bestaat, maar het heeft nu de status 'T' (van stopped). Nu kunnen we bijvoorbeeld even 'tussendoor' een directory-listing opvragen met `ls -al`.

Opgave 45 *Ga dan weer terug naar `more` met het commando `fg` (van foreground), geef een paar keer `Enter` om verder te scrollen.*

Met `fg` wordt het laatst gepauzeerde programma weer opnieuw gestart (`kill -CONT <pid>` doet het zelfde, maar dat vindt de shell niet leuk).

Er kunnen trouwens meerdere programma's tegelijk gepauzeerd zijn.

Opgave 46 *Pauzeer de `more` weer met `Ctrl-Z`, start nog een `more`, weer `Ctrl-Z`, nog een `more` en weer `Ctrl-Z`. Vraag nu met het commando `jobs` een lijstje op van alle processen die gepauzeerd zijn.*

Elke gestopte opdracht heeft een job-nummer (job number) gekregen, dat tussen blokhaken is weergegeven, zoals [2]. Als daarachter een plus staat, kan die job met `fg` naar de voorgrond gehaald worden. Met een pseudo-commando als `%2` kan ook bijvoorbeeld job 2 'geforceerd' naar de voorgrond gehaald worden. Met iets als `kill %3` wordt job 3 'afgemaakt', zonder op de voorgrond gekomen te zijn. Hier neemt `%<jobno>` dus de plaats in van `<pid>`. Om alle `more` jobs netjes af te sluiten, geven we een aantal keer `fg` gevolgd door 'q' (van quit).

10.17 In- en uitvoer van programma's

De meeste programma's zullen iets op het scherm zetten, zoals bijvoorbeeld `cat`. Andere programma's verwachten ook dat we wat op het toetsenbord intypen, zoals `less`. Die uitvoer en invoer gaan normaal naar het scherm en van het toetsenbord (de standard output en standard input, afgekort met `stdout` en `stdin`), maar dat kan ook anders. Zowel in- als uitvoer kunnen namelijk worden 'omgeleid'. Dat gaat met de 'kleiner dan', 'groter dan' en 'pipe' tekens '<', '>' en '|' (meestal `Shift-\`).

Bijvoorbeeld met `cat /etc/motd > uitvoer_van_cat` wordt de uitvoer van `cat` niet op het scherm getoond, maar naar een bestand `uitvoer_van_cat` geschreven. Als we daarna `cat /etc/issue > uitvoer_van_cat` doet, zullen we zien dat z'n oorspronkelijke inhoud verdwenen is. Dat is te verhelpen door twee `>`'s te gebruiken: `cat /etc/motd >> uitvoer_van_cat` voegt de uitvoer toe aan het bestand (dat overigens nieuw gemaakt wordt als het nog niet bestond).

Een andere handige toepassing voor omleiding is het snel maken van een klein bestandje met tekst. Daarvoor gebruiken we het commando `echo`, dat simpelweg z'n argumenten op het scherm zet.

Opgave 47 *Probeer maar eens `echo`. Dit is een test.*

Ook deze uitvoer kunnen we omleiden en zo een kort bestandje maken.

Opgave 48 *Type `echo`. Dit wordt omgeleid `> uitvoer_van_echo`. Bekijk het bestandje met `cat uitvoer_van_echo`.*

Opgave 49 *Geef eens alleen het commando `cat`. Er lijkt niets te gebeuren, maar type eens wat tekens gevolgd door `Enter`. We zien dat ze gedupliceerd worden.*

Opgave 50 *Type nog een paar regels en sluit af met `Ctrl-D` op een lege regel (einde-van-tekst teken).*

Met een commando `cat > uitvoer_van_cat` kunnen we dus op een primitieve manier ook langere tekstbestanden maken. Maar als `cat` invoer accepteert van het toetsenbord, kunnen we ook dat omleiden.

Opgave 51 *Probeer eens `cat < uitvoer_van_echo`, wat natuurlijk hetzelfde resultaat heeft als wanneer er geen `'<'` tussen had gestaan.*

Bij `'>'`, `'>>'` en `'<'` ging het steeds om uit- en invoer naar/uit bestanden.

Met de pipe ('sluis') kan er ook uitvoer naar een ander programma worden gestuurd.

Opgave 52 *Probeer eerst eens `ls -alF /dev`, wat wel erg lang is. Maar als we die uitvoer nu eens met `less` zouden bekijken, zou het een stuk beter gaan. Geef daarom `ls -alF /dev | less`.*

Ofwel, de uitvoer van het commando `ls` wordt de invoer van het commando `less`. In GNU/Linux worden deze omleidingen zeer vaak gebruikt. Dat maakt namelijk deel uit van de filosofie van Unix systemen: er zijn een hele berg kleine programmaatjes die allemaal een klein beetje kunnen, en door ze met pipes achter elkaar te 'hangen' kan praktisch elk gewenst resultaat worden bereikt.

Iets wat in GNU/Linux vaak voorkomt, is dat we de uitvoer van een programma niet willen zien, bijvoorbeeld omdat die veel te uitgebreid is en we er toch niets wijzer van worden. Dan wordt die uitvoer omgeleid naar `/dev/null`, een 'apparaat' dat als een zwart gat functioneert. Bijvoorbeeld `ls -alF /etc > /dev/null`.

10.18 Processen in de achtergrond

Stel voor dat we het commando `cat /usr/bin/* | gzip | od | gzip | od | gzip | md5sum > /tmp/testchecksum` zouden willen geven (waarom doet er niet toe). Dat commando doet er flink lang over, zeker een paar minuten. En ondertussen willen we wel doorwerken. Dan zouden we het natuurlijk op een aparte virtuele console kunnen doen, maar dan moeten we daar ook weer inloggen. Er is echter een makkelijkere manier, namelijk het uitvoeren in de achtergrond (background).

Dat kan, omdat het programma toch geen schermuitvoer heeft, alles wordt omgeleid naar een bestand. Eén manier om dat te doen, is het programma gewoon starten door het in te typen. Suspend het dan (als we het te lang vinden gaan duren) met Ctrl-Z. We geven dan het commando `bg` (van background, vergelijk met `fg`) en we krijgen een melding dat het tijdrovende commando weer is gestart. Maar tegelijk krijgen we de prompt terug en kunnen we andere nuttige dingen doen. Vragen we bijvoorbeeld de jobs op en dan zien we dat de job 'Running' is. Als de job klaar is, wacht de shell totdat er weer een prompt op het scherm gezet moet worden (bijvoorbeeld als we op Enter drukken), en dan wordt er eerst een mededeling afgedrukt dat de job afgelopen is.

Als we van tevoren weten, dat het commando lang gaat duren, dan plakken we er een ampersand ('&', en-teken) achter, dus `....testchecksum &`. De job wordt dan meteen in de achtergrond gestart. Het jobnummer wordt afgedrukt en de pid van het eerste proces in de job. De rest gaat zoals boven beschreven. Ook een job die in de achtergrond draait, kun je met `%1` of `fg` weer in de voorgrond halen; met Ctrl-Z en `bg` weer terug in de achtergrond.

Om te zien wat er op het systeem gebeurt, wordt vaak het commando `top` gebruikt. Dat commando geeft elke paar seconden een lijst zoals `ps`, maar dan gesorteerd op processor-belasting. Tijdens ons voorbeeld-commando blijkt dat de `gzip`'s het meeste "CPU-tijd vreet", zie de kolom '%CPU'. We kunnen de update-snelheid van `top` veranderen door de 's' in te typen, gevolgd door een aantal seconden (probeer eens 0.01 en kijk naar de '%CPU' van `top` zelf). We kunnen `top` afsluiten door 'q' in te typen.

Merk op, dat achtergrond-processen gewoon blijven draaien als we uitloggen. Het jobnummer gaat dan wel verloren; als we ze willen killen moeten we hun pids gebruiken. Bovendien kunnen we ze op geen enkele manier meer in de voorgrond krijgen.

10.19 Het gebruik van .tgz archieven, tar, gzip en bzip2

In GNU/Linux is het standaardformaat voor archieven (archives) het .tgz formaat. Dat is eigenlijk een combinatie van twee formaten, namelijk .tar en .gz; er zijn in principe ook twee programma's voor nodig, tar en gzip (vandaar dat we ook vaak .tar.gz zien).

Met `tar` (van tape archive) wordt eerst een on-ingepakt (niet-gecompressed) archief gemaakt, door simpelweg alle te archiveren bestanden achter elkaar te plakken in één groot bestand. Vervolgens wordt dat éne grote bestand met `gzip` ingepakt (gecompressed). Een voorbeeld:

Opgave 53 Ga met `cd /etc` naar de /etc directory. Met `tar cvf /tmp/testtarfile.tar *` wordt een .tar-bestand gemaakt met alles wat in /etc staat (de `cvf` is weer een '-loze switch); inpakken gaat met `gzip /tmp/testtarfile.tar`. (De foutmelding van tar komt omdat we niet alles in /etc mogen lezen.)

Als we nu met `ls -alF /tmp` de directory bekijken, zien we dat er een bestand `testtarfile.tar.gz` staat — gzip plakt namelijk altijd .gz achter de naam van het ingepakte bestand. De naam kunnen we

eventueel met `mv` veranderen, bijvoorbeeld in `testtarfile.tgz`. In GNU/Linux kunnen we de twee stappen ook in één keer doen, omdat `gzip` ‘ingebakken’ zit in `tar`.

Opgave 54 *Geef daarvoor het commando `tar czvf /tmp/testtarfile2.tgz *`, en de `.tgz` wordt in één keer gemaakt.*

Met `ls -lF /tmp` zien we dat de groottes van de archieven enkele bytes verschillen. Dit gebeurt omdat er een paar bytes in de ingepakte `.tar`’s verschillend zijn, namelijk de tijd waarop de archieven zijn gemaakt.

We kunnen de inhoud van het `.tgz` archief (ook wel “tarball” genoemd) bekijken met `tar tzvf /tmp/testtarfile2.tgz`. Als het om een ongecompressed `.tar` archief gaat, moeten we steeds de ‘z’ uit de optie-lijst weglaten. Het archief uitpakken doen we in een nieuwe directory.

Opgave 55 *Geef `cd /tmp`, gevolgd door `mkdir etcuittar` en `cd etcuittar`. Pak dan het archief uit met `tar xzvf /tmp/testtarfile2.tgz`. Bekijk het resultaat met `ls -lF`.*

Met `gzip` kunnen we slechts één bestand per keer comprimeren (en dat is af en toe ook heel handig), daarom moeten we eerst `tar` gebruiken als we meerdere bestanden in één archief willen krijgen. `gzip` zonder bestandsnaam comprimeert de standard input en geeft het resultaat aan de standard output, ideaal om ‘om te leiden’; `tar` met een min (‘-’) als bestandsnaam leest/schrijft van/naar standard input en output.

We kunnen ze dus ook ‘aan elkaar koppelen’: `tar cvf - /etc/* | gzip > /tmp/testtarfile3.tgz` om in te pakken en `gunzip < /tmp/testtarfile3.tgz | tar tvf -` om te bekijken, bijvoorbeeld.

Dat zijn handige manieren om op andere Unix systemen met `.tgz`-bestanden te werken, omdat `tar` daar meestal geen compressie heeft ingebouwd. We zien trouwens, dat hier *etc/* in de bestandsnamen wordt meegenomen (en hiervoor niet) — die hebben we immers ook opgegeven! Let wel: dat eerste pad-stuk wordt ook meegenomen bij het uitpakken, en dat hoeft niet altijd te zijn wat je bedoelt; daar moeten we dus bij het inpakken al rekening mee houden.

Een recente ontwikkeling is `bzip2`, een ‘vervanger’ voor `gzip` die vooral tekstbestanden aanzienlijk kleiner inpakt. Het grote nadeel is echter dat `bzip2` langzamer werkt en (ook tijdens het uitpakken) enorme hoeveelheden geheugen gebruikt (enkele megabytes); het is daarom minder geschikt op oudere computers. Gebruik van `bzip2` en `bunzip2` is identiek aan `gzip` en `gunzip`, de extensie is `.bz2`.

In combinatie met `tar` wordt dat `.tar.bz2` of `.tbz2`, voor directe `bzip2`-compressie met `tar` vervang je de `z` in de switch door `I`, dus bijvoorbeeld `clvf` in plaats van `czvf`.

In Debian GNU/Linux is trouwens ook ondersteuning voor `.arj`, `.rar` en `.ace` (alleen uitpakken), `.zip` en `.zoo` bestanden (en misschien nog meer), maar dan moeten wel de betreffende pakketjes zijn geïnstalleerd.

Opmerking: ‘zip’ en ‘unzip’ zijn twee aparte pakketjes, en voor de ARJ- uitpakker moeten we naar het pakketje ‘unarj’ zoeken.

10.20 Meer hulp

10.20.1 Programma-hulp

De behandelde commando's kunnen veel meer dan we hier uit de doeken hebben gedaan. Het voert ons echter te ver om dat allemaal te gaan behandelen. En dat is ook niet echt nodig, omdat de commando's ook zelf heel wat hulp kunnen bieden.

Opgave 56 *Probeer maar eens alleen `cp` en op diens aanwijzing `cp --help`.*

Een hele lijst met mogelijke switches verschijnt op het scherm, compleet met een beknopte uitleg. De meeste commando's hebben een switch `-h` of `--help`, die een hulptekst laat verschijnen.

10.20.2 Manpages

Er zijn in GNU/Linux ook vele uitgebreide handleidingen (manuals) beschikbaar. Het commando om een manual page te bekijken, is `man <programmaam>`. Met `man -k <zoekwoord>` (van keyword) wordt in de lijst van manual pages gezocht naar titels die dat zoekwoord bevatten.

De manual pages zijn onderverdeeld in een aantal secties (of hoofdstukken), genummerd van 1 tot 9. Wat in welke sectie thuishoort kunnen we lezen in de manpage van `man zelf` (met `man man` dus). Het komt voor dat er in twee secties een manpage met dezelfde naam staat — bijvoorbeeld van `man zelf`, in sectie 1 en sectie 7. Om de juiste te kunnen bekijken, geven we `man 1 man` en/of `man 7 man`, in het algemeen `man <sectie> <programmaam>`. Gebruik de `'/'`-toets (slash) om in een lange manpage naar een bepaalde term te zoeken.

Opgave 57 *Een leuk voorbeeld van het opzoeken van een manual page: je wilt weten hoeveel ruimte op een harde schijf in gebruik is. Ofwel, je wilt de 'disk usage' weten. Om het commando te zoeken wat daarbij hoort, geef je `man -k disk | less`. Om het commando snel te vinden zoek je naar 'usage' (type `'/usage'` gevolgd door `Enter`). Met `man df` lees je dan wat dat commando allemaal kan.*

De 'source code' van de manpages kun je herkennen aan de bestandsnaam, iets als `bash.1.gz` (met 1 dus het sectienummer).

Standaard kijkt man alleen in speciale directory's voor manual pages, maar soms kom je ergens een 'losse' manpage tegen die je dan niet zomaar met `man` kunt bekijken. Gebruik in dat geval de `-l` switch, bijvoorbeeld `man -l /usr/share/man/man1/bash.1.gz`.

10.20.3 Texinfo

Wat uitgebreidere manual pages staan in een ander formaat, het Texinfo ("tech-info") formaat.

Opgave 58 *Geef het commando `info <programmaam>` om het te bekijken, of alleen `info` voor een lijst.*

Texinfo is een 'hypertext'-systeem, wat wil zeggen dat er in de tekst links zijn naar andere punten in de tekst. Meestal komen we binnen in een inhoudsopgave-pagina; met de pijltjestoetsen

kunnen we naar een item lopen, en met Enter springen we binnen. Links staan meestal tussen een sterretje en twee dubbele punten, bijvoorbeeld `""*note: More Features::"`; als de link-tekst over meerdere regels doorloopt, werkt de Enter alleen op de eerste regel. Met de 'L'-toets springen we terug naar de vorige pagina. Als we een voetnoot tegenkomen die het halve scherm in beslag neemt: `Ctrl-X 1 (^X 1` dus). We kunnen een heel Texinfo document ook in volgorde van voor naar achter doorlezen door steeds aan het einde van een pagina op de spatiebalk te duwen.

Zoeken gaat met `Ctrl-S`; de zoekterm wordt gezocht terwijl we hem intypten, weer `Ctrl-S` zoekt de volgende, `Escape` stopt het zoekproces. In info geeft 'H' of '?' meer informatie over het gebruik. Als er geen specifieke info-pagina van een bepaald commando is, wordt de normale manual page weergegeven.

Verlaat info met 'q' of `Ctrl-X Ctrl-C (^X^C)`.

Hoofdstuk 11

SSH

Om een verbinding te maken met een andere machine, bestaan er protocols zoals rsh, telnet, rlogin, rcp, ... Deze geven, na eventueel inloggen als dat vereist is, een command prompt, waarmee we op een andere machines commando's en programma's kunnen laten uitvoeren. Binnen sommige netwerken is dat inloggen niet nodig, omdat om tot het netwerk zelf toegang te krijgen al een login vereist is.

Nadeel van deze procedures is dat alle gegevens tussen de machines rechtstreeks worden doorgegeven. Nadeel? Jazeker, ook paswoorden en dergelijke worden gewoon rechtstreeks uitgewisseld zonder enige vorm van bescherming. Wanneer er een buitenstaander ergens op de verbinding lijn meeluistert, kan die alle gegevens die tussen de machines worden uitgewisseld, meevolgen. Dat betekent dat die persoon de paswoorden letter voor letter voor zijn/haar neus ziet passeren. Deze techniek ("luistervinken") was een bekende zwakte van de oudere systemen.

Als antwoord op dat probleem is **ssh** ontstaan, de zogenaamde Secure SHell. Dit protocol biedt de mogelijkheid om de verbinding tussen twee machines te versleutelen, en zo het "luistervinken" onmogelijk te maken. Wat een derde partij die probeert wachtwoorden te onderscheppen, nu ziet, is een reeks betekenisloze tekens. De luisteraar kan natuurlijk proberen deze codering te kraken, maar de versleuteling is van die aard dat het vrijwel onmogelijk is de code te kraken.

Secure Shell moet geïnstalleerd zijn op de verschillende PC's en de Secure Shell Daemon (SSHD) moet geïnstalleerd zijn op de UNIX-machine (de host) waarmee de verschillende PC's verbinding willen maken (SSHD, komt vaak mee met UNIX-achtige OS'en, maar niet altijd). Wanneer we via SSH inloggen, is de toegang tussen de gebruiker en de host veilig van in het begin.

Een SSH sessie begint via zogenaamde *public key cryptography* om een willekeurige sleutel (*key*) te genereren voor deze sessie. Deze sleutel is de basis voor een private sleutel algoritme. Bij cryptografie met een private sleutel zijn de sleutel om de coderen en de sleutel om te ontcijferen dezelfde. Bij cryptografie met een publieke sleutel zijn de de coderings- en de ontcijferingssleutel verschillend. Men spreekt over een publieke sleutel, omdat deze mag bekend zijn voor de buitenwereld, zonder dat men daarmee de inhoud van het bericht of de ontcijferingssleutel vrijgeeft. SSH begint een sessie in de veiligere "public key" mode en verandert daarna naar de snellere "private key" mode voor de rest van de sessie, zonder daarmee de veiligheid van de verbinding te schaden. Dit betekent dat gedurende de hele sessie er geen kans is dat buitenstaanders meeluisteren, dus dat buitenstaanders ook geen kans krijgen om gebruikersnamen of paswoorden te onderscheppen.

Niet enkel de uitgewisselde gegevens zijn veilig, ook de computer resources zelf zijn beschermd,

want zelfs al breekt er iemand in in een SSH verbinding, dan kan de inbreker enkel de sessie beëindigen, en eventuele onderschepte gegevens zijn onbruikbaar en kunnen niet worden gereconstrueerd door een inbreker. SSH gebruikt ook meervoudige sterke authenticatiemethoden om zeker te zijn dat zowel server als client gerechtvaardigd zijn om de verbinding aan te gaan.

Een groot voordeel van SSH is dat de gebruiker er bijna niets van merkt dat er zulke ingewikkelde authenticatie en versleuteling gebeurt van zijn paswoord en van de uitgewisselde gegevens.

Deel II

Desktop

Hoofdstuk 12

Enkele beschouwingen

12.1 Waarom GNU/Linux distributies kopen

Hoewel men GNU/Linux distributies in alle kleuren en vormen vrij kan downloaden, is het aanbevolen om regelmatig in het geldzakje te duiken. Uiteraard is dit niet verplicht, moeten we dit echt niet te doen als de deurwaarders elke maand één van onze Rubens-schilderijen meeneemt voor de gas en elektriciteitsrekening. Regelmatig kunnen we ook interpreteren als alle paar versies of om de paar jaar.

De voornaamste reden waarom we dit zouden moeten doen is om ontwikkelingskosten te helpen financieren. Hoewel individuen en bedrijven GNU/Linux vrij ter beschikking stellen, kost het geld en tijd om degelijke programma's te ontwikkelen. Indien we in de toekomst nog gebruik willen maken van hun werk, we morgen en overmorgen mee willen evolueren met de technologie, dan moeten we vandaag financieel bijdragen. We kunnen uiteraard ook altijd onze programmeerkunsten ten dienste stellen van één of ander GNU/Linux project al dan niet aan ons eigen brein ontsproten.

In het geval van Mandrake kunnen we ook lid worden van de Mandrake-club.

12.2 Computers, Wetten en Piraterij

IANAL: I Am Not A Laywer

Alle software komt met een licentie. Een uitgebreide discussie over deze problematiek vinden we terug in de inleiding van dit document. Hoewel we vrolijk software installeren op ons GNU/Linux-bakje – in het geval van Windows mogen we al blij zijn dat we enige software mogen installeren, laat staan gebruiken – moeten we ook even stilstaan bij de handelingen die we uitvoeren met deze programma's.

Nemen we het voorbeeld van muziek, zowel opnemen als afnemen. Stel dat we een MP3 decoder/encoder (opnemen/afspelen) gebruiken die onder de GPL valt. Als de muziek die we afspelen auteursrechtelijk beschermt is, moet we ons uiteraard aan de wettelijke beperkingen houden die hiermee gepaard gaan. We kunnen niet zomaar in de winkel een cd gaan kopen, deze massaal kopiëren en doorverkopen. Dit spreekt voor zich. Het is echter wel ons recht om een back-up te maken. Of we nu de cd kopiëren of de muziek omzetten naar MP3-bestanden

maakt niet uit. Natuurlijk dient dat steeds voor eigen gebruik te blijven. We kunnen bijvoorbeeld een cd kopen, daarvan een kopie maken voor in de auto en de aangemaakte MP3's opslaan op onze PC-jukebox die onder GNU/Linux draait.

Het gebruik P2P (Peer To Peer) software is niet illegaal. Wat we doen met de gedownloade content kan dat wel zijn. Alles valt onder een licentie (bv. GPL, copyright) waaraan we ons dienen te houden. Stel dat we ons niet willen bezighouden met zelf MP3's aan te maken, dan kunnen we die downloaden en zo afspelen. Dit is toegestaan want we zijn immers in het bezit van de oorspronkelijke cd. De kans is natuurlijk klein dat we op legale wijze een film twee maanden voor de wereldpremière kunnen bekijken. Denken we maar aan Star Wars of Lord Of The Rings, deel 2.

Op alles staat een licentie, ook op onze eigen gemaakte bestanden zoals eigen gemaakte geluid-sopnamen van onze composities of feestjes. Al is het maar onze eigen copyright met onze eigen namen als auteurs. Kijk maar eens naar de vermelding op dit document. Daarom moeten we ook opletten welke hardware en software we kopen. Sommige bedrijven denken dat ze enkel met piraten te maken hebben en verhinderen een bepaald, rechtmatig gebruik van hard- en software. Als voorbeeld kunnen we teruggrijpen naar de video en camerawereld. De meeste videocamera's hebben een digitale uitgang maar geen ingang. We kunnen dan wel filmen, het beeld op onze pc bewerken, maar niet terug opslaan op de oorspronkelijke videocassette. Dit is hetzelfde als het kanaal al zwemmend oversteken. Maar een kilometer voor de kust moeten stoppen omdat we een verkeerde zwembril dragen. Een zwembril die niet de machtige concerns is goedgekeurd en slechts van ver hetzelfde profiel heeft als die van de piraten.

Hetzelfde geldt voor video, met twee bijkomende opmerkingen voor DVD's. De eerste is de DVD-regio. Deze deelt de wereld op in vijf gebieden. Deze opdeling is niet wettelijk geregeld, maar ingevoerd door de producenten zelf, het zijn immers kapitalisten. Het is dus niet illegaal om een film uit de USA in te voeren en deze in Europa af te spelen, indien we ons houden aan de invoerrechten e.d. Het is zeker ook niet illegaal om de regio-code te omzeilen.

De tweede opmerking is **DeCSS**. Dit is het encryptiesysteem waarvan (de Commerciële) DVD's gebruik maken. Dit is geen open standaard. De werking ervan staat niet beschreven in een publiekelijk toegankelijk document en als u een speler wenst te maken, zult u een licentie dienen te betalen. DeCSS is de voornaamste reden waarom de opgang van DVD op GNU/Linux zo traag gaat. Via *Reverse Engineering* kunnen we de werking ervan achterhalen en alsnog een GNU/Linux DVD-speler maken. Afhankelijk van waar waar we wonen is *reverse engineering* al dan niet legaal en kunnen we al dan niet geëncrypteerde DVD's afspelen. Dit encryptieschema is de enige reden waarom distributies zoals Mandrake en videospelers zoals Xine geen rechtstreekse ondersteuning bieden voor het bekijken van films onder GNU/Linux. Wat uiteraard niet wilt zeggen dat het onmogelijk is.

De auteurs zijn geen advocaten. Alles wat we hier schrijven en in de lessen zullen demonstreren gebeurt in de veronderstelling dat het legaal is. Als we zeker willen zijn van de legaliteit van bepaalde handelingen, dan raden we de lezers aan om een advocaat te raadplegen of onwetendheid te pleiten in de rechtbank. Al zal dat laatste door deze tekst al iets moeilijker zijn geworden. Enkele websites

<http://dvddemystified.com/dvdfaq.html> (dvd-faq)

<http://www.dtek.chalmers.se/groups/dvd/> (ogle)

<http://xine.sourceforge.net/> (xine)

<http://www.mplayerhq.hu/homepage/> (mplayer)

<http://www-2.cs.cmu.edu/~dst/DeCSS/> (DeCSS)

Hoofdstuk 13

Installatie van Mandrake

13.1 Voorafgaande aan de installatie

Mandrake is de beste distributie wat betreft het automatisch detecteren van hardware. Toch durft dit mechanisme wel eens falen. Vandaar dat het nuttig is om op voorhand zoveel mogelijk op te schrijven welke hardware zich in het systeem bevindt. Staat er bijvoorbeeld al **Windows** geïnstalleerd, dan kan het later veel werk uitsparen om eens te gaan kijken welke grafische kaart, netwerkkaart, monitor... in het systeem aanwezig zijn.

Mandrake heeft Minimale systeemsvereisten:

- Pentium processor of compatibel (bv. AMD K6). Op een 386 zal Mandrake dus niet geïnstalleerd raken.
- Minimum 32 MB RAM. Maar om een werkbare desktop te hebben is 100 MB toch een minimum.
- Een CD-ROM is handig maar niet echt verplicht. In deze cursus wordt echter de installatie vanaf CD-ROM besproken. Er kan ook geïnstalleerd worden via netwerk: zie hiervoor het bestand *install.htm* op de installatie CD.

Er zijn verschillende mogelijkheden om Mandrake te installeren. Rechtstreeks vanaf een bootable CD-ROM, via een bootfloppy, rechtstreeks vanaf een harde schijf, of via netwerk. In deze cursus wordt er gewerkt met een bootable CD-ROM.

Dit hoofdstuk is gebaseerd op de de html-handleiding die te vinden is op de Mandrake installatie CD: */mnt/cdrom/tutorial/Install/index.html*. De uitleg gebeurt in het Nederlands, maar de figuren zijn Engelstalig.

Mandrake laat toe de installatie via een Nederlandstalige interface uit te voeren. We zijn echter van oordeel dat dit geen zin heeft. De iets geavanceerde gebruiker zal namelijk direct in contact komen met manpages, volledig in het Engels opgesteld. Alleen de oppervlakkige bovenlaag is in het Nederlands vertaald, de rest blijft Engels. Het gebruik van Nederlands zorgt daardoor eigenlijk alleen maar voor verwarring achteraf. Vele command line commando's zijn afkortingen van Engelse termen. Op scholen is het misschien wel wenselijk een Nederlandse oppervlakkige laag te installeren voor de leerlingen. Hoewel, vakoverschrijdend onderwijs is tegenwoordig toch belangrijk?

13.2 De eigenlijke installatie

13.2.1 Booten vanaf CD-ROM



Figuur 13.1: Het beginscherm wanneer geboot wordt vanaf de Mandrake installatie CD.

De computer wordt opgestart met de Mandrake installatie-CD-ROM in het CD-station. Of de computer al dan niet kan opstarten vanaf CD-ROM, kan ingesteld worden in de BIOS. Moest het opstarten vanaf CD van de eerste keer niet lukken, kan het wellicht helpen om de BIOS-instellingen aan te passen.

Wanneer de computer opstart vanaf de Mandrake CD-ROM, wordt een scherm zoals in figuur 13.1 verkregen. In bijna alle gevallen volstaat het te enteren. Het is natuurlijk niet verboden om eens te kijken wat *<F1> for more options* zoal inhoudt.

13.2.2 Kiezen van de taal

Vanaf nu moet een hele reeks stappen doorlopen worden om het systeem te installeren. Het merendeel spreekt voor zichzelf, en anders is er altijd de help onderaan de schermen.

De verschillende stappen worden links op het scherm weergegeven, zoals te zien is in figuur 13.2. Een groen bolletje ervoor betekent dat de stap voltooid werd. Voor de stap in uitvoering staat een oranje bolletje en de stappen die nog moeten gebeuren, hebben een rood bolletje. Terugkeren naar een bepaalde stap gebeurt door op de het bolletje van die stap te (dubbel)klikken.

Het eerste dat we moeten doen in de installatie is het kiezen van de gewenste taal. Om redenen hierboven uitgelegd wordt er gekozen voor Engels. Het is overigens niet omdat er hier gekozen



Figuur 13.2: Het kiezen van de taal gebeurt hier.

wordt voor Engels dat later geen Nederlandse spellingscontrole mogelijk zou zijn. Dat zijn twee aparte dingen. Hier wordt alleen de 'aanspreektaal van het besturingssysteem' gekozen.

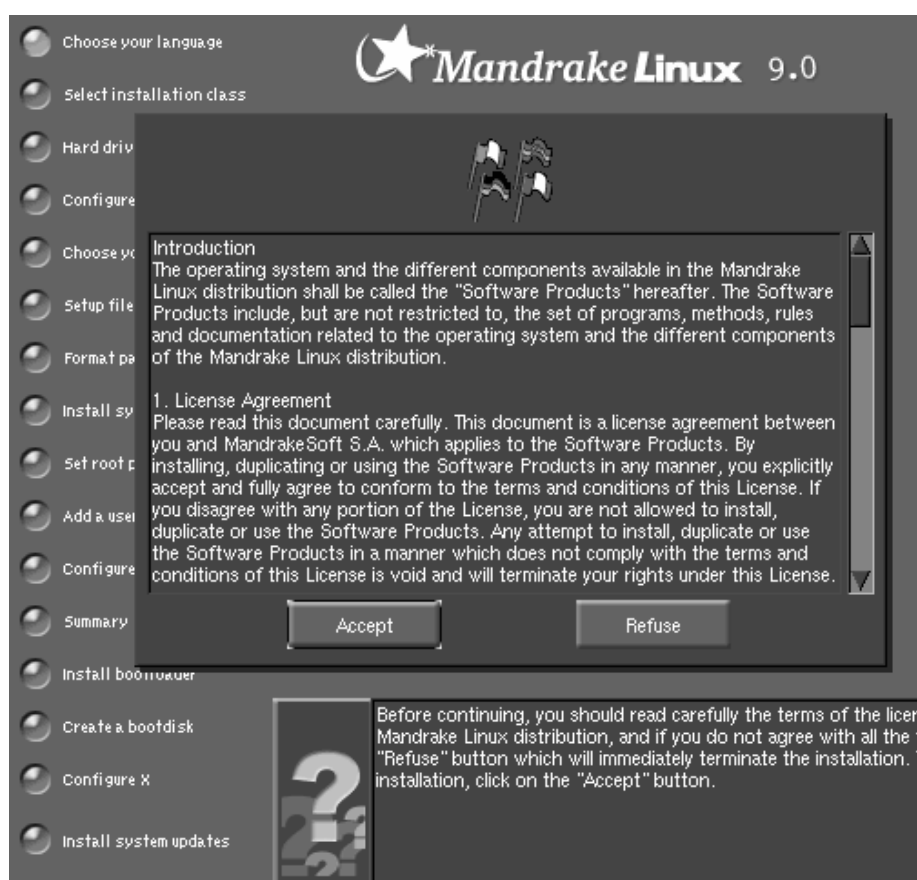
13.2.3 De licentie

Die wordt natuurlijk geaccepteerd (figuur 13.3) zonder dat lange keys hoeven ingetikt te worden.

Let er echter op dat niet alle software onder de GNU GPL valt. Vele ontwikkelaars hebben hun eigen licentie. Eén ding, echter, heeft alle software op de Mandrake CD's gemeenschappelijk: het installeren ervan is niet illegaal.

13.2.4 Type van installatie

De Mandrake CD's kunnen gebruikt worden om een bestaand systeem te upgraden (hoewel sommige mensen de ervaring hebben dat dit meer werk is dan alles opnieuw te installeren) of om een systeem van nul te installeren. Bij *upgrade* wordt heel het systeem *up to date* gebracht, en worden ook de configuratiebestanden overschreven. Indien gekozen wordt voor *upgrade packages only* dan worden de configuratiebestanden niet overschreven. Probleem is echter dat nieuwe versies van programma's soms ook een nieuwe syntax voor hun configuratiefiles hebben, vandaar die



Figuur 13.3: Elke zichzelf respecterende software heeft een licentie.

negatieve ervaring van mensen die dachten tijd te winnen door te upgraden en niet opnieuw te installeren.

Kies verder altijd voor *expert*, zelfs als het de eerste keer is dat je Mandrake installeert. De *expert* mode geeft namelijk meer opties weer en het is maar door die opties eens te zien dat iemand expert kan worden. Eigenlijk zou er moeten staan: *do you want to be an expert?* Indien voor *recommended* gekozen wordt, kan het gebeuren dat te veel dingen automatisch door de Mandrake installer worden uitgevoerd en dat de Windowspartitie wordt verwijderd!

Wij kiezen hier dus voor *expert* en *install*.

13.2.5 SCSI?

In de volgende stap bekijkt de Mandrake installer of er SCSI-harde schijven in het systeem aanwezig zijn. Indien dit het geval is, zouden ze gedetecteerd moeten worden. Indien geen SCSI gevonden wordt (zoals bij de meeste huiscomputers) kunnen we gewoon verder gaan (figuur 13.5). SCSI-adapters op ISA-kaarten worden niet gedetecteerd. In dat geval moet *Yes* gekozen worden (figuur 13.5) waarna handmatig uit een lijst van ondersteunde modellen het juiste (i.e. diegene in het systeem aanwezig) moet gekozen worden.



Figuur 13.4: Expert of niet?

13.2.6 Muis

In het venster weergegeven in figuur 13.6 wordt het type muis gekozen. Na het selecteren wordt de muis getest (figuur 13.7). Een scroll-muis werkt niet direct. De muispointer doet raar en er kan geen controle over verkregen worden. Blijf rustig, draai eens aan het wieletje en alles zou goed moeten gaan.

Het is aangeraden om eerst de standaard muizen te proberen en dan pas naar een specifiek type muis te zoeken. De meeste moderne muizen werken met de standaardinstellingen. Bij een nieuwe logitech muis bijvoorbeeld, moet niet gekozen worden voor *logitech MouseMan+* (figuur 13.6). Die optie staat er alleen voor oude logitech muizen.

In het geval van een seriële muis kan de Mandrake Installer vragen op welke poort die aangesloten is.

In de volgende figuren zal, zoals in figuur 13.7, de achtergrond niet meer getoond worden. Gedurende heel de installatie blijft die echter zichtbaar zodat op elk ogenblik te zien is waar men zich bevindt.



Figuur 13.5: Detecteren van SCSI-drives.

13.2.7 Toetsenbord

Nadat de muis gekozen is moet de lay-out van het toetsenbord ingegeven worden. De Mandrake installer kan dit niet zelf bepalen, zorg er dus voor dat dit correct gebeurt. De meeste qwerty-toetsenborden zijn van het type *US keyboard (international)* en niet *US keyboard*. Voor azerty en andere moet er op *More* geklikt worden. Er verschijnt dan een hele lijst van mogelijke toetsenborden. Ook het klassieke Belgische zit er tussen.

Het testen van het toetsenbord kan gebeuren in het volgende scherm (figuur 13.9), waar er een veld is waarin de login of het email-adres van de System Administrator moet ingegeven worden. Daar is het mogelijk na te gaan of het toetsenbord wel juist ingesteld staat. Indien niet, kan teruggegaan worden naar het vorige scherm door op het desbetreffende groene bolletje te klikken.

13.2.8 Security level kiezen

De *Security level* geeft aan hoe sterk het systeem beveiligd wordt. Er zijn vier niveau's te onderscheiden:

Standaard Dit wordt gebruikt voor een werkcomputer die soms verbonden is aan het internet of deel uitmaakt van een lokaal netwerk. Dit is de standaardinstelling voor werkcomputers



Figuur 13.6: Kiezen van een muis.

van mensen die redelijk te vertrouwen zijn. Voor leerlingen die zich in hun moeilijke jaren bevinden zou dit wel eens niet restrictief genoeg kunnen zijn. . .

High Er zijn al meer restricties (gewone gebruikers kunnen minder) en het systeem wordt regelmatig gecontroleerd op abnormaliteiten.

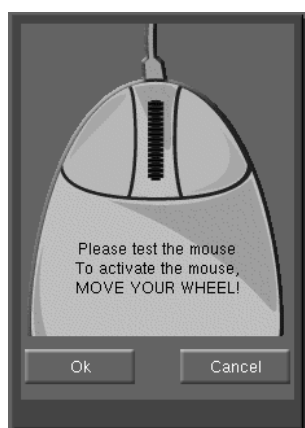
Higher Het systeem is nu veilig genoeg om als server dienst te doen. Indien de machine alleen als werkcomputer gebruikt wordt, is het aan te raden een lager *security level* te kiezen.

Paranoid Het systeem is nu volledig gesloten. De veiligheid is maximaal. Is te gebruiken voor servers waarop zich zeer gevoelige informatie bevindt.

De eerste keer dat GNU/Linux gebruikt wordt, is het aan te raden om *Standaard* als *security level* te kiezen. Dit is een goed compromis tussen veiligheid en gebruiksvriendelijkheid. En wanneer we nog vanalles moeten ontdekken is het lastig om geremd te worden door allerlei duistere veiligheidsmaatregelen waarvan we niet weten hoe ze te omzeilen. Het resultaat is dat we dan veel te veel als *root* inloggen, wat nog veel onveilig is.

13.2.9 Partitioneren van de harde schijf

De manier waarop harde schijven aangesproken worden onder GNU/Linux is iets anders dan bij sommige andere besturingssystemen. Voornamelijk de **IDE** harde schijven worden hier be-



Figuur 13.7: Testen van de muis. Draai eens aan het wielje indien ze raar doet.



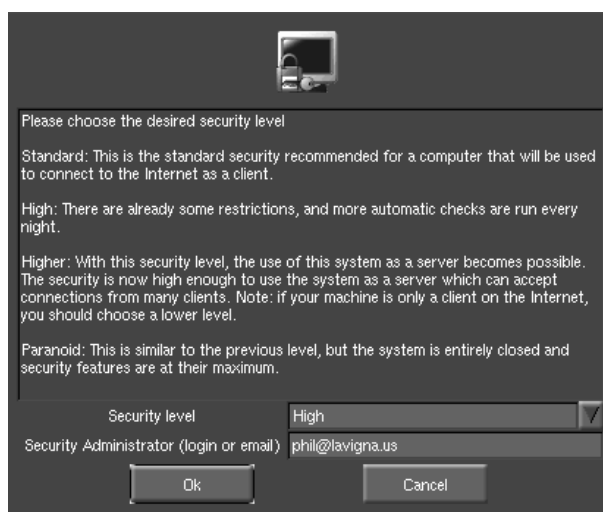
Figuur 13.8: Ingeven van het type toetsenbord.

sproken. Een harde schijf wordt onder GNU/Linux aangesproken met de naam **hd**. De eerste IDE-schijf krijgt de naam 'hda', de tweede 'hdb', de derde 'hdc' en de vierde 'hdd'.

Een schijf kan onderverdeeld worden in maximaal vier **primaire partities**, die worden aangeduid met 'hda1', 'hda2', 'hda3' en 'hda4'. Elk van die primaire partities kan meerdere **logische partities** bevatten. Logische partities worden altijd aangeduid met een cijfer groter dan vier. In de derde primaire partitie, 'hda3', kunnen bijvoorbeeld drie logische partities gemaakt worden. Die worden dan aangeduid met 'hda5', 'hda6' en 'hda7', zelfs al zijn er maar drie primaire partities aanwezig!

MS besturingssystemen houden er niet van om op logische partities geïnstalleerd te worden. GNU/Linux trekt zich daar helemaal niets van aan.

Een voorbeeld van een mogelijke configuratie is weergegeven in figuur 13.12. Er werd vertrokken van een computer waarop alleen Windows was geïnstalleerd en waarvan de harde schijf niet was onderverdeeld in partities (figuur 13.10). Door op *Resize* te klikken en dan met de muis de slepen om de nieuwe grootte van de partitie te bepalen, werd de Windows-partitie verkleind. Het resultaat is te zien in figuur 13.11. Het verkleinen van partities mag echter alleen gebeuren juist na het defragmenteren, zodat er zich geen data meer bevinden op het stuk dat wordt afgekapt.



Figuur 13.9: Security level kiezen.

In figuur 13.11 bevat de eerste partitie, 'hda1', Windows. De rest van de schijf is leeg. Op dit deel werden de nodige GNU/Linux partities aangemaakt. Dat zijn er drie: de **rootpartitie** /, de **swappartitie** en de **homepartitie** /home. In figuur 13.11 is te zien dat de Windowspartitie hda1 is, een primaire partitie. Figuur 13.12 toont dat de linuxpartities allemaal logische partities zijn: hda6 is de swap, hda5 zal dus wellicht de rootpartitie zijn en hda7 de /home.

De rootpartitie, aangeduid met '/', is de basis van heel GNU/Linux bestandssysteem.

Ook onontbeerlijk is de swappartitie. Deze wordt aangesproken wanneer het systeem niet meer genoeg **RAM**-geheugen heeft. Er bestaan verschillende regeltjes voor het bepalen van de grootte van de swap. Het één zegt twee keer de hoeveelheid RAM, het ander één keer de hoeveelheid RAM. Alles hangt er echter van af waarvoor het systeem gebruikt zal worden. Indien veel applicaties tegelijk geopend worden en het systeem weinig geheugen heeft (64MB), kan het zeker geen kwaad om 200MB swap te kiezen. Geheugenvretende applicaties draaien op de swap blijft echter ondoenbaar: ze draaien dan 100 keer trager. De swap moet eerder gezien worden als een plaats waar iets op langere termijn kan opgeslaan worden, bijvoorbeeld in de situatie waarbij we tien figuren tegelijk open hebben staan er er slechts geheugen is voor één. Terwijl we aan één figuur werken, hebben we de andere niet echt nodig; we zouden ze eigenlijk kunnen sluiten. Het telkens openen en sluiten is echter nogal omslachtig, vandaar dat GNU/Linux dat voor ons doet: de figuren waaraan even niet wordt gewerkt, worden op de swappartitie weggeschreven. Op het moment dat we het venster aanklikken van een figuur die zich op de swap bevindt, wordt deze van de swap naar het RAM-geheugen gebracht (de andere figuur wordt van de RAM naar de swap weggeschreven) en kunnen we eraan werken. Dit heen en weer schrijven van de RAM naar de swap wordt **swappen** genoemd.

In de configuratie weergegeven in figuur 13.12 wordt ook een aparte homepartitie voorzien. Hierin worden alle data van de gebruikers opgeslaan. Dit is niet echt nodig maar wel sterk aangeraden. Wanneer het systeem corrupt raakt en de computer moet worden geherinstalleerd, dan is er toch nog veel kans dat de gegevens op de homepartitie bewaard bleven.

GNU/Linux kent geen verschillende 'schijven' zoals Windows. Alles hangt vast aan de rootdirectory '/'. Indien we naar een andere schijf of partitie willen gaan, moeten we die eerst **mounten**. Mounten houdt in dat een bepaalde partitie (kan ook een hele schijf zijn) wordt vastgehangen aan een tak van de rootdirectory. In figuur 13.12 is te zien dat de Windowspartitie vasthangt aan



Figuur 13.10: Oorspronkelijke situatie van de harde schijf.

de tak `/mnt/windows`. Het verschil met een gewone directory is niet merkbaar¹. De homepartitie wordt rechtstreeks aan de root directory gehangen: `/home`.

Verwijderbare media zoals CD-ROM's en floppy's moeten ook gemount worden. In Mandrake is er een **automount** utility die ervoor zorgt dat van zodra we een floppy of CD-ROM in de respectievelijke lezer steken, die automatisch wordt gemount. Normaal gezien moeten we vooraleer een floppy uit het floppystation te halen, die eert **unmounten** met het commando `umount /mnt/floppy` (let op: geen n!!!). Als we dit vergeten, is er veel kans dat de floppy kapot gaat. Bij automounten zou dit automatisch moeten gebeuren, maar de ervaring leert dat dit niet altijd feilloos werkt. Erger zelfs: manueel unmounten lukt vaak niet meer.

Vandaar dat het veiliger is die automount af te zetten. Dit doen we door op het knopje *More* te klikken (zie figuur 13.12) en dan de optie *automount* af te zetten.

Het aanmaken van een nieuwe partitie op een stuk lege schijf, gebeurt door op het lege deel van de harde schijf te klikken. Rechts verschijnt er dan een menubalk *Create*. Door daarop te klikken, kunnen we een nieuwe partitie aanmaken. Er wordt ons gevraagd hoe groot die partitie moet zijn, welk filesyteem moet gebruikt worden (kies maar *ext3*) en wat het *mount point* moet zijn. Indien we in *expert mode* zitten, kunnen we ook nog de startsector specificieren en bepalen of het een primaire of een logische partitie wordt.

Het opsplitsen van de harde schijf in partities is één van de belangrijkste stappen in het installatieproces. Het juist kiezen van de grootte van de partities is van primordiaal belang en kan veel admin-problemen voorkomen. Het *resizen* van partities is immers niet gemakkelijk, zoniet onmogelijk. Voor de rootpartitie zijn drie tot vier Gigabytes ruim voldoende om de meeste Mandrake packages te installeren. Over de homepartitie valt minder te zeggen: de nodige ruimte is afhankelijk van het aantal gebruikers en van wat die gebruikers daar allemaal wensen op te bewaren.



Figuur 13.11: Plaats gemaakt.

13.2.10 Formateren van de partities

Wanneer het partitioneren gebeurd is klikken we op *Done* en komen we in het volgende scherm, weergegeven in figuur 13.13. Hierin worden de te formatteren schijven geselecteerd. Door te klikken op het knopje *advanced* kunnen we aansterren welke partities nagekeken moeten worden op *bad blocks*

13.2.11 Aanduiden van de beschikbare CD's

In het volgende scherm moet aangesterd worden welke Mandrake installatie-CD's beschikbaar zijn. Normaal zijn dit er drie. Met minder is ook mogelijk maar dan is bepaalde software niet beschikbaar.

13.2.12 Kiezen van de packages

In dit scherm, weergegeven in figuur 13.14, moet gekozen worden waarvoor de computer gebruikt zal worden. Links staan de dingen die dienst kunnen doen voor een workstation of desktop computer. Rechts kan typische software geselecteerd worden voor servers. En onderaan rechts kan gekozen worden welke windowmanagers geïnstalleerd moeten worden. Windowmanagers zorgen ervoor dat we grafisch kunnen werken.

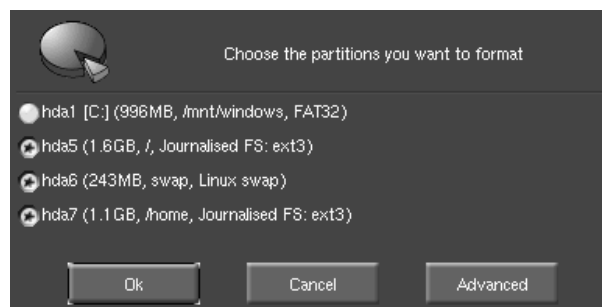
Hier kiezen we dus wat we allemaal met onze computer gaan doen. Iets dat we zeker moeten aansterren als beginnelingen, is de documentatie. Om op een netwerk te kunnen, is het sterretje *network computer (client)* altijd handig.

We kunnen later altijd extra software toevoegen. Het is dus niet nodig om nu alle pakketten die we gaan gebruiken, al te selecteren. Het probleem is echter dat we als beginneling niet weten wat er bestaat zodat we later niet snel geneigd zijn om deze voor ons onbekende programma's

¹In het geval van een Windowspartitie eigenlijk wel: het systeem van permissies zal niet goed werken.



Figuur 13.12: Klaar om GNU/Linux te installeren.

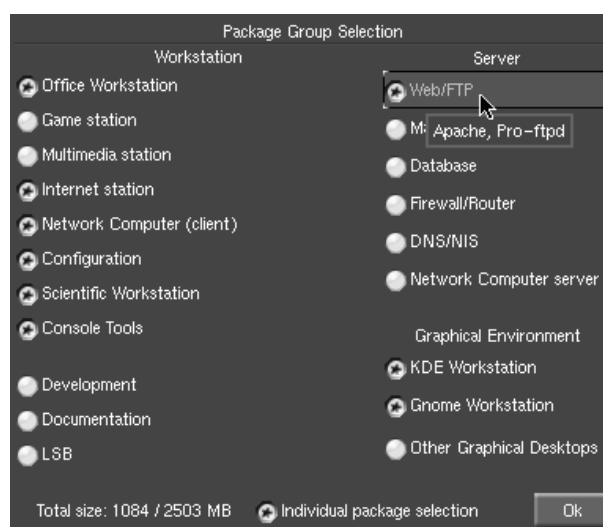


Figuur 13.13: Formateren van de aangemaakte partities.

te installeren. Vandaar dat we op ons eerste GNU/Linux systeem zoveel mogelijk software installeren. We duiden dus maar alle items van *workstation* aan (behalve de spelletjes misschien). Er wordt dan veel te veel geïnstalleerd, iets waar de unix puristen volledig tegen zijn. Maar dit heeft als voordeel dat we op ontdekkingsstocht kunnen gaan in ons systeem, via het startmenu of via de commandline (door bijvoorbeeld 'a' te typen gevolgd door een tabteken en dan te kijken welke commando's allemaal mogelijk zijn; de betekenis kunnen we dan achterhalen met het man commando). De volgende keer dat we een GNU/Linux systeem installeren, kunnen we dan slechts het basissysteem op de harde schijf zetten en installeren we achteraf de programma's die we nodig hebben. Dit achteraf installeren gebeurt via het *Mandrake Control Center* (zie hiervoor sectie 14.7.1 op bladzijde 113).

Als we het sterretje *Individual package selection* aan laten en we op *OK* klikken, komen we terecht in het volgende scherm (figuur 13.15). Hierin kan van elk programma een beschrijving gevonden worden en kan het geselecteerd worden. De 'Z' onderaan laat toe de packages ofwel alfabetisch te rangschikken, ofwel gegroepeerd volgens thema's. De rode pijl naar beneden en de blauwe pijl naar boven dienen om de boomstructuur te verbergen, respectievelijk te tonen.

Het selecteren van de individuele packages is nogal tijdrovend. Het is echter mogelijk om, na de installatie, de naam van al de packages die op het systeem geïnstalleerd werden, op diskette op te slaan (zelfs een installatieprocedure kan opgeslaan worden). De volgende keer dat we een GNU/Linux systeem installeren, kunnen we dan de package-selectie van een floppy opladen



Figuur 13.14: Kiezen van de package groepen.

door op het floppy icoontje te klikken en de floppy dan in het diskteststation te steken. Het opslaan van de geïnstalleerde packages gebeurt in het Mandrake Controle Centrum met de *Auto install tool*. Zie hiervoor sectie 14.1.3 op bladzijde 97.

Alle packages worden getoond. Het is dus mogelijk om programma's uit de server groep (zie figuur 13.14) hier toch individueel te selecteren of automatisch geselecteerde programma's te deselecteren.

Wanneer het selecteren voltooid is, klikken we op *install* en gaan we een kop koffie halen of, afhankelijk van de snelheid van onze computer, een uitgebreide maaltijd nuttigen.

Voordat de eigenlijke installatie begint, wordt nog gevraagd of we de geselecteerde servers echt wel willen installeren. We klikken maar op *yes*.

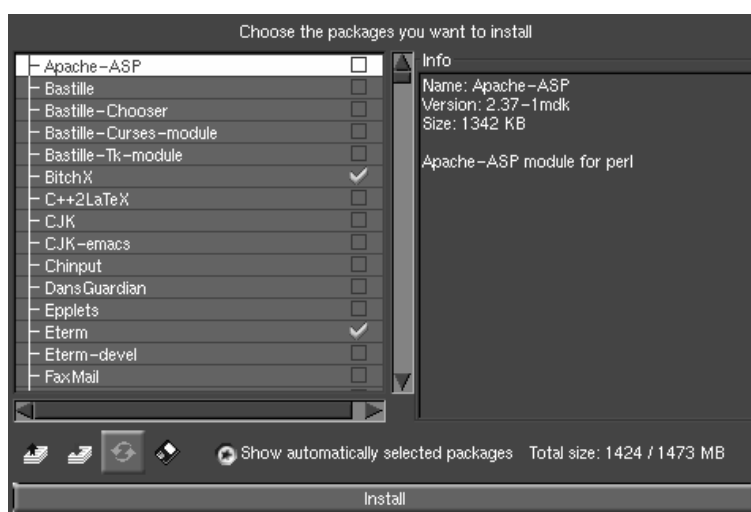
Tijdens de installatie moet van CD-rom gewisseld worden. De maaltijd moet dus twee keer onderbroken worden.

13.2.13 Ingeven van root paswoord

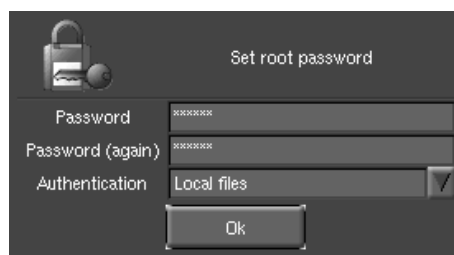
Als **root** kunnen we alles. Maar dan ook echt alles. Het is geen enkel probleem om als root alle files op ons systeem te verwijderen. Vandaar dat we alleen als root inloggen om aan ons systeem te werken. Als root starten we ook nooit X op.

De keuze van het root paswoord (figuur 13.16) is dus uiterst belangrijk, vooral voor computers met meerdere (onverantwoordelijke) gebruikers, of voor computers die aan een netwerk hangen. We kunnen het ook maar beter niet vergeten. Indien dit toch zou gebeuren, moeten we de installatieprocedure opnieuw doorlopen, maar in plaats van in het begin (sectie 13.2.4, figuur 13.4) voor *expert* en *install* te kiezen, nemen we dan *expert* en *upgrade*.

Afhankelijk van wat beschikbaar is op het lokaal netwerk, kan hier gekozen worden voor **LDAP** of **NIS** identificatie. Dit wordt hier echter niet verder behandeld. We kiezen *Local file* identificatie (figuur 13.16).



Figuur 13.15: Kiezen van individuele packages.



Figuur 13.16: Root paswoord ingeven.

13.2.14 Gebruikers aanmaken op het systeem

GNU/Linux werd van bij het begin opgebouwd als een *multi user* systeem. Elke gebruiker heeft zijn eigen instellingen, voorkeuren en directories waar hij in kan schrijven (de */home/gebruiker*). Een gebruiker kan normaal gezien het systeem niet beschadigen. Een gewone gebruiker kan ook niet de instellingen van een andere gebruiker wijzigen. Het enige dat hij om zeep kan helpen, zijn zijn eigen instellingen. Daarom is het aangewezen om voor elke persoon die met de computer gaat werken, een gebruikersnaam aan te maken, ook al vertrouwen ze elkaar volledig.

We moeten alleszins één gebruiker aanmaken op ons systeem. Alleen als root inloggen is om veiligheidsredenen niet verantwoord. Het aanmaken van gebruikers gebeurt in het scherm zoals weergegeven in figuur 13.17.

De *real name* is de echte naam van de gebruiker, bijvoorbeeld *Charles Louis Xavier Joseph de la Vallée Poussin*. De *user name* is de naam die gebruikt wordt op het systeem, onder andere om in te loggen. Met hetzelfde voorbeeld als hierboven wordt dit dan gewoon *charles*. Opgelet, de gebruikersnaam is *case sensitive*; om hoofdpijn te vermijden kiezen we dus best alleen kleine letters.

Daarna geven we twee keer het paswoord in en selecteren we een icoontje. Dat icoontje verschijnt als de computer zo is ingesteld dat gebruikers inloggen via een grafische interface.

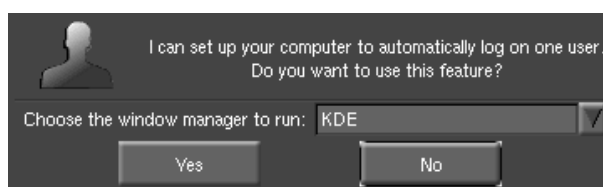
Het knopje *advanced* dient om een **shell** te selecteren. De shell is hetgeen waarin we naar hartelust



Figuur 13.17: Gebruikers aanmaken.

van die leuke commandotjes kunnen intikken.

We klikken op *accept user* indien we nog een gebruiker aan het systeem willen toevoegen. Als alle gebruikers zijn aangemaakt, klikken we op *done*.



Figuur 13.18: Een gebruiker automatisch inloggen bij het opstarten.

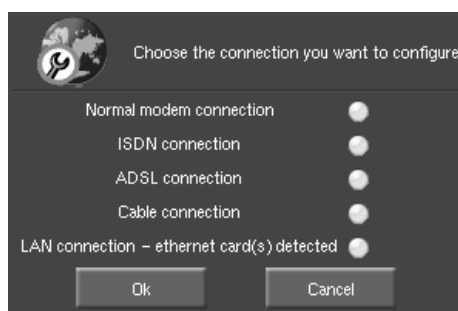
Daarna vraagt de Mandrake installer of bij het aanzetten van de computer automatisch een gebruiker moet worden ingelogd, en welke *window manager* daarbij moet worden opgestart (figuur 13.18).

13.2.15 Netwerkconfiguratie



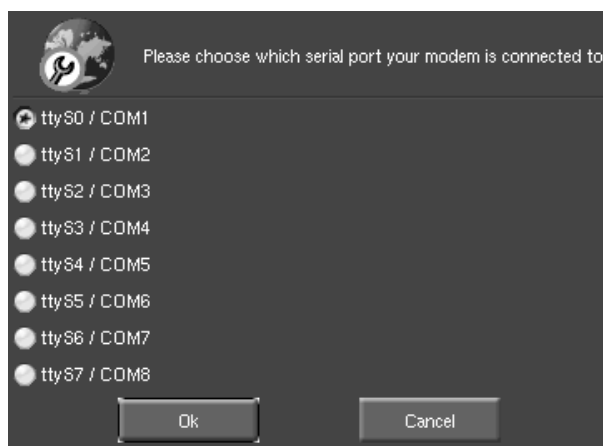
Figuur 13.19: Netwerkconfiguratie wizard.

Het volgende venster is dat van de **netwerkconfiguratie wizard**, weergegeven in figuur 13.19. Indien we nu geen netwerk willen installeren, klikken we op *cancel*. Indien we nu wel al een netwerk willen hebben, kiezen we voor autodetectie waarna het volgende venster verschijnt (figuur 13.20). Afhankelijk van welke hardware er gedetecteerd wordt, zijn bepaalde opties



Figuur 13.20: Wat voor internetverbinding moet er geïnstalleerd worden?

aangeduid. Hier wordt de installatie van een modem gedemonstreerd. In sectie 14.4.1 op bladzijde 106 wordt uitgelegd hoe we een LAN connectie kunnen opzetten.



Figuur 13.21: Aanduiden op welke poort de modem aangesloten is.

In figuur 13.21 kiezen we op welke poort de modem aangesloten is. Links staat de GNU/Linux naam (ttyS0), rechts de typische naamgeving onder MSWindows (COM1). **PCI-modems** worden normaal gezien automatisch gedetecteerd (als ze aan staan tenminste!), **ISA-modems** niet; daarvan moeten we de poort zelf specificeren. Die informatie kan meestal wel onder MSWindows gevonden worden (dit betekent dat we nu op *cancel* duwen en deze procedure later opnieuw beginnen in het Mandrake Controle Center).

In het volgende venster (figuur 13.22) vullen we al de gegevens in die nodig zijn om een werkende internetverbinding op te zetten.

Connection name De naam van onze connectie. Zorg dat het gemakkelijk te onthouden is – voor de rest doet het er niet toe.

Phone number Het telefoonnummer van onze internet provider. Moet zeker juist zijn.

Login ID De login die we gekregen hebt van onze provider.

Password Het bijhorende paswoord.

Authentication Het protocol om de verbinding tot stand te brengen. Dit laten we staan waarop het staat, tenzij we weten waarom we het veranderen.



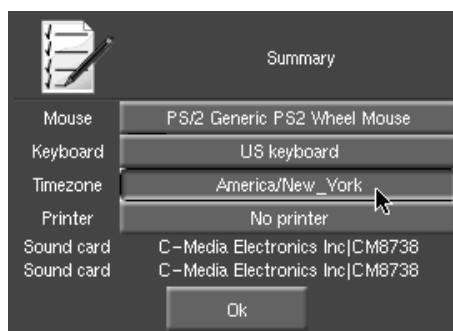
Figuur 13.22: Gegevens nodig om de modem een bruikbare internetverbinding te laten opzetten.

Domain name De domeinnaam van onze provider. Dit is een cruciaal gegeven.

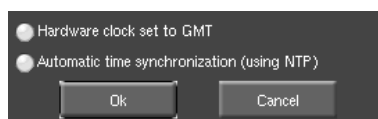
DNS servers Minder belangrijk. Vullen we alleen in indien we dit weten.

Nadat dit ingevuld is, klikken we op *OK*. Normaal gezien is de modem dan geconfigureerd.

13.2.16 Samenvatting van de instellingen



Figuur 13.23: Het samenvattingsvenster.



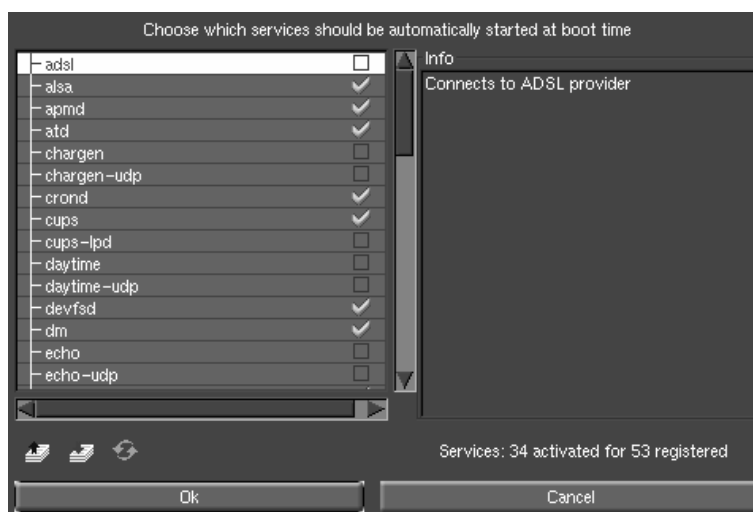
Figuur 13.24: Timeserver gebruiken?

Het volgende venster laat toe verschillende instellingen te controleren en desnoods opnieuw in te stellen. Zoals te zien is in figuur 13.23, kan hier de muis nog worden ingesteld, of het toetsenbord. Normaal gezien is de juiste tijdzone al geselecteerd (op basis van de taal die we gekozen hebben), maar voor België is dit niet het geval.

We klikken dus op de knop naast *Timezone* en selecteren in het daarop volgende venster *Brussels*. Dan klikken we op *OK*. Vervolgens wordt gevraagd of de hardware klok op de *Greenwich Mean Time* staat (figuur 13.24). Dat is meestal niet het geval; we stippen het dus alleen maar aan als we er zeker van zijn. Verder is er de optie om de klok juist te zetten aan de hand van een tijdserver op het internet. Hier wordt echter niet dieper op ingegaan.

Na het klikken op *OK*, komen we weer in het samenvattingsvenster terecht. Het instellen van printers kan later gebeuren (zie sectie 14.2.7 op bladzijde 98). We gaan dus verder door weer eens op *OK* te klikken.

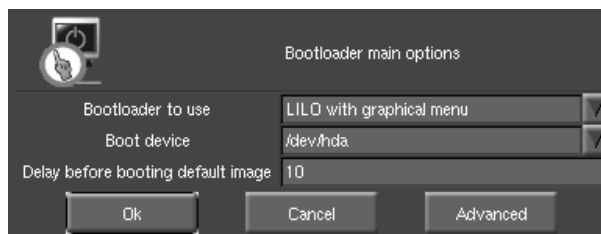
13.2.17 Selecteren van de te activeren services



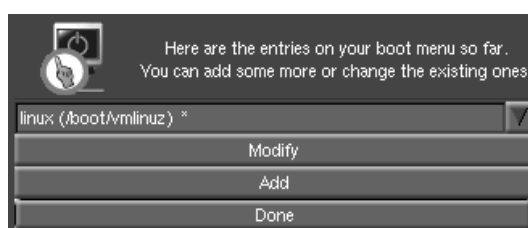
Figuur 13.25: Services selecteren.

Nu wordt gevraagd welke services geactiveerd moeten worden bij het opstarten van het systeem (figuur 13.25). Algemeen is het verspillen van rekentijd en geheugen om niet gebruikte services toch te laten draaien. Maar als beginnening is het toch beter om hier niet te veel aan de default instellingen te veranderen. We klikken dus maar rustig op *OK*. Niets verbiedt ons echter om eerst eens de beschrijving van de verschillende services te lezen.

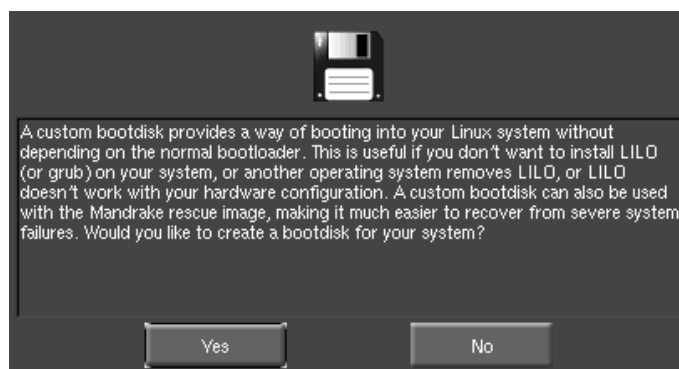
13.2.18 Bootloader installatie



Figuur 13.26: Bootloader selecteren.



Figuur 13.27: Welke besturingssystemen zijn er beschikbaar?



Figuur 13.28: Bootdiskette maken.

Het installeren van de **bootloader** is een cruciaal punt in de installatieprocedure. Wanneer de computer opstart, gaat de **BIOS** (*Basic Input Output System*) zoeken naar het begin van de eerste (*master of hda*) harde schijf van het systeem. Dat begin wordt ook het **Master Boot Record** of **MBR** genoemd. De MBR verwijst dan door naar de eigenlijke geïnstalleerde besturingssystemen, bijvoorbeeld naar hda1 (Windows) en hda5 (Linux). Wanneer er maar één besturingssysteem geïnstalleerd is, merken we hier niet veel van; met twee besturingssystemen moeten we bij het opstarten echter kunnen kiezen welk van de twee we wensen te gebruiken. In de MBR zit dan een stukje binaire code dat voor een keuzemenutje zorgt bij het opstarten. Dit is de bootloader.

Mandrake laat toe om uit drie bootloaders te kiezen: **grub**, **LILO** (van *Linux LOader*) met tekstmenu en LILO met grafisch menu. Die laatste staat default ingesteld, zoals te zien is in figuur 13.26.

De tweede keuze die kan gemaakt worden is het *boot device*. Laat dit maar op */dev/hda* staan.

De derde optie die moet ingegeven worden is de tijd (uitgedrukt in seconden) vooraleer een default besturingssysteem opgestart wordt (dat default besturingssysteem kan in het volgende menu ingesteld worden).

Klik dan op *OK* en laat de *advanced* knop maar voor wat ze is. Het menu weergegeven in figuur 13.27 verschijnt. Hierin kunnen we de instellingen voor de verschillende bootkeuzes wijzigen, onder andere het default besturingssysteem kan hier veranderd worden. Het wijzigen doen we door het besturingssysteem dat we default wensen te booten, te selecteren in het keuzemenu en vervolgens op *modify* te klikken. In het venster dat daarop volgt kunnen we dan selecteren om dat besturingssysteem default te maken. We veranderen geen andere dingen, tenzij we weten waarom! Een MBR die om zeep is, kan hevige hoofdpijn veroorzaken.

Eventueel kunnen we in dit stadium nog extra keuzemogelijkheden toevoegen (de *add*-knop van figuur 13.27). Maar dit is meestal niet nodig. De Mandrake Installer detecteert alle besturingssys-

temen. Dat er zoveel keuzemogelijkheden zijn om linux ² te laden, komt omdat verschillende kernels kunnen geladen worden die al dan niet *safe* zijn. Laat ze er gewoon bij, wat niet baat, niet schaadt. Ooit, als het systeem om zeep is en de gewone linux niet meer opstart, zullen we blij zijn dat die *failsafe* beschikbaar is, voor zover die dan wel wil werken.

Als alles naar wens is, klikken we op *OK*. Schakel in dit stadium de computer niet uit! Nadat de bootloader geïnstalleerd is, wordt gevraagd of we een **bootdiskette** wil maken. Die bootdiskette bevat dezelfde informatie als de MBR. Dat kan handig zijn wanneer de MBR om zeep geholpen wordt door bijvoorbeeld een herinstallatie van Windows. Met die diskette kunnen we dan toch aan onze GNU/Linux partitie.

Windows installeren vòòr GNU/Linux: waarom?

Besturingssystemen afkomstig van Microsoft zijn niet zo vriendelijk als GNU/Linux en laten niet kiezen tussen hen en andere OS'en. Zij overschrijven systematisch de MBR zodat alleen hun besturingssystemen kunnen geladen worden. Als we na het installeren van GNU/Linux, Windows installeren (weliswaar op een andere partitie), kan Linux niet meer geladen worden.

Er is hier echter een oplossing voor. Neem de Mandrake installatie-CD's en doorloop opnieuw de installatieprocedure maar nu door te upgraden, zoals uitgelegd op bladzijde 82. Dan kan opnieuw een bootloader geïnstalleerd worden.

Een andere mogelijkheid is het gebruik van een bootdiskette die toelaat om GNU/Linux toch opnieuw op te starten en daarin, vanaf het Mandrake Controle Center, de bootloader opnieuw te installeren (maar de praktijk leert dat die bootdiskettes meestal niet werken, of dat men tijdens de installatie te lui is om ze aan te maken).

Help! De MBR is om zeep!

Soms gebeurt het dat er toch iets fout loopt tijdens het installeren van de bootloader en dat we daarna niets meer kunnen opstarten, ook geen Windows. We hebben wel de gegevens gebackupt (of niet!?) maar heel die Windows opnieuw installeren, daar zien we tegen op.

Geen paniek.

Indien we LILO gebruikt hebben (en het is best om dit te gebruiken de eerste keer dat we GNU/Linux installeren) is er nog ergens een kopie van de oude MBR te vinden op de linuxpartitie (LILO kopieert namelijk eerst de oude MBR in `/boot/boot.NNNN` waarbij `NNNN` afhankelijk is van de schijf. LILO doet dit slechts één keer. Indien er al een bestand `/boot/boot.NNNN` bestaat, wordt de oude MBR niet gesaved. Dit betekent dat we zoveel keer als we willen de MBR mogen laten overschrijven met LILO, de bewaarde oude MBR blijft diegene die er stond vooraleer GNU/Linux geïnstalleerd werd.

De vraag is nu, wanneer we na installatie van de nieuwe MBR Windows niet kunnen opstarten, hoe we de oude MBR kunnen terugzetten. Wel, we starten GNU/Linux op, en als root typen we: `lilo -u` en de MBR wordt terug op zijn plaats gezet.

Natuurlijk kunnen we GNU/Linux niet opstarten als de MBR om zeep is (tenzij via de bootdiskette, als we die aangemaakt hebben). We starten dus opnieuw vanaf de installatie-CD-ROM. Wanneer we het scherm weergegeven in figuur 13.1 zien, duwen we op F1 voor meer opties. We

²Inderdaad, het gaat hier over de kernel!

komen dan op een soort prompt terecht. Daar typen we `rescue` en Mandrake zal geladen worden in *rescue mode*. We komen dan terecht in een spartaanse GUI waarin we kunnen kiezen voor:

1. *re-install bootloader*: om nog eens te proberen.
2. *restore windows bootloader*: om de oude MBR te recupereren.
3. *Mount your partitions under /mnt*: de rescue mode start in een virtueel filesystem. Wanneer we het volgende menu kiezen (i.e. *Go to console*) en in console gaan, komen we terecht in een filesystem zoals we dat gewoon zijn: `/boot, /bin, /dev, /etc . . .`, ze zijn allemaal aanwezig. Deze directories werden vanuit de CD-ROM in het RAM geheugen geladen en zijn dus niet diegene die te vinden zijn op de harde schijf. In dat virtuele filesystem kunnen we echter wel onze harde schijf partities mounten. Hierbij zal de harde schijf-rootpartitie in de virtuele `/mnt` directory geplaatst worden. De andere partities zullen in de `/mnt` van de de virtuele `/mnt` te vinden zijn. Stel dat bijvoorbeeld onze Windowspartitie normaal gezien onder `/mnt/windows` te vinden is, dan zal dit nu `/mnt/mnt/windows` zijn.
4. *Go to console*: om onder console verder te gaan. Onder console kunnen we proberen het probleem te verhelpen. Stel bijvoorbeeld dat de `/etc/fstab` (zie sectie 14.3 op bladzijde 102) verprutst is waardoor bij het opstarten de rootpartitie niet meer kan gemount worden en de opstartprocedure faalt, dan kunnen we die hier herstellen.

Een andere mogelijkheid is om een **chroot** (van *change root*) te doen. Stel dat die handige optie *restore windows bootloader* er niet is, dan moeten we expliciet vanuit het oude systeem `lilo -u` uitvoeren. Maar we kunnen dat systeem niet opstarten! Door aan de rescue prompt `chroot mnt/` uit te voeren, wordt op een bepaalde manier het oude systeem wel opgestart. De root directory wordt dan weer de oude root dir (in het voorbeeld van hierboven bevindt de Windowspartitie zich weer in `/mnt/windows`). Dan kunnen we `lilo -u` uitvoeren. Zelfs man `lilo` is mogelijk!

5. *reboot*: inderdaad, om te rebooten.

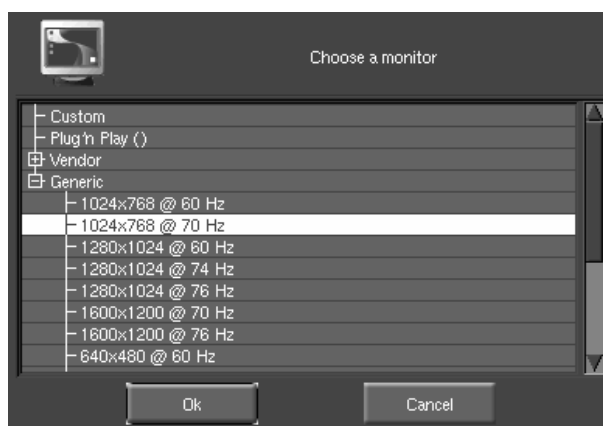
Via de pijltjestoetsen en de tabtoets kunnen de verschillende velden gemakkelijk geselecteerd worden.

13.2.19 X

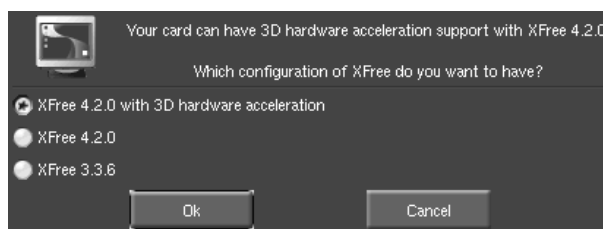
De laatste stap van de installatie bestaat uit het installeren van de **X server**. X zorgt ervoor dat er grafisch kan gewerkt worden. X laat enkel toe om venstertjes en dergelijk op het scherm weer te geven. De venstertjes zelf worden niet door X gemaakt, wel door een **window manager** zoals bijvoorbeeld KDE of GNOME. Het aan de praat krijgen van X is één van de redenen waarom GNU/Linux moeilijk lijkt. Met de Mandrake installer zou dit sterk vereenvoudigd moeten zijn. Problemen blijven echter altijd mogelijk.

Vooreerst wordt gevraagd om aan te duiden welk scherm we hebben (figuur 13.29). Door op de '+' voor *vendor* te klikken, kunnen merkschermen geselecteerd worden. De ervaring leert dat het selecteren van een generiek scherm soms beter werkt dan een *vendor* scherm. Eigenlijk zorgt deze stap alleen voor het instellen van de verversingsfrequenties, en dit kan altijd later nog aangepast worden in de config-file van de X server.

In het volgende venster wordt gevraagd welke versie van X we wensen te gebruiken (figuur 13.30). Normaal gezien installeren we wat er aangestemd staat. Wanneer het niet lukt met Xfree 4.2.0 proberen we iets anders. De ervaring leert dat XFree 3.3.6 soms wel werkt daar waar de hogere versies falen.



Figuur 13.29: Het scherm kiezen.



Figuur 13.30: Welke versie van X?

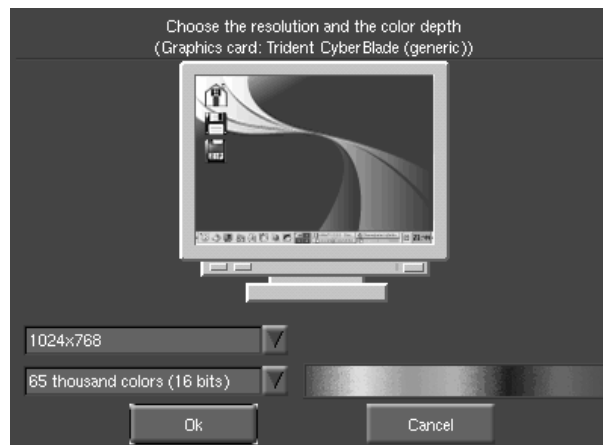
De volgende stap laat toe om de resolutie en de kleurendiepte te kiezen (figuur 13.31). Indien we niet weten waarom we hier iets wijzigen, laten we het staan zoals het is. Begin vooral geen hogere resolutie of andere kleurendiepten te kiezen. Test eerst wat de Mandrake installer voorstelt.

Daarna wordt ons gevraagd of we de configuratie wensen te testen. We klikken op *Yes*. Het zou kunnen dat het scherm er zeer slecht begint uit te zien. Dat komt echter weer goed na enkele seconden (indien dit niet zo is, gewoon resetten en via de commandline manueel werken, of opnieuw de Mandrake installer gebruiken maar nu voor *upgrade* kiezen, zie sectie 13.2.4) maar het betekent wel dat X niet goed draait op ons systeem. In het positieve geval krijgen we alle kleuren van de regenboog te zien en klikken we met plezier op *yes* (figuur 13.32 geeft deze regenboogkleuren in zwart-wit weer).

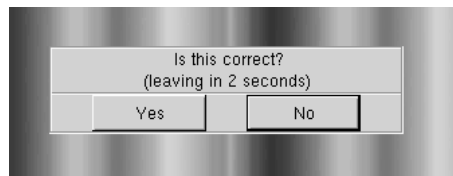
Indien we in figuur 13.32 op *No* hebben geklikt, of op niets omdat er niets te zien was, dan krijgen we een scherm in de aard van figuur 13.33 voorgeschoteld. Hier kunnen we nog proberen om een andere grafische kaart en/of een ander scherm te selecteren of om de resolutie en/of kleurendiepte te veranderen. Wees echter niet ontgoocheld als het niet lukt; haal er dan de lokale X Guru bij.

Sommige fabrikanten van **grafische kaarten** stellen **drivers** beschikbaar voor GNU/Linux. Op de installatie-CD's van de Mandrake Linux distributie zijn die echter niet opgenomen. Dat was vroeger anders. Maar ooit kregen de makers van Mandrake veel klachten over een video driver die niet werkte. Doordat ze geen beschikking hadden over de broncode, konden zij het probleem niet oplossen en leek het alsof zij een slecht product afgeleverd hadden (de fabrikant heeft achteraf toegegeven dat er inderdaad een bug inzat). Sindsdien hebben ze besloten om geen gesloten drivers meer in hun distributie op te nemen.

Indien de installatie van de X server niet lukt, probeer dan eerst de drivers van de fabrikant te



Figuur 13.31: Resolutie en kleurendiepte.



Figuur 13.32: YES! X werkt!

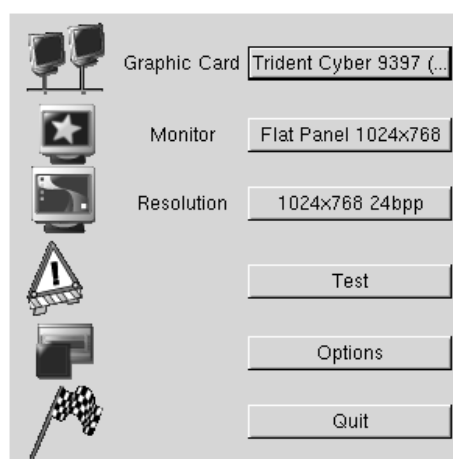
installeren (als die beschikbaar zijn). Dat kan al veel probleemsituaties oplossen.

Eigenlijk is het GNU/Linux besturingssysteem nu al geïnstalleerd. Rebooten kan op dit moment geen kwaad. We hebben dan alleen geen werkende X server zodat alles via de commandline zal moeten gebeuren.

Ook wanneer X wel werkt, is het aangewezen om de drivers van de fabrikant te installeren. Meestal maken we dan beter gebruik van de mogelijkheden van onze grafische kaart. Bij deze drivers wordt een goede handleiding (*readme.txt*) geleverd. Lees die, van begin tot einde. De uit te voeren commando's aan de commandline staan erin beschreven. We moeten echt geen Linux Guru zijn om deze drivers te installeren.

Het enige dat er eigenlijk gebeurt tijdens het installeren van X, is het opmaken van de configuratiefile. Eigenlijk kan dit ook manueel gebeuren. X moet niet werken om X te kunnen configureren. De configuratiefile is een gewoon tekstbestand, te vinden in de directory */etc/X11/*. Vanaf versie 4 van X heet de configuratiefile *XF66Config-4*, daarvoor was de naam *XF86Config*. De nieuwe naam kwam er doordat vanaf versie 4 de syntax van de configuratiefile veranderde. Bij de herinstallatie van van GNU/Linux is het dus aangewezen om de X configuratiefile te bewaren (op floppy bijvoorbeeld) zodat alle juiste instellingen niet meer achteraf gezocht moeten worden.

Indien X succesvol geïnstalleerd werd, wordt gevraagd of we grafisch wensen in te loggen. Indien we hierop *Yes* antwoorden, krijgen we een grafische logindialoog bij het opnieuw opstarten. Wanneer we ons daar dan mee aanmelden, komen we rechtstreeks in een grafische omgeving terecht. Indien de rauwe commandprompt gewenst is: CTRL+ALT+F1 (of F2 tot F6) laat toe om die terug te vinden.

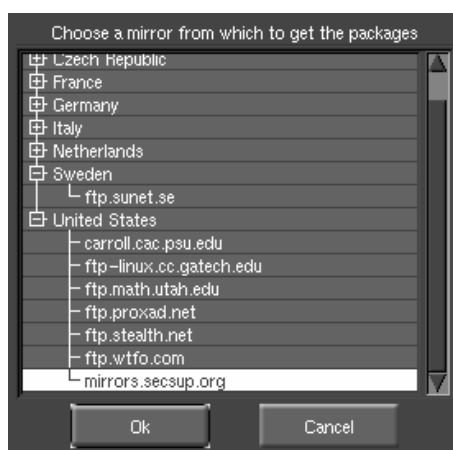


Figuur 13.33: X werkt niet en aanpassingen zijn noodzakelijk.

13.2.20 Updaten van packages

Als het gelukt is om tijdens de installatie een connectie met het internet te maken, krijgen we nu de mogelijkheid om de verschillende programma's te updaten. Het is sterk afgeraden dit te doen wanneer enkel een modemconnectie beschikbaar is.

Eerst wordt ons gevraagd of we dit inderdaad wel willen doen. Het kan immers erg lang duren als we een trage ftp-server kiezen.



Figuur 13.34: De mirror kiezen voor het halen van updates.

Nadat we aangeklikt hebben dat we wensen te updaten, moeten we een **mirror** kiezen (figuur 13.34). De packages kunnen inderdaad gedownload worden van verschillende servers, dit omdat de server beheerd door Mandrake niet alle mensen van de hele wereld kan bedienen. Daarom worden zogenaamde mirrors opgezet. Dit zijn servers die een kopie bevatten van de master Mandrake server. Kies dus een mirror dicht bij huis. De ervaring leert dat Duitse mirrors meestal een goede keus zijn. Het kiezen van een goede (i.e. snelle) mirror kan uren wachttijd vermijden.

Na het kiezen van een mirror, kan in een analogo venster als weergegeven in figuur 13.15,

gekozen worden welke packages geupdated moeten worden. Hierna worden de geselecteerde packages gedownload en geïnstalleerd.

13.2.21 Reboot

Proficiat. Mandrake Linux is geïnstalleerd. Verwijder de CD-ROM en de eventuele floppy. Reboot, log in en geniet van een superieur besturingssysteem.



Figuur 13.35: Grafisch inloggen.

Als we kozen om grafisch in te loggen krijgen we een scherm voorgeschoteld zoals weergegeven in figuur 13.35. Kies bij *Menu* voor **KDE** (is normaal gezien de default waarde). KDE is het programma dat de brug vormt tussen applicatiesoftware en X. Het zorgt ervoor dat er een taakbalk is (*kicker* genaamd), dat venstertjes kunnen versleept, vergroot en verkleind worden en nog meer van die toeters en bellen. KDE is bij de harde GNU/Linux gebruiker niet zo geliefd. Eigen onderzoek wees uit dat KDE ongeveer 10% van de computercapaciteit (PII, 800 MHz, 256 MB RAM) opsloopt voor al die toeters en bellen. Voor een beginneling is KDE wel geschikt, omdat alles toegankelijk is via menu'tjes en de startknop. Op die manier kan op ontdekkingstocht gegaan worden.

Indien we niet kozen om grafisch in te loggen, komen we terecht op de commandline. Door daar `startx` te typen, wordt normaal gezien KDE opgestart.

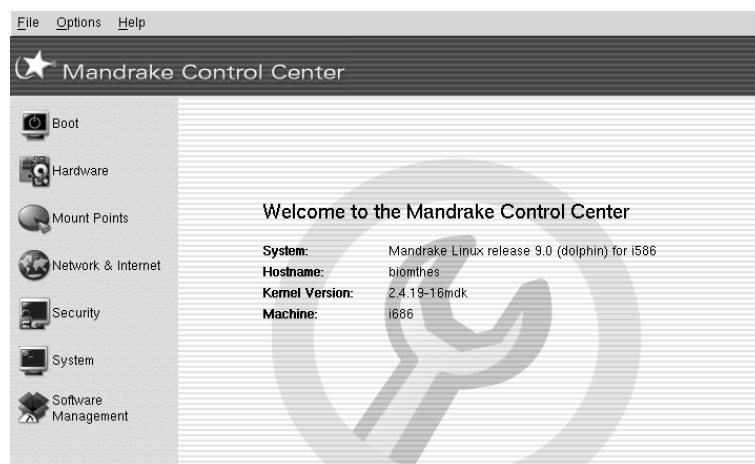
In verdere hoofdstukken wordt uitgelegd hoe we KDE kunnen fijn-tunen. Over de andere windowmanagers zal niet veel verteld worden.

Hoofdstuk 14

Mandrake Control Center

Het Mandrake Controle Centrum (in het vervolg afgekort tot **mcc**) laat toe om het GNU/Linux systeem te beheren. Het is de centrale plaats waar het beheer van de computer gebeurt.

Mcc wordt opgestart door in het startmenu te kiezen voor *configuration* en dan voor *Mandrake Control Center*, ofwel door simpelweg **mcc** aan de prompt te typen. Het root paswoord wordt gevraagd. We geven dat in en krijgen het beginscherm van **mcc**, zoals weergegeven in figuur 14.1.



Figuur 14.1: Het beginscherm van het Mandrake Controle Centrum.

De administratieve taken worden onderverdeeld in zeven categorieën:

Boot. Hier wordt alles met betrekking tot het opstarten van de computer geregeld.

Hardware. Alles over hardware.

Mount Points. Welke partities bereikbaar zijn vanuit GNU/Linux wordt hier bepaald. Maar ook het aanspreken van schijven op andere computers via netwerk, wordt hier geregeld.

Network & Internet. Hier wordt de netwerkverbinding geregeld.

Security. Het regelen van de permissies en de firewall gebeurt hier.

System. Is ongeveer al de rest: aanmaken van nieuwe gebruikers, repetitieve taken, backups, tijd aanpassen...

Software Management. Installeren, updaten en verwijderen van software.

In dit hoofdstuk worden kort enkele punten uit elk menu besproken. Niet alles zal besproken worden (de schrijvers hebben niet alles kunnen uitproberen, wegens niet nodig), maar de keuze-menu's wijzen veelal zichzelf uit. Als we niet weten waarvoor iets dient, veranderen we het niet. De standaardinstellingen worden door Mandrake zo gekozen dat ze ervoor zorgen dat het systeem draait.

14.1 Boot

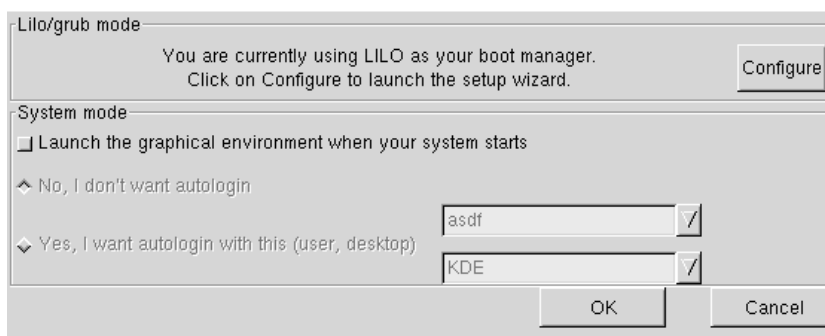
Drie items kunnen hier gekozen worden: *Boot disk*, *Boot config* en *Auto install*.

14.1.1 Boot disk

Dit laat toe een bootable floppy te maken. Het analogon van de vroegere rescue dos floppy's.

14.1.2 Boot config

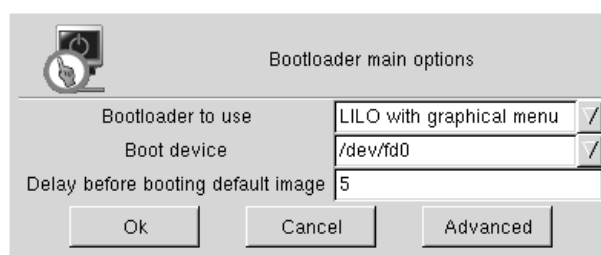
Door te klikken op dit menu-item komen we terecht op het scherm zoals weergegeven in figuur 14.2 (alleen het relevante deel van het scherm wordt in de figuren opgenomen). We kunnen dan twee dingen doen: enerzijds de bootloader aanpassen en anderzijds instellen hoe de gebruikers inloggen (al dan niet grafisch, en indien grafisch al dan niet een gebruiker automatisch laten inloggen, zie figuur 14.2).



Figuur 14.2: Boot Config.

In sectie 13.2.18 op bladzijde 87 wordt uitgelegd waarvoor een bootloader dient en hoe die geïnstalleerd kan worden. In het hier besproken menu kunnen we de instellingen aanpassen (bijvoorbeeld dat toch default GNU/Linux opgestart wordt en niet windows). Door te klikken op *configure* in het scherm zoals weergegeven in figuur 14.2 komen we dan terecht op het scherm te zien in figuur 14.3.

Bij de keuzemogelijkheid *Boot device* kunnen we */dev/fd0* kiezen. Dit is de floppy. Op die manier is het mogelijk om rechtstreeks het systeem op te starten vanaf floppy. De MBR wordt hierbij overgeslaan. Handig wanneer we van plan zijn om windows te installeren na GNU/Linux.



Figuur 14.3: Bootloader configuratie.

Windows overschrijft namelijk de MBR zodat we niet meer binnen kunnen in het GNU/Linux systeem. Met die floppy dus wel. Eén keer binnen, kan daar de MBR weer aangepast worden door nu `/dev/hda` te kiezen bij het configureren van de bootloader.

De rest van de opties zijn gelijk aan die beschreven in sectie 13.2.18.

14.1.3 Auto install

Auto install laat ons toe om het GNU/Linux systeem opnieuw te installeren zonder manueel alle stappen te moeten doorlopen. Het is ook hier dat het mogelijk is om de naam van de geïnstalleerde packages op floppy te bewaren, zodat we bij een herinstallatie niet elk package afzonderlijk moeten selecteren (zie sectie 13.2.12 op bladzijde 80). Ook de rest van de stappen kunnen we automatiseren.

Wanneer we op *Auto install* klikken, krijg we een scherm te zien waarin we voor elke installatiestap kunnen kiezen voor *replay* of voor *manual*. Door ervoor te zorgen dat *choose packages to install* zeker op *replay* staat, kan bij een andere installatie deze diskette gebruikt worden om dezelfde packages te installeren als degenen die op dit systeem staan (zie sectie 13.2.12 op bladzijde 80). Door dan te klikken op *OK* wordt de *auto install* diskette aangemaakt.

Die *auto install* floppy is ook *bootable*. Boot dus vanaf die diskette, die zal dan zelf op de CD-ROM overgaan wanneer nodig.

14.2 Hardware

Door rechts in de het mcc op *Hardware* te klikken, komen we terecht op een subscherm waar al de hardware kan ingesteld worden. De meeste items veranderen iets aan de X configuratiefile `/etc/X11/XF86Config-4` (of in het geval we een versie van X gebruiken lager dan 4: `/etc/X11/XF86Config`). We zorgen er dus voor dat we een backup hebben van deze file. Mocht door het prutsen aan de instellingen X niet meer werken, dan kan in de console altijd de oude X configuratiefile teruggeplaatst worden.

14.2.1 Hardware List

Geeft een lijst weer van al de hardware aanwezig op het systeem. We kunnen hier niets instellen, alles is louter informatief.

14.2.2 Monitor

Hier kan de monitor ingesteld worden. Is hetzelfde scherm als weergegeven in figuur 13.29. Hebben we dus eigenlijk alleen nodig wanneer we van scherm veranderen.

14.2.3 Graphical server configuration

Geeft hetzelfde venster als weergegeven in figuur 13.33. De grafische kaart, het scherm en de resolutie kunnen aangepast worden. De balk *options* zijn opties om rechtstreeks in te loggen onder X (dit zijn dezelfde als weergegeven in het onderste deel van figuur 14.2).

Er is echter een klein probleem bij het testen (wanneer we op *Test* klikken). Het werkt niet. De reden is dat de HOME variabele niet bestaat. Deze variabele zegt waar het mcc zijn tijdelijke X configuratiefiles mag bewaren. Daar mcc als root draait (we zitten tenslotte aan vitale delen van ons systeem te sleutelen en alleen root mag dat doen) en we ingelogd zijn als gewone gebruiker, is de HOME variabele van de root onbestaand. Om dit te omzeilen nemen we een shell, geven we het commando su (om root te worden), het rootpaswoord en typen we `mcc <enter>` (`<enter>` wil zeggen dat er moet geënterd worden :-)).

14.2.4 TV Cards

Slaan we over. Indien we een TV kaart zouden hebben, kunnen we die hier instellen.

14.2.5 Keyboard

Hier kunnen we opnieuw definiëren welk toetsenbord we hebben. Handig als we ons bij de installatie vergist hebben of als we van toetsenbord veranderen.

14.2.6 Mouse

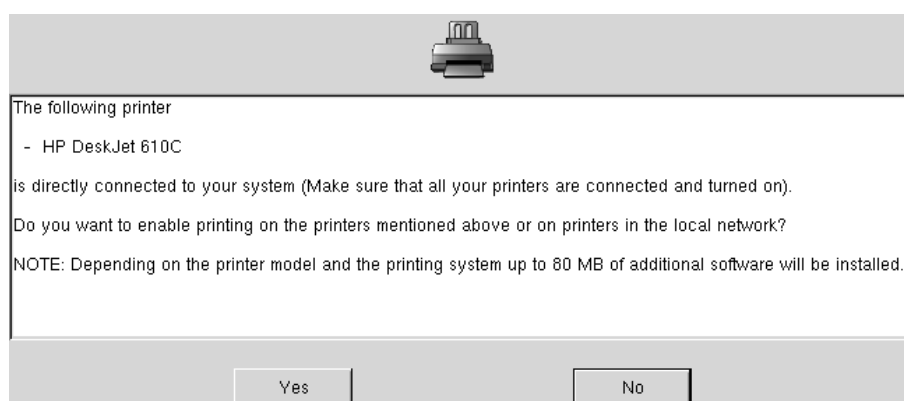
De muis kan hier ingesteld worden. Let echter op. Het besturen van mcc zonder muis is onmogelijk. Hier aan de muis zitten prutsen kan soms fatale gevolgen hebben. Zorg er dus voor dat er zeker een backup van de X configuratiefile bestaat.

14.2.7 Printer

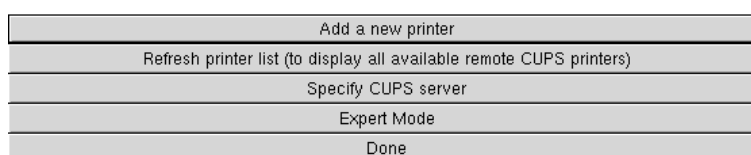
Hier worden printers geïnstalleerd, zowel netwerkprinters als lokale printers.

Als voorbeeld wordt de installatie getoond van een printer verbonden met een parallelle poort van de computer.

Na het klikken op *Hardware* en op *Printer*, wordt een scherm verkregen, zoals weergegeven in figuur 14.4. Daar we inderdaad de gedetecteerde printer willen installeren klikken we op *Yes*. Er wordt ons eventueel gevraagd om één van de drie installatie-CD-ROM's in het CD-ROM-station te steken en uiteindelijk komen we terecht in het scherm weergegeven in figuur 14.5. Dit is het



Figuur 14.4: Na het klikken op *Printer* wordt dit scherm verkregen (nee, we werden niet gesponsord door HP; op het moment van aankoop was dat de goedkoopste printer maar later hebben we ons dat sterk beklagd: de inktpatronen zijn de duurste).



Figuur 14.5: Het scherm waarin we naar hartelust printers kunnen toevoegen en verwijderen.

centrale scherm van de printerconfiguratie. Hier zullen we in het vervolg altijd teregtkomen wanneer we op *Printer* klikken.

We kiezen dan voor *Add new printer* om een nieuwe printer te installeren. We komen terecht in het venster weergegeven in figuur 14.6. We kunnen aanstippen of we printers willen laten detecteren die:

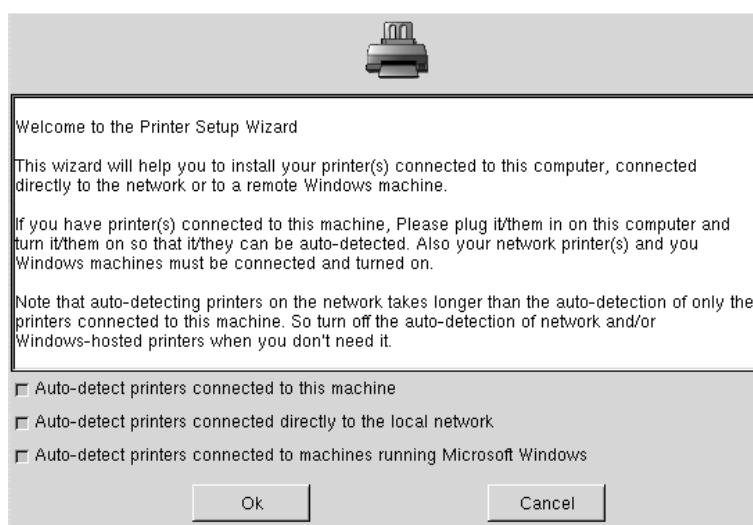
- rechtstreeks aan de computer verbonden zijn via de parallelle poort,
- aan het netwerk hangen,
- zich op een Microsoft Windows machine bevinden.

Het zoeken naar printers op een netwerk kan nogal tijdrovend zijn. We klikken deze optie dus alleen aan als er een netwerkprinter beschikbaar is. Daarna klikken we op *OK*.

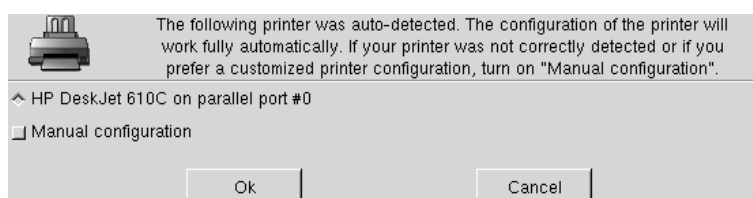
Na een tijdje zoeken is een venster zoals weergegeven in figuur 14.7 het resultaat. We kunnen kiezen om de gevonden printers automatisch te laten configureren, of manueel. We kiezen voor automatisch.

Mandrake heeft een **printerdatabase** en vergelijkt de gevonden printer met de printers in die database. De beste fit wordt weerhouden. Dit is meestal juist, maar niet altijd. Vandaar de waarschuwing in het volgende scherm (figuur 14.8). Hier hebben we een geval waarin dit niet correct is. De printer is *DeskJet 610C* en niet *DeskJet 610CL* zoals het mcc verkeerdelijk weergeeft. Door te kiezen voor *Select model manually* (figuur 14.8) krijgen we een lijst voorgeschoteld waaruit we dan de juiste printer kiezen.

Na het klikken op *The model is correct* (figuur 14.8) (of *OK* indien we eigenhandig de juiste printer hebben moeten selecteren) krijgen we de kans om een testpagina af te drukken. We kiezen voor



Figuur 14.6: Autodetectie van de printers.



Figuur 14.7: Er werd één lokale printer gedetecteerd. We kiezen voor autoconfiguratie.

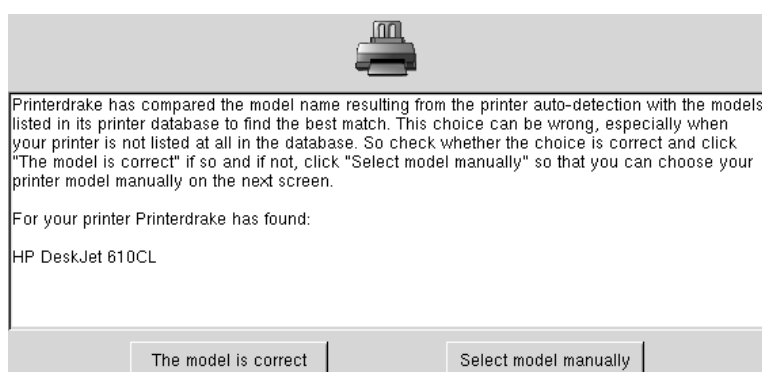
het afprinten van een standaard test pagina. Indien die deftig uit de printer rolt kunnen we *Yes* antwoorden op de vraag of de printer goed geïnstalleerd werd. In het andere geval komen we terecht in een scherm waarin we allerhande instellingen kunnen aanpassen (figuur 14.10). Daar kan eventueel nog geprobeerd worden om de printer aan de praat te krijgen.

Nadat de printer succesvol geïnstalleerd werd, komen we terecht op het printerinstellingenscherm zoals weergegeven in figuur 14.9. Dit is bijna hetzelfde als wat te zien is in figuur 14.5, alleen is er in figuur 14.9 een printer bijgekomen. We klikken op *Done* om de gedane instellingen op te slaan en terug te keren naar het mcc hoofdscherm.

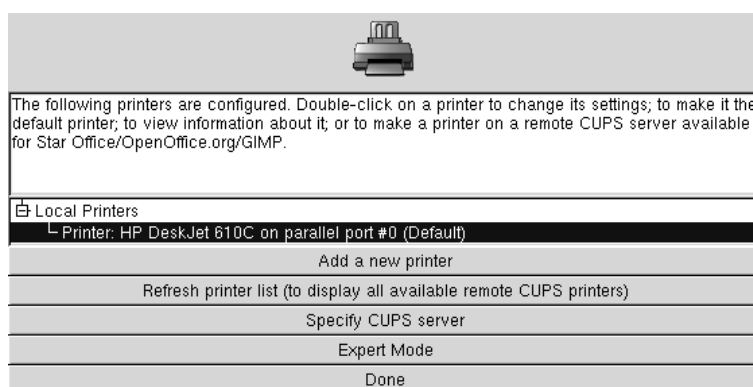
Wanneer we later nog een printer willen toevoegen (bijvoorbeeld één die zich op het netwerk bevindt) klikken we in het mcc op *Hardware* en dan *Printer* zodat we opnieuw terechtkomen in het scherm weergegeven in figuur 14.9. Door dan op *Add new printer* te klikken, kunnen we een nieuwe printer toevoegen. *Refresh printer list* dient om nieuwe printers op het netwerk te vinden¹. *Specify CUPS server* en *expert mode* laten we voor wat ze zijn (de geïnteresseerde lezer kan natuurlijk eens op ontdekking gaan). Om alle wijzigingen te bekrachtigen klikken we op *Done*.

De instellingen van de bestaande printers kunnen gewijzigd worden via het scherm weergegeven in figuur 14.9. Daarvoor dubbelklikken we op een geïnstalleerde printer. We komen dan terecht in een scherm zoals weergegeven in figuur 14.9. Hier kunnen we verschillende dingen instellen. Zonder in detail te gaan, geven we hier een kort overzicht.

¹CUPS staat voor *Common Unix Printing System* en is in feite een server die van overall connecties kan ontvangen, zoals een mailserver. Andere printers op andere GNU/Linux machines kunnen via CUPS gemakkelijk gedeeld worden.



Figuur 14.8: Vergelijking met de printerdatabase levert dit scherm op. We kunnen alsnog manueel de juiste printer kiezen.



Figuur 14.9: Het printerinstellingenschermb nadat er één lokale printer werd geïnstalleerd.

Printer connection type. Hoe de printer verbonden is met de computer: parallelle poort, netwerk. Indien netwerk, het protocol (samba, lpr...).

Printer name, description, location. Hier kan een naam en een (plaats)beschrijving gegeven worden. Heeft geen enkele invloed op het juist werken van de printer (begin echter niet alle printers dezelfde naam te geven :-)).

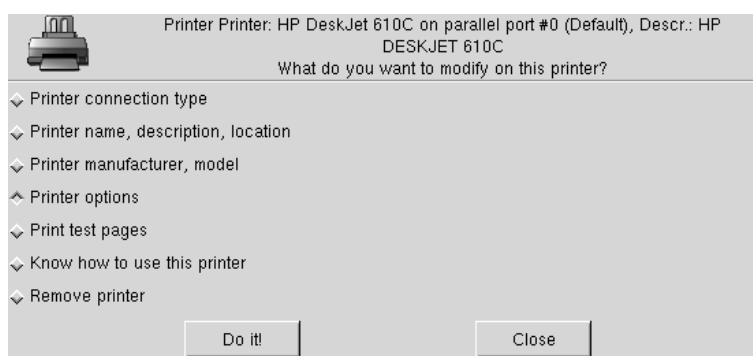
Printer manufacturer, model, driver. Hier kunnen het type printer en de te gebruiken drivers ingegeven worden. Is cruciaal voor de goede werking van de printer.

Printer options. Opties van de printer. Bijvoorbeeld pagina-grootte, resolutie, kwaliteit (*economy mode* wordt hier ingesteld), inkt type (kleur of niet), welk soort papier... afhankelijk van welke opties onze printer ondersteunt.

Print test pages. Ja, inderdaad om standaardtestpaginas af te drukken.

Know how to use this printer. Geeft een hele uitleg over hoe de desbetreffende printer gebruikt kan worden.

Remove printer. Om de printer te verwijderen.



Figuur 14.10: Hier kunnen verschillende opties van de printer ingesteld worden.

14.2.8 Scanner

Hiermee kunnen scanners geïnstalleerd worden. De procedure is analoog aan die voor de printers. Doordat scanners echter veel minder belangrijk zijn dan printers, worden relatief weinig scanners ondersteund.

14.3 Mount points

Hier wordt alles met betrekking tot de opslagmedia (harde schijven) geregeld. Vooraleer we schijven kunnen lezen en/of beschrijven, moeten we ze **mounten**, zoals uitgelegd in sectie 13.2.9 op bladzijde 76.

Mounten gebeurt met het commando `mount -t type device dir`. Hierbij staat `type` voor het soort bestandssysteem (`dos`, `ext2`, `ext3`...), `device` voor de hardware (bijvoorbeeld `/dev/hdc` voor de CD-ROM) en `dir` voor de directory waarin het nieuwe filesysteem beschikbaar moet zijn. Sla er voor meer informatie de *man-page* van `mount` eens op na.

De gemounte devices worden opgesomd in het bestand `/etc/mtab`. Hierin houdt het systeem bij wat waar gemount werd.

Omdat het lastig is om telkens dat lange commando `mount -t type device dir` te typen, heeft ons favoriet besturingssysteem een file (`/etc/fstab`) waarin alle opties van de veel gemounte systemen worden bijgehouden. Dankzij dit bestand kan het mounten vereenvoudigd worden tot: `mount dir`. Bijvoorbeeld:

```
mount -t auto /dev/cdrom /mnt/cdrom
```

wordt

```
mount /mnt/cdrom
```

wanneer de juiste lijn in de *fstab* file te vinden is.

De *fstab* file bevat voor elk filesysteem (hoeft niet noodzakelijk een lokaal filesysteem te zijn, ook het mounten van netwerkschijven wordt hierin beschreven) een lijn, waarin zes delen te onderscheiden zijn. De delen zijn van elkaar gescheiden door spaties of tabs en worden hierna kort toegelicht:

1. Het eerste veld beschrijft wat moet gemount worden. Bijvoorbeeld `/dev/cdrom` of `/dev/fd0` voor het mounten van de CD-ROM respectievelijk de floppy. Kan ook een netwerklocatie zijn.

2. Het tweede veld bevat de directory waarin het te mounten systeem moet gehangen worden. Bijvoorbeeld `/mnt/cdrom` of `/mnt/floppy`.
3. Op de derde plaats komt het type filesystem dat moet worden gemount. Voor CD-ROM en floppy staat dit op `auto`, voor de harde schijf bijvoorbeeld op `ext3`.
4. In het vierde veld worden de opties meegegeven, gescheiden door komma's (zonder spaties!). Voorbeelden van opties zijn (we geven hier zeker niet alle opties weer, hiervoor wordt de lezer verwezen naar de man-pages van `fstab` en `mount`):
 - **nouser**. Een gewone gebruiker kan het desbetreffende filesystem niet mounten. Dit is de default-instelling. Alleen de root kan filesystemen mounten.
 - **user**. Gewone gebruikers kunnen het filesystem mounten. Dit staat standaard bij de CD-ROM en bij de floppy, zodat iedereen CD-ROM's en floppy's kan gebruiken.
 - **noauto**. Filesystemen met deze optie worden niet gemount wanneer het commando `mount -a` wordt gegeven. Dit commando mount alle schijven en wordt bij het opstarten van het systeem gegeven door de de opstartscripts. De `noauto`-optie is typisch weer te vinden bij de CD-ROM en de floppy omdat het besturingssysteem niet verwacht dat er zich daar bij het opstarten al schijven bevinden.
 - **uid =nummer**. Bepaalt de bezitter (user) van de gemounte files. Elke user heeft een unieke **id** op een Unix systeem. Voor de computer is elke user een nummer. Dat nummer kan achterhaald worden met het commando `id`. We krijgen er het groepsnummer en de groepen waartoe we behoren, gratis bij.
 - **gid =waarde**. Bepaalt de groep van de gemounte files.
 - **umask =waarde**. Zet de permissies van het filesystem. De `umask` voor gemounte **FAT32** partities is onder Mandrake default gelijk aan 222. Dit betekent dat de files zelf de permissies 555 hebben (iedereen kan lezen en uitvoeren maar niemand kan schrijven). Dit is nogal lastig als we bestanden naar Windows willen kopiëren. Dat lukt namelijk niet. Door in `/etc/fstab` de optie `umask=000` toe te voegen (wat ervoor zorgt dat de permissies van de bestanden nu 777 is, wat betekent dat iedereen kan lezen, schrijven en uitvoeren), kan iedereen op de gemounte Windowspartitie schrijven. Merk op dat dit bij **NTFS** niet werkt. GNU/Linux kan niet schrijven in NTFS filesystemen.
5. Het vijfde veld geeft weer of het filesystem moet gedumpt worden. Laat dit maar op de defaultwaarden staan.
6. Het laatste veld geeft weer in welke volgorde de verschillende filesystemen moeten gechecked worden. Het root filesystem krijgt de waarde 1 (zodat dit als eerste nagekeken wordt), de andere filesystemen 2 (of 0 indien geen check gewenst is). Laat dit ook maar op defaultwaarden staan.

Voorbeeld van een `/etc/fstab` bestand:

```
/dev/hda2 / ext3 noatime 1 1
none /dev/pts devpts mode=0620 0 0
/dev/hdc /mnt/cdrom auto user,icharset=iso8859-15,codepage=850,noauto,ro,exec 0 0
/dev/fd0 /mnt/floppy auto user,icharset=iso8859-15,codepage=850,noauto,exec 0 0
/dev/hda3 /mnt/windows vfat icharset=iso8859-15,codepage=850,umask=000 0 0
none /proc proc defaults 0 0
/dev/hda1 swap swap defaults 0 0
```

Wat het `mcc` doet in het veld `Mount points` is eigenlijk `/etc/fstab` aanpassen.

We bespreken hier enkele opties. Alles wat met het mounten over netwerk te maken heeft, wordt hier niet behandeld. De lezer kan echter zelf op ontdekking gaan, de menu's wijzen veelal zichzelf uit.

14.3.1 Hard drives

Hierin kunnen we de partitieverdeling van de lokale schijven bekijken. Misstappen in dit menu kunnen fataal zijn. Vandaar dat ons, bij het klikken op *Hard drives*, gevraagd wordt of we wel een backup van onze data genomen hebben. Na het klikken op *OK*, komen we terecht in een analoog scherm als datgene dat we tegenkwamen bij de installatie van Mandrake (figuur 13.12 op bladzijde 81).

Voor we aan partities kunnen prutsen, moeten we ze eerst unmounten. Dat doen we door op het knopje *unmount* te klikken. Merk op dat dit alleen lukt voor partities die niet aangesproken worden. Daarom dat het unmounten van de root-partitie en de swap-partitie lukt dus niet.

Na het unmounten van een partitie kan die van grootte veranderd worden met behulp van het knopje *resize*. *Mount point* laat toe om de directory waar de partitie gemount wordt, te veranderen. Met *Format* kunnen we de partitie formatteren en met *Delete* kan de partitie verwijderd worden. *Mount tenslotte*, laat toe om de partitie te mounten.

Eén van de weinige dingen waarvoor GNU/Linux opnieuw opgestart moet worden om ze te bekrachtigen, zijn wijzigingen in de partitietabel. Dit geldt niet voor het veranderen van het mount point.

14.3.2 CD-ROM

Door in het mcc te klikken op *Mount points* en dan op *CD-ROM* komen we terecht in een scherm zoals weergegeven in figuur 14.11 waarin we verschillende dingen kunnen instellen:

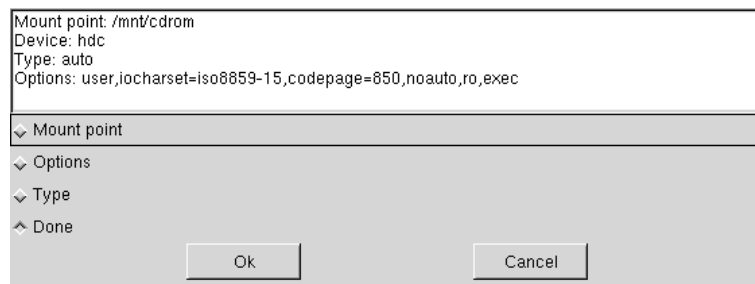
- *Mount point* laat toe om het mount point opnieuw in te stellen.
- *Options* laat toe om de verschillende opties die bij het mounten kunnen meegegeven worden (het vierde veld van */etc/fstab*), in te stellen. Hieronder kan ook de supermount aan of afgezet worden (zie sectie 13.2.9).
- *Type* laat toe om aan te geven welk filesysteem de CD-ROM bevat (derde veld van */etc/fstab*). Laat dit voor de CD-ROM maar op *auto* staan.

14.3.3 Floppy

Dit is analoog aan de CD-ROM menu's.

14.3.4 Zip-drives

Hoewel hier niets van is weer te vinden in het mcc, kunnen zip-schijven ook gebruikt worden onder GNU/Linux. Als voorbeeld beschrijven we hoe een iomega **zip-drive** met 100 MB capaciteit en USB-aansluiting onder GNU/Linux kan gebruikt worden.



Figuur 14.11: Het scherm waarin verschillende eigenschappen van de CD-ROM drive kunnen ingesteld worden.

De nieuwste kernels, en zeker de laatste Mandrake komen standaard met USB-ondersteuning. We dienen ons hierover alvast geen zorgen te maken. Het eerste dat we doen is een directory aanmaken waarin we onze zip-drive willen mounten. Voor ons wordt dit `/mnt/usbzip`. We voegen vervolgens de volgende regel toe in het bestand `/etc/fstab`:

```
/dev/sda4 /mnt/usbzip vfat noauto,user 0 0
```

We zullen altijd eerst een diskette in de drive steken, alvorens het toestel te mounten op de volgende manier: `mount /mnt/usbzip`. Nu kunnen we de diskette gebruiken zoals eender welke harde schijf, floppy of CD-ROM, met de welbekende commando's zoals `ls`, `cd`, `cp`. Om de diskette uit de drive te halen moeten we eerst unmounten: `umount /mnt/usbzip`. Indien we het programma `eject` hebben geïnstalleerd, kunnen we met `eject /mnt/usbzip` de diskette verwijderen uit de drive.

We kunnen ook gebruik maken van de software meegeleverd met de zip-drive. Ook dan moeten we `/etc/fstab` aanpassen en een mountdir aanmaken. Op de CD-ROM vinden we onder `/mnt/cdrom/iomegaware/linux/tools` (waarbij `/mnc/cdrom` afhankelijk is van de lokale configuratie van het systeem) het programma `iw`. Dit kopiëren we naar onze homedir. In dezelfde dir als die waarin `iw` zich bevindt, vinden we ook `cli.html` met een samenvatting van de commando's. We beschikken enkel over een commandline bij het gebruik van onze zip-drive.

Indien we ons in dezelfde directory als `iw` bevinden (in ons geval dus de homedirectory, naar waar `iw` gecopieerd werd), volstaat het volgende commando om de zip-diskette te mounten: `./iw -m /dev/sda4 -mp /mnt/usbzip/`. Om te unmounten, met tevens als gevolg dat de diskette wordt uitgeworpen, doen we het volgende: `iw -u /dev/sda4`. Het commando `iw -i /dev/sda4` geeft ons informatie over de drive en de diskette (bijvoorbeeld het al of niet gemount zijn). Om dit commando te gebruiken, hoeft de diskette niet gemount te zijn. Voor een beknopte help `iw -h`. Lange formattering `iw -f /dev/sda4 -l`. Korte formattering: `iw -f /dev/sda4`. Lange formatering met label `glms`: `iw -f /dev/sda4 -l -v glms`. Korte formatering met label `glms`: `iw -f /dev/sda4 -v glms`.

We kunnen de diskette ook beschermen tegen accidentele overschrijvingen. Hiervoor is geen paswoord vereist: `iw -p /dev/sda4 -w`. Om de bescherming ongedaan te maken: `iw -p /dev/sda4 -u`. Hierbij krijgen we de mededeling dat de diskette succesvol beschermd werd. Oeps... Dat Iomega reclame maakt dat ze linux ondersteunen, terwijl het in de praktijk eerder bestaat uit een programma en een samenvatting van de opties kunnen we nog begrijpen. Linux heeft immers niet al de problemen van windows en de behoefte aan ondersteuning, hoewel aangenaam en gemakkelijk, is niet zo groot. We vinden het zelf wel als de grote firma's het niet geven. Maar een juiste output mogen we toch wel vragen, zeker?

Soms willen we slechts dat de bescherming tijdelijk wordt opgeheven, zodat de volgende keer de diskette niet accidenteel wordt overschreven. Dat wordt dan: `iw -p /dev/sda4 -ue`.

Ook kunnen we gebruik maken van paswoorden. Als we ons paswoord vergeten, zijn we meestal

de data kwijt. Tenzij de diskette enkel write-protected is, dan kunnen we alles nog kopiëren. Hoe dan ook betekent het paswoord kwijt zijn dat we een lange formattering moeten doen, om de diskette terug te kunnen gebruiken. De optie `-p device` krijgt dan een aanhangsel `-pw paswoord` voor de opties `-w`, `-rw`, `-ue`, `-u`. De enige nieuwkomer in dit lijstje is `-rw` dat de diskette niet enkel tegen overschrijven, maak ook tegen lezen beschermt. Deze optie vereist een paswoord, bijvoorbeeld (met `glms` als paswoord): `iw -p /dev/sda4 -rw -pw glms`

In tegenstelling tot windows 2000, maar zoals onder windows 98, kunnen we – eenmaal de diskette uit de drive is verwijderd – de USB-kabel uitpluggen. De drive moet niet speciaal stilgelegd worden, zoals onder windows 2000 wel het geval is.

Indien sommige commando's niet werken, probeer ze dan als root. Als al deze commando's te lang zijn om te onthouden, dan bieden aliassen een handige oplossing.

Enkele plaatsen op het web waar meer informatie kan gevonden worden:

```
http://www.linux-usb.org/USB-guide/x498.html
http://www.linux-usb.org
http://www.iomega.com
http://www.iomega.com/support/catalog/ziplu.html
```

NFS, *Samba*, *WebDAV mount points* en *Partition sharing* worden hier niet besproken. Weet echter dat ze te vinden zijn onder *Mount points* in het mcc.

14.4 Network & Internet

Hier wordt alles met betrekking tot netwerking geregeld.

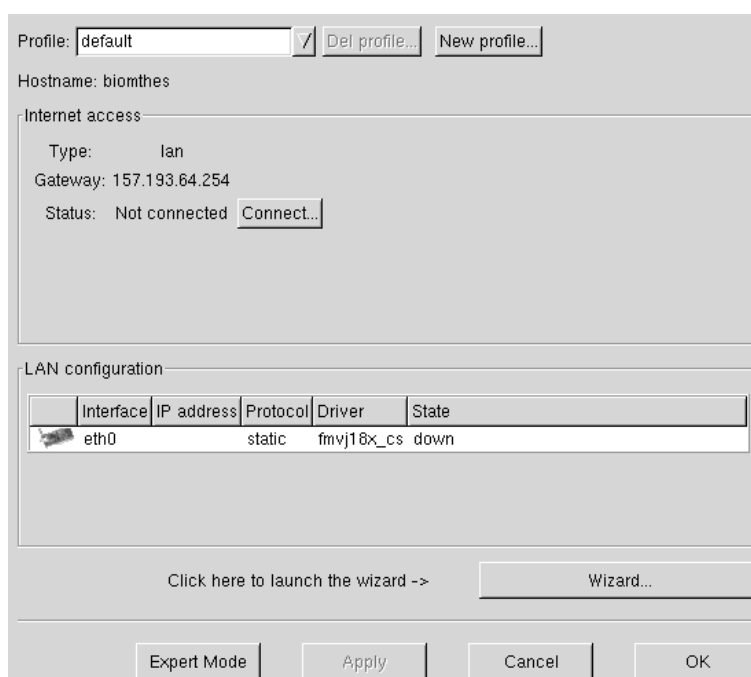
14.4.1 Connection

Door te klikken op *Connection* kunnen we ons netwerk instellen. We komen dan terecht in een scherm zoals weergegeven in figuur 14.12. Om het netwerk te configureren, klikken we op *Wizard*. We komen dan in een scherm terecht waarin aangeduid kan worden of we autodetectie van de beschikbare netwerkmogelijkheden wensen of niet. Ook *expert mode* kan ingeschakeld worden. Dit laatste laat enkel toe om achteraf ook de proxy in te stellen. We kiezen voor autodetectie en komen terecht in een scherm analoog aan datgene dat we zagen in figuur 13.20 op bladzijde 85. Afhankelijk van welke hardware we hebben, zijn hier verschillende toestellen aangeblokt. Manueel kan hier eventueel het juiste toestel aangeduid worden indien de autodetectie niet werkte.

In sectie 13.2.15 op bladzijde 84 wordt besproken hoe we een modem werkende krijgen. In dit deel gaan we ervan uit dat we te maken hebben met een LAN (*Local Area Network*). Het blokje LAN is dus aangeduid. We klikken op *Next* om verder te gaan.

Er wordt dan gevraagd welk IP-adres en welke netmask we aan onze computer wensen toe te kennen. Deze informatie kan verkregen worden bij de locale systeemadministrator. Eventueel kan het blokje *Automatic IP* aangeduid worden indien we geen vast IP-adres aan onze computer mogen toewijzen (bij gebruik van DHCP), maar hier gaan we niet verder op in.

Na het ingeven van het IP-adres en de netmask, klikken we op *Next*. Nu geven we de *Host name* op (dit is de naam van de computer), de DNS server (*Domain Name System*, de server die ervoor



Figuur 14.12: Het scherm waarin de netwerkconnectie wordt opgezet.

zorgt dat we namen mogen gebruiken in plaats van IP-nummers: bijvoorbeeld `sangoku.rug.ac.be` in plaats van `157.193.40.33`) en de *Gateway* (server die toegang naar buiten verleent). Hierna klikken we op *next*. Er wordt ons gevraagd of we het netwerk wensen te herstarten. Kunnen we op *Yes* laten of op *No* zetten. We klikken dan verder op *Next* waarna onze veranderingen in het systeem worden opgeslaan.

Op een analoge manier kan een ADSL-, ISDN- of kabel-verbinding opgezet worden.

Wanneer we onze modem (al dan niet geconfigureerd tijdens de installatie) wensen op te starten, klikken we in het kadertje (figuur 14.12, in het geval van een modem zal daar dan *Type: modem* staan en niet *Type: lan*) op *Connect*. Dan kunnen we verbinding maken met het internet.

14.4.2 Proxy Configuration

Zoals de naam het laat vermoeden, dient dit om de proxy's in de stellen.

14.4.3 Connection Sharing

Onder dit submenu kunnen we ons systeem zo instellen dat meerdere computers op ons LAN gebruik kunnen maken van de internetconnectie van ons GNU/Linux computer. We gaan hier echter niet dieper op in.

14.5 Security

Het vijfde hoofdonderdeel van het mcc is *Security*. Hier wordt alles met betrekking tot de veiligheid geregeld. Drie onderdelen zijn hier te onderscheiden. Zij worden hierna kort besproken.

14.5.1 Security level

Vier tabbladen kunnen hier gevonden worden.

Basic. Hier kan een nieuw *security level* gekozen worden (zie sectie 13.2.8 op bladzijde 75).

Network options. Hier kunnen allerhande opties met betrekking tot de veiligheid van het netwerk ingesteld worden. Voor gevorderde gebruikers.

System options. Allerhande opties met betrekking tot de beveiliging van het systeem kunnen hier ingesteld worden. Onder andere *password aging*, de tijd waarna paswoorden moeten vernieuwd worden, *password history*, aantal paswoorden waaronder het niet toegelaten is om een vorig paswoord te kiezen, *umask*, om de default bestandspermissies in te stellen (zie sectie 14.3), en het al dan niet toelaten dat gewone gebruikers het systeem mogen heropstarten.

Periodic checks. Hier kan ingesteld worden welke zaken periodisch gecontroleerd moeten worden. De resultaten van die controles worden doorgemailed naar de *security administrator* die kan opgegeven worden in het eerste tabblad.

14.5.2 Security permissions

Hier worden de permissies van kritische bestanden getoond. De verschillende *levels* kunnen bekeken worden door ze te selecteren in *select perm file to see/edit* en komen overeen met de verschillende *security levels* die we konden instellen in het venster besproken in sectie 14.5.1. *Level 2* komt overeen met *standard*, *level 3* met *high*, *level 4* met *higher* en *level 5* met *paranoid*. *Level 1* komt overeen met het vroegere *welcome to crackers*; wordt nu echter niet meer gebruikt.

Heel het systeem van beveiliging bij Mandrake gebeurt door het programma *msec*. En al dat grafisch geweld dat te zien is, wordt eigenlijk bestuurd door tekstfiles die zich bevinden in */usr/share/msec/*. Door als root *msec 3* te typen, wordt ons *security level* op *high* gezet. Dat betekent dat de permissies van bepaalde files worden aangepast (welke? zie */usr/share/msec/perm.3*), dat bepaalde controles periodiek worden doorlopen en nog zo van die instellingen. Meer uitleg is te vinden in *man msec*, door creatief om te springen met *locate* en rond te snuffelen in het systeem.

14.5.3 Firewall

Hier kunnen we instellen welke services we beschikbaar stellen aan het internet. Dat wil zeggen: met welke servers we toelaten dat er contact kan gemaakt worden vanaf het internet. Het is goed om dit zo gesloten mogelijk te houden. Dat laat toe om ongewenste indringers buiten te houden. Normaal gezien moet er niets open staan, vermits we geen server draaien (met uitzondering van een *sshd* server, misschien, om gemakkelijk ons systeem vanop afstand te kunnen bekijken).

Meer uitleg over de het achterliggende firewall programma is te vinden op de website:

<http://shorewall.sourceforge.net/>

14.6 System

Dit is eigenlijk een beetje de vuilbak. Alles wat niet thuishoort in een ander menu van het mcc, komt hier terecht. Nieuw sinds Mandrake 9.0 is het *Programs scheduling* submenu. Dat zou moeten toelaten om periodiek sommige programma's te laten lopen. Op ons systeem werkte het echter niet.

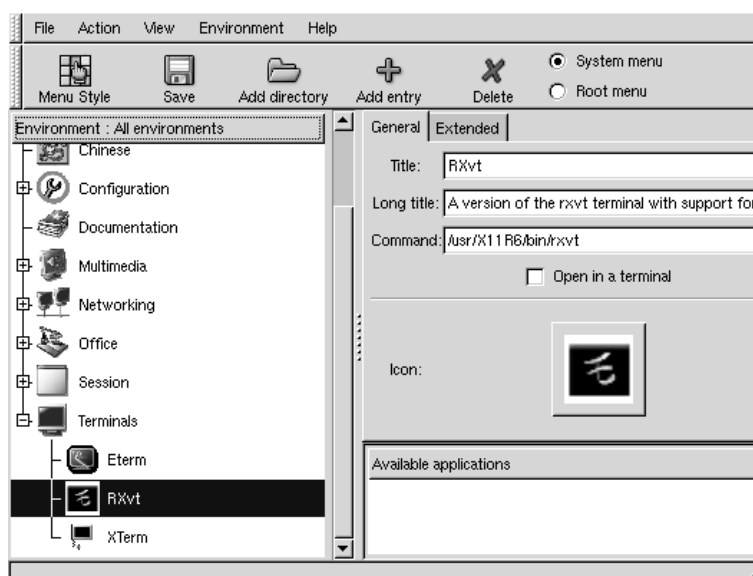
14.6.1 Menus

Hierin kunnen we het startmenu aanpassen. Indien we erop klikken, moeten we eerst kiezen welk menu we wensen te wijzigen: *system menu* (dit is wat iedereen in zijn start knop te zien krijgt) of *user menu*, waarbij we alleen voor root kunnen kiezen. Dat laatste is dus niet echt relevant daar het verboden is om als root grafisch in te loggen. Een gewone user kan echter zijn menu aanpassen door *menudrake* te typen aan de commandprompt of door *start >> Configuration >> Other >> Menudrake* te kiezen.

We klikken op *Configure* naast *System menu* en komen terecht in een venster zoals weergegeven in figuur 14.13. Hier kunnen we dan naar hartelust menu-items toevoegen of verwijderen.

We klikken links in dat venster op de plaats waar we wensen wijzigingen aan te brengen. Een volledig submenu toevoegen doen we door op *Add directory* te klikken. Een nieuw submenu wordt toegevoegd. We kunnen dan de titel aanpassen. Om alleen een extra snelkoppeling naar een programma toe te voegen, klikken we op *Add entry*. De naam en het programma dat erbij hoort, moet dan ingegeven worden. Icoontjes wijzigen doen we door op het te veranderen icoontje te klikken en dan uit het daaropvolgend submenu een ander figuurtje te selecteren.

Wanneer we klaar zijn, vergeten we niet om onze wijzigingen op te slaan door op *Save* te klikken.



Figuur 14.13: Het venster waarin we het startmenu kunnen aanpassen.

14.6.2 Services

Hier kunnen de verschillende servers die op de achtergrond moeten draaien, aan- of afgezet worden. Wanneer we op dit submenu klikken, krijgen we een tabel met in de verschillende kolommen:

1. **Naam van de service.** Dit is hoe het ding noemt. Wanneer we uitgebreide informatie zoeken, kunnen we dit bijvoorbeeld in Google ingeven.
2. **Stopped – Started.** Geeft aan of die bepaalde service al dan niet aan staat.
3. **Info.** Door hierop te klikken, krijgen we een beetje informatie over de desbetreffende service.
4. **On boot.** Dit aanklikken zorgt ervoor dat die service bij het aanzetten van de computer opgestart wordt.
5. **Start.** Om de service te starten. Vooraleer iets opgestart wordt, probeert het mcc altijd eerst de desbetreffende service te stoppen.
6. **Stop.** Om de service te stoppen.

Het is algemeen gezien een slecht idee om hier lukraak services aan en af te zetten. Sommige dingen zijn vitaal om het systeem draaiend te houden, andere kunnen de veiligheid van de machine in het gedrang brengen wanneer ze aanstaan.

14.6.3 Fonts

Hier gebeurt alles met betrekking tot de administratie van lettertypes: installatie van de Windowsfonts (die mcc gaat halen in de gemounte Windowsdirectory), bekijken van de beschikbare lettertypes en verwijderen van de lettertypes die we niet meer willen. Is normaal gezien iets dat we niet direct gaan gebruiken, vandaar dat het hier ook niet besproken wordt.

14.6.4 Date & Time

Hier kan de datum en de tijd aangepast worden.

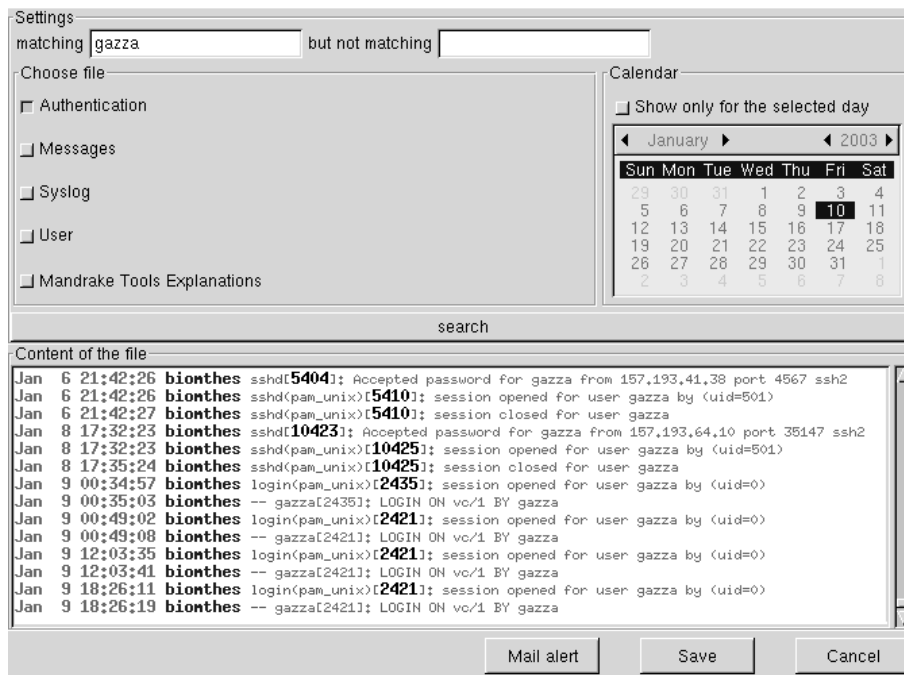
14.6.5 Logs

Voor het bekijken van de logfiles moeten we hier zijn.

We kunnen bovenaan instellen welke welke woorden de getoonde regels moeten bevatten (*matching*) of niet bevatten (*but not matching*). In het deeltje *Calendar* kunnen we aangeven of we slechts loglijnen willen die gegenereerd werden op een bepaalde datum. En het deeltje *Choose file* laat toe om te selecteren welk logbestand we willen doorzoeken.

Het resultaat van onze zoekopdracht kunnen we bewaren door op *Save* te klikken.

Met *Mail alert* kunnen we het systeem zo instellen dat we gewaarschuwd worden wanneer *Xinetd* (nodig voor internetservices), *Postfix mail server* of *sshd server* (om van buitenaf verbinding te maken met ons systeem) stilvallen. Verder kunnen we ook verwittigd worden wanneer ons systeem te zwaar belast wordt.



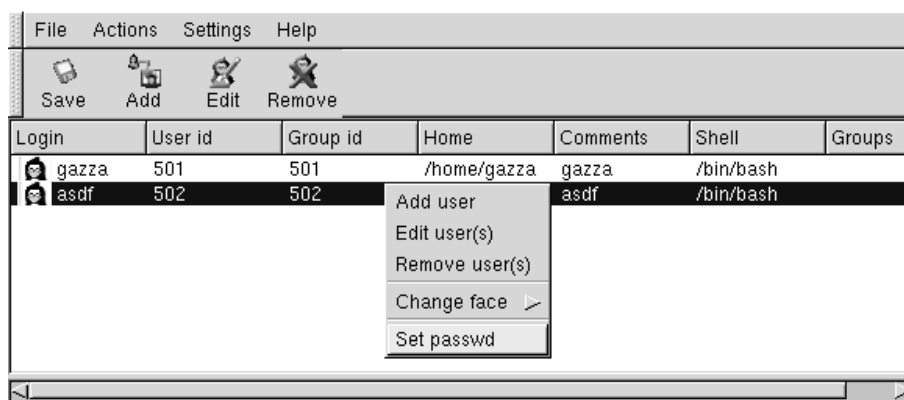
Figuur 14.14: Een typisch loganalyse venster. Er werd gekeken wanneer de gebruiker *gazza* inlogde.

14.6.6 Console

Opent een prompt waarin we root zijn.

14.6.7 Users

Hier gebeurt het **gebruikersbeheer**. In figuur 14.15 wordt het beginscherm weergegeven.



Figuur 14.15: Het user management. Er werd op de rechter muistoets geklikt om het submenu te geven.

Door op *Add* te klikken, kunnen we een nieuwe *user* aanmaken. We krijgen dan een scherm zoals weergegeven in figuur 14.16. Er zijn twee tabbladen: een eerste waar we de persoonlijke infor-

matie van de gebruiker ingeven (het belangrijkste is de naam en het paswoord, de rest wordt automatisch aangevuld) en een tweede waar we hem tot verschillende **groepen** kunnen laten behoren. Op die manier kunnen we ervoor zorgen dat slechts bepaalde gebruikers toegang hebben tot bepaalde bestanden of directories.

Figuur 14.16: Toevoegen van een gebruiker.

Om een gebruiker van het systeem te bannen, klikken we op *Remove*.

Edit dient om de instellingen van een gebruiker te wijzigen. Hier kunnen we de groepeninstellingen voor een bepaalde gebruiker aanpassen. Een nieuw paswoord ingeven lukt hier echter niet. Daarvoor klikken we met de rechter muisknop op een gebruiker en kiezen dan voor *Set passwd*. Dit is ook de manier om de *Face* te veranderen.

Wanneer we het user management willen beëindigen, klikken we op *Save*. Pas dan worden de wijzigingen bekrachtigd. Indien we dit vergeten, was alle moeite voor niets.

14.6.8 Programs scheduling

Dit dient om in te stellen welke programma's op regelmatige tijdstippen moeten lopen.

14.6.9 Backups

Als goede sysadmin wensen we geregeld backups te nemen. Dat kan hier gebeuren. We kunnen vier dingen doen:

Wizard configuration. Hoe en wat we backuppen, wordt via een wizard ingesteld. Is zeer intuïtief. We kunnen kiezen om alleen het systeem te backuppen of ook bepaalde users. Daarna moeten we vermelden waar de backupfiles worden opgeslaan (en dit configureren door bij de geselecteerde manieren op *configure* te klikken²). Het is perfect mogelijk om dit op een

²Op ons gebruikte systeem lukte dat configureren hier niet, we moesten hiervoor naar *Advanced Configuration* gaan en dan verder op *Where >> HardDrive/NFS*. Daar konden we de instellingen dan *save*n.

netwerkcomputer te doen, via ssh of ftp (dit laatste is echter af te raden om veiligheidsredenen).

Advanced Configuration. Hier hebben we meer mogelijkheden om dingen fijn te regelen. We kunnen bijvoorbeeld bestand per bestand kiezen of we het wensen te backupperen.

Backup now. Hier kunnen we het backupproces lanceren en ook de configuratie bekijken i.e. wat waar wordt gebackupt.

Restore. Het knopje dat we liefst zo weinig mogelijk gebruiken. Hier moeten we zijn wanneer we een backup wensen terug te plaatsen.

14.7 Software management

Hier gebeurt het beheer van de software die op ons systeem geïnstalleerd is. We kunnen vier dingen doen: software installeren, software verwijderen, software updaten en softwarebronnen aangeven. We beginnen echter met een beetje achtergronduitleg over package management.

14.7.1 Package management

RPM

RPM staat voor RedHat Package Manager, ontwikkeld door RedHat Linux³. Een **package** is een archiefbestand waarin alle files in opgenomen zijn die behoren tot een zekere applicatie. Daarnaast bevatten deze archiefbestanden ook scripts die gelezen en uitgevoerd worden bij het installeren van zo'n rpm-package. In deze scripts staat beschreven wat waar moet staan en welke andere packages noodzakelijk zijn (de fameuze **dependencies**). Verder bevat een rpm-package een beschrijving van wat het juist doet, wie de software ontwikkelde...

Door het rpm-programma⁴ wordt in de directory `/var/lib/rpm/` bijgehouden welke packages geïnstalleerd zijn en wat hun onderlinge afhankelijkheid is.

Rpm package – naamconventie

De naam van een rpm-package bestaat uit drie delen: de archiefnaam (is eigenlijk de naam van de software), het archiefversienummer (de versie van het programma in de package) en het versienummer van de package. Dat extra versienummer van de package is nodig omdat packaging niet altijd van de eerste keer lukt. Soms is er een update nodig van alleen maar het packaging proces. Aan de software zelf wordt dan niets veranderd.

Dus `mc-4.5.51-7mdk.rpm` betekent dat deze rpm-file het programma `mc` bevat, versie `4.5.51` en al zeven keer gepackaged werd. De `mdk` op het einde duidt op het feit dat deze rpm specifiek voor Mandrake is.

Vroeg of laat komen we wel een package tegen zoals bijvoorbeeld `mc-4.5.51-7mdk.src.rpm`. Dit is een rpm die de broncode bevat van het programma `mc`, versie `4.5.51`, zevende package, specifiek voor Mandrake. Broncodebestanden hebben we niet direct nodig.

³Een ander formaat van packaging is `.deb`, gebruikt in de Debian GNU/Linux distributie.

⁴Dat dus met rpm-packages werkt.

Rpms installeren & verwijderen

Een rpm-package installeren, respectievelijk verwijderen, gebeurt met het commando:

```
rpm -ivh mc-4.5.51-7mdk.rpm  
rpm -e mc
```

Let erop dat bij het verwijderen alleen de basisnaam moet gegeven worden, niet de extensie met de versie nummers.

Er bestaan nog een hele resem opties. Voor meer uitleg verwijzen we naar `man rpm` en naar de webpagina vermeld in de voetnoot van deze sectie.

Urpm: User rpm

Een groot nadeel van het rpm-systeem is dat de afhankelijkheden niet automatisch afgehandeld worden. We krijgen wel een waarschuwing (en zelfs een foutmelding) wanneer we een package installeren dat afhankelijk is van een ander package, niet aanwezig op ons systeem. Maar dan moeten we manueel die andere package installeren. Deze tweede package kan dan op zijn beurt een derde vereisen, enz. Op die manier kunnen we lang bezig zijn. Het zou veel beter zijn wanneer de nodige packages automatisch worden geïnstalleerd.

Door Mandrake werd **urpm** ontwikkeld, een tool die toelaat om afhankelijkheidskwesties automatisch op te lossen. Urpmi maakt gebruik van databases van de packages, één per locatie (de drie installatie-CD-ROM's hebben dus elk hun eigen database). Deze databases bevinden zich in `/var/lib/urpmi`. Zij kunnen voor ftp-sites niet automatisch opgemaakt worden (dit vereist namelijk het lezen van elke rpm-file, wat een enorme netwerktrafiek zou genereren), vandaar dat die database ook moet gedownload worden, willen we gebruik maken van urpm voor het installeren van rpm's⁵. Die databases zijn de fameuze *hdlist* bestanden.

Heel dit rpm – urpm mechanisme mogen we vergeten. In het mcc werd hierrond namelijk een grafisch kleedje gemaakt. Dit grafisch geweld is opgesplitst in vier delen: installeren van software, verwijderen van software, updaten en nieuwe software bronnen aangeven. Zij worden hierna overlopen.

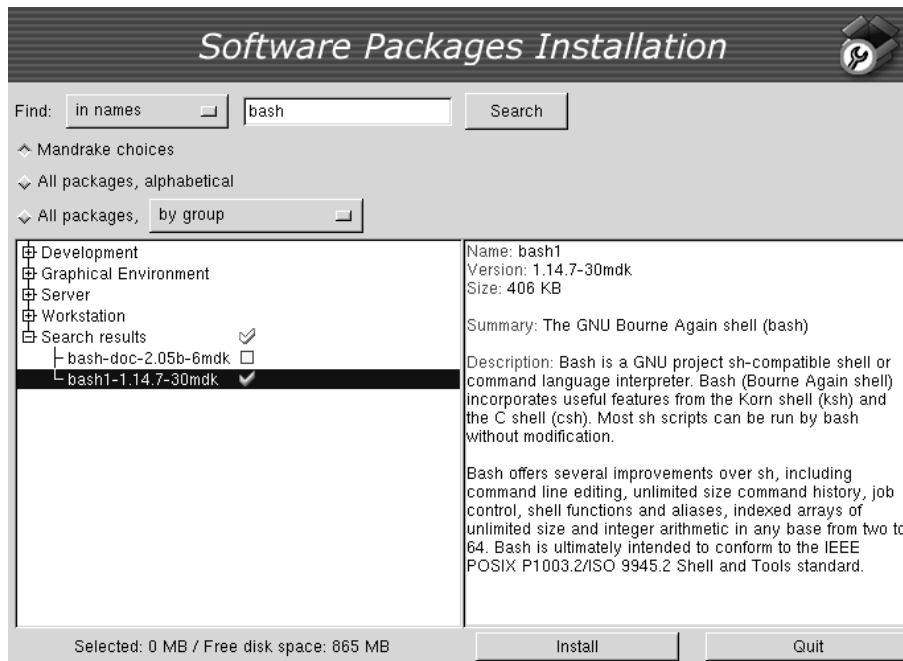
14.7.2 Install software

Wanneer we op *Install software* klikken, komen we terecht in een venster zoals weergegeven in figuur 14.17. Er kan gekozen worden hoe de packages moeten weergegeven worden: gesorteerd volgens Mandrake zijn eigen idee (*Mandrake choices*, alfabetisch (*All packages, alphabetical*) of volgens ons eigen idee (*All packages, by group*). Door bij dit laatste eens op *by group* te klikken, zien we dat we ook volgens andere criteria kunnen laten rangschikken.

Wanneer we de naam van een bepaald package kennen, kunnen we er expliciet naar zoeken door in het veld bovenaan die naam in te vullen en op *search* te klikken. Door te klikken op het pull-down menu juist voor het zoekveld kunnen we kijken of die naam voorkomt in:

- de naam van een bepaalde package (*in names*).

⁵En dat willen we, omdat de grafische tools om software te installeren intern gebruik maken van het urpm-mechanisme.



Figuur 14.17: Hier kunnen we packages selecteren om te installeren.

- de beschrijving van een package (*in description*). Elk rpm-bestand bevat namelijk een beschrijving van wat die package doet. Het is die beschrijving die verschijnt wanneer we op een package klikken.
- andere bestanden van de rpm-file. Deze optie zoekt nog breder dan de voorgaande. We gebruiken dit wanneer de twee vorige opties geen (of niet voldoende) resultaten gaven.

Om een package te installeren, vinken we het aan en klikken op *Install*. Er zal dan eventueel gevraagd worden om één van de drie installatie-CD-ROM's.

14.7.3 Remove software

Geeft hetzelfde venster als bij *Install software*. Hier worden echter de packages getoond die op ons systeem geïnstalleerd staan. We kunnen zoeken naar een package dat we wensen te verwijderen, het selecteren en op *Remove* klikken om het te verwijderen.

14.7.4 Mandrake update

Door hierop te klikken, kunnen we onze software updaten door recentere versies op te halen op het internet (het spreekt dus vanzelf dat hiervoor een internetverbinding noodzakelijk is⁶).

Vooreerst wordt contact opgenomen met de Mandrake website om een lijst van mirrors te bekomen (een uitleg over mirrors is terug te vinden op bladzijde 93). Hieruit selecteren we dan een mirror dicht bij huis.

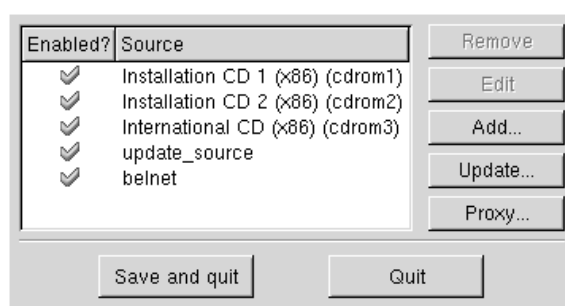
⁶Hoewel het ook mogelijk moet zijn om manueel de *update source* in te stellen...

Door het mcc wordt dan contact opgenomen met die mirror, waarna we een lijst voorgeschoteld krijgen met alle packages geïnstalleerd op ons systeem, waarvoor een update beschikbaar is.

We selecteren degenen die we wensen te updaten en klikken op *Install*. De geselecteerde packages worden dan geupdated.

14.7.5 Software sources manager

Hier kunnen we opgeven welke bronnen van software moeten gebruikt worden. Het openingsvenster geeft iets in de aard van figuur 14.18.

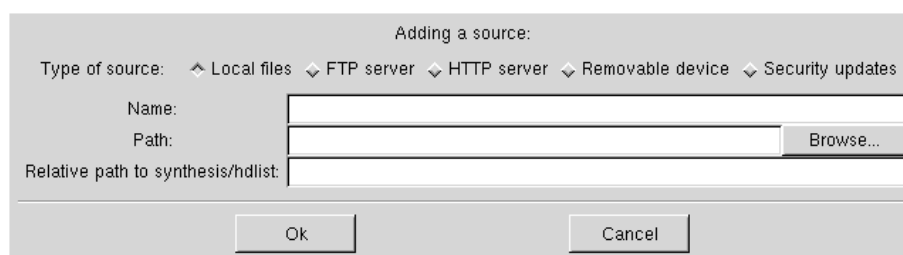


Figuur 14.18: De verschillende plaatsen waar het mcc moet zoeken naar beschikbare rpms.

De drie CD's gebruikt tijdens de installatie staan weergegeven, samen met de plaats waar updates moeten gezocht worden (*update source* in figuur 14.18) en een extra ftp-site, in dit geval belnet. We zullen verder zien hoe we die kunnen verkrijgen.

We kunnen de verschillende bronnen selectief aan- of afzetten door ze aan of af te vinken in de kolom *Enabled?*. Dit laat bijvoorbeeld toe om het netwerk te gebruiken indien de computer met het netwerk verbonden is, en de CD's wanneer we zonder netwerk zitten. Een package installeren via netwerk is namelijk veel gemakkelijker dan via CD: we moeten die CD niet gaan zoeken en in het station steken⁷.

Een nieuwe (netwerk)locatie toevoegen, doen we als volgt. We klikken op *Add*. We komen dan in een scherm terecht, zoals weergegeven in figuur 14.19.



Figuur 14.19: Het scherm waarin we nieuwe bronnen voor software kunnen ingeven.

Verschillende soorten bronnen kunnen ingegeven worden:

Local files. Indien we rpm-bestanden manueel naar een bepaalde directory downloaden en

⁷Jaja, luiheid is de motor van de vooruitgang :-)

wensen te installeren via het mcc, dan moeten we hier die directory als een extra packagebron definiëren.

FTP server. Wanneer we als bron een ftp-server wensen in te stellen.

HTTP server. Analoog aan een ftp-server, maar nu via http.

Removable device. Een extra CD-ROM of floppy kan ook als packagebron dienst doen. Dit moet ook geselecteerd worden wanneer we tijdens de installatie slechts de eerste CD-ROM gebruiken en achteraf de twee anderen als softwarebron willen toevoegen.

Security updates. Een bron definiëren voor security updates kan dus ook hier gebeuren.

Wij kiezen hier voor het toevoegen van een ftp-site. We noemen deze nieuwe bron 'belnet'. In het scherm zoals weergegeven in figuur 14.19, klikken we op *ftp*. We vullen de bekomen velden in, zoals weergegeven in figuur 14.20.

The screenshot shows a dialog box titled "Adding a source:". At the top, there is a dropdown menu for "Type of source" with options: Local files, FTP server (selected), HTTP server, Removable device, and Security updates. Below this are several input fields: "Name" with the value "belnet", "URL" with the value "ftp://ftp.belnet.be/packages/mandrake/9.0/i586/Mandrake/RPMS", and "Relative path to synthesis/hdlist" with the value "../base/hdlist.cz". There are also two checkboxes: "Login:" and "Password:", both of which are unchecked. At the bottom of the dialog are two buttons: "Ok" and "Cancel".

Figuur 14.20: Een nieuwe ftp-bron voor software ingeven.

Name. De naam die we aan deze softwarebron willen geven. Mag gelijk wat zijn. In dit geval kiezen we voor 'belnet'.

URL. De plaats waar de rpms zich bevinden. In het geval van de belnetserver is dit:

```
ftp://ftp.belnet.be/packages/mandrake/9.0/i586/Mandrake/RPMS
```

Relative path to synthesis/hdlist. Dit is de plaats op de belnetserver waar de database waarin de verschillende packages beschreven worden, te vinden is. Dit pad moet relatief opgegeven worden tegenover de url. Vandaar dat het:

```
../base/hdlist.cz
```

is, en niet:

```
ftp://ftp.belnet.be/packages/mandrake/9.0/i586/Mandrake/base/hdlist.cz
```

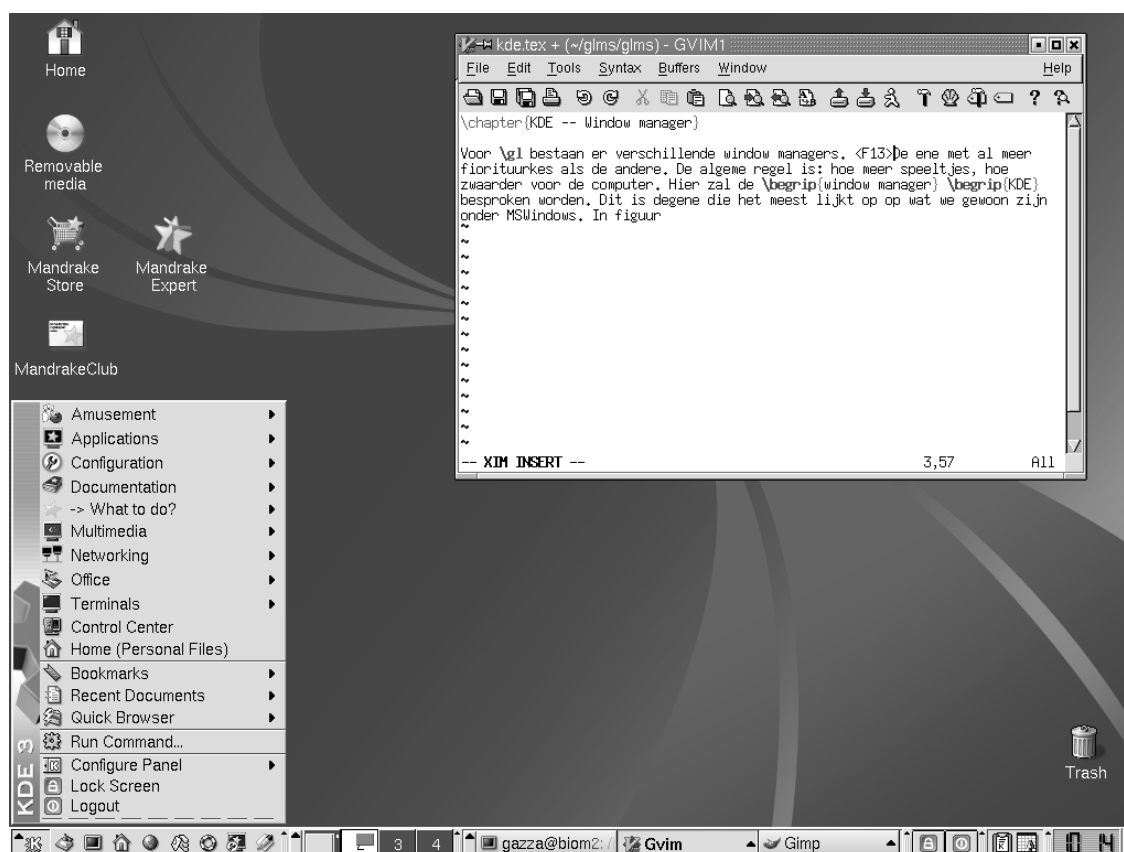
Een gebruikersnaam en een paswoord hoeven we niet in te geven. Deze velden laten we dus leeg.

We klikken dan op *OK*. Het resultaat is een extra bron waar we software kunnen gaan afhalen.

Hoofdstuk 15

KDE – Window manager

Voor GNU/Linux bestaan verschillende window managers. De ene met al meer fiorituurkes dan de andere. De algeme regel is: hoe meer speeltjes, hoe zwaarder voor de computer. Hier zal de **window manager KDE** (*K Desktop Environment*) besproken worden. Dit is degene die het meest lijkt op op wat we gewoon zijn onder MS-Windows.



Figuur 15.1: KDE – window manager, met startknop geactiveerd en een open venster.

In figuur 15.1 zien we hoe KDE er standaard uitziet. Het scherm is onderverdeeld in enerzijds de desktop zelf en anderzijds de taakbalk. Oneindig veel dingetjes kunnen gepersonaliseerd

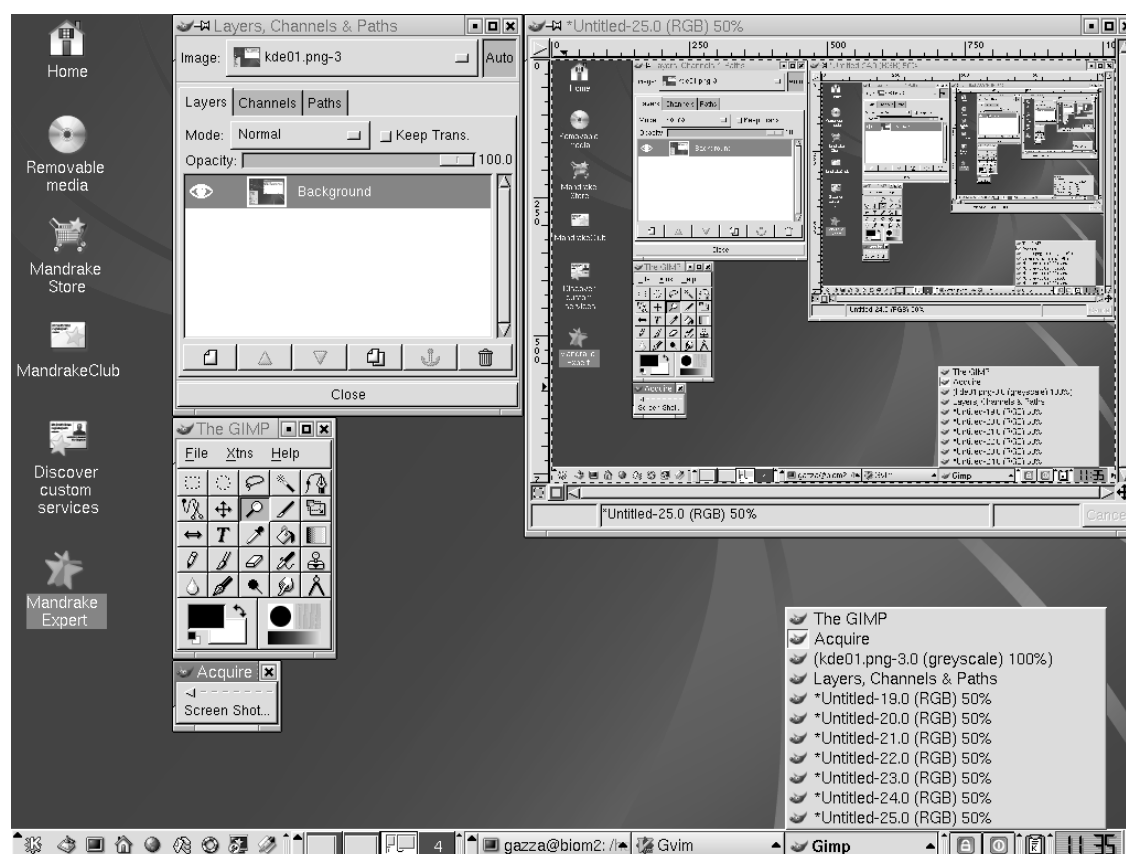
worden. Aangezien het onbegonnen werk is om alle mogelijkheden hier te beschrijven zullen we een kort overzicht geven.

15.1 De taakbalk

15.1.1 De standaard taakbalk

De **taakbalk** is eigenlijk een speciaal venster waarbinnen het programma **kicker** draait. De configuratiemogelijkheden van de taakbalk zijn enorm. Eerst bespreken we wat er standaard is. We beginnen links en eindigen rechts.

- **Startknop.** Via deze knop kunnen we allerlei programma's opstarten.
- **Show desktop.** Om het bureaublad weer te zien.
- **Konsole .** Ongeveer de belangrijkste knop die er is: laat ons toe om de geliefde command line te bereiken.
- **Home.** Start **konqueror** op in file-mode (de home-directory wordt getoond). Konqueror is de default browser (bestanden en web) in KDE.
- **Konqueror web browser.** Start konqueror op in surf-mode.
- **Kmail.** Een mail-client. Een veel uitgebreidere mail-client is **evolution**. Dit programma laat toe om mails te doorzoeken op bepaalde trefwoorden in bepaalde velden en kan ook als elektronische agenda dienen. Er is een uitgebreide adresboekfunctie. Kortom, het gedroomde programma om onze contacten te managen.
- **Documentation – De reddingsboei.** Geeft documentatie weer die op ons systeem aanwezig is. Kan interessant zijn om lezen.
- **Mandrake Control Center.** Start het Mandrake Controle Center op. Dit is het zenuwcentrum van ons GNU/Linux systeem en dus is het rootpaswoord vereist. Het mcc wordt besproken in hoofdstuk 14 op bladzijde 95.
- **Kwrite .** Een teksteditor. Vim is veel beter, maar Kwrite heeft wel enkele interessante dingen. Onder andere de visuele regular expression editor...
- **De vier desktops.** Dit is specifiek voor GNU/Linux. We hebben niet genoeg aan één bureaublad. We willen er meer. Standaard zijn er vier in KDE (dit kan echter makkelijk gewijzigd worden, zie sectie 15.3.3). Switchen tussen de verschillende desktops gebeurt door er met de muis op te klikken (traag!) of door op CTRL + F_i te duwen, waarbij F_i de functietoets is die overeenkomt met de desktop waar we naartoe willen gaan. In figuur 15.1 zien we dat we ons in desktop 2 bevinden. Het geopende venster is ook in het desktop-icoontje zichtbaar.
- **De vensters die geopend zijn.** Elk openstaand programma krijgt één knop. Als er verschillende vensters van hetzelfde programma opstaan, is dit aangeduid met een pijl naar boven. Klikken we op zo'n knop met een pijltje, dan krijgen we een uitschuifmenu waarin we tussen de verschillende vensters kunnen kiezen (figuur 15.2). Bovendien worden de vensters van alle desktops getoond op de taakbalk. In sectie 15.3.3 zullen we zien hoe het mogelijk is om alles op te splitsen per desktop en om voor elk venster een apart item te hebben op de taakbalk.



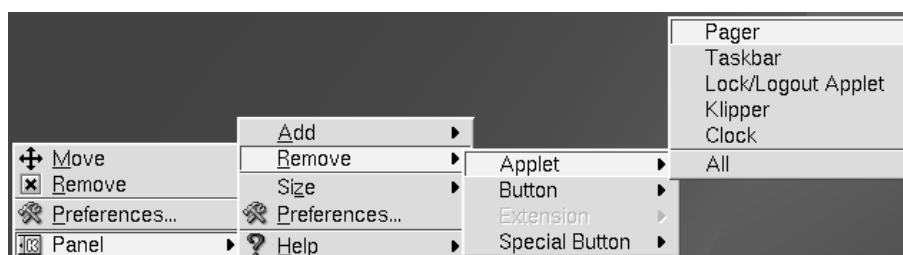
Figuur 15.2: Meerdere vensters van The Gimp staan open. Wanneer we onderaan klikken op *Gimp*, kunnen we kiezen welk van de gimp-vensters we wensen te activeren.

- **Lock the desktop.** Dit knopje dient om een screensaver op te starten, die alleen gestopt kan worden door het ingeven van het gebruikerspaswoord. Handig als we met vertrouwelijk werk bezig zijn en even weg moeten.
- **Logout.** Om uit te loggen.
- **K – klipper.** Door hierop te klikken, krijgen we een overzicht van alles wat we al geplakt hebben. Merk op dat onder GNU/Linux geselecteerde tekst automatisch naar het **klem-bord** geschreven wordt. Om te **plakken**, klikken we met de middelste muistoets. Het is ook mogelijk om klipper zodanig in te stellen dat hij bepaalde acties onderneemt wanneer bepaalde soorten tekst geselecteerd worden. Bijvoorbeeld automatisch een webbrowser openen wanneer we een url selecteren. Door op het klipper-icoontje te klikken en dan op *Actions Enabled* kan dit aan- of afgezet worden. Met *Preferences* kunnen de ondernomen acties aangepast worden.
- **korganizer.** Kalender waarop allerhande zaken kunnen genoteerd worden.
- **Klok.** Door erop te dubbelklikken verschijnt er een kalender.
- **Taakbalk minimaliseerder.** Door hierop te klikken wordt de taakbalk gereduceerd tot een klein rechthoekje in de rechterbenedenhoek. Op dat blokje klikken, herstelt de taakbalk in zijn oorspronkelijke staat.

15.1.2 Taakbalk aanpassen aan onze allerindividueelste wensen

Tot zover de beschrijving van de taakbalk. Nu wensen we die ook aan te passen. De dingen van plaats veranderen kan eenvoudig gebeuren door ze te verslepen.

Om bepaalde icoontjes te verwijderen, klikken we er met de rechtermuistoets op en selecteren *Remove*. Sommige knoppen kunnen we op die manier niet verwijderen: de zogenaamde **applets**. De startknop, de vier desktops, de lockknop, de logoutknop, klipper en de klok zijn applets. Om deze te verwijderen, klikken we met de rechtermuisknop op een lege plaats in de taakbalk (figuur 15.3) >> *Panel* >> *Remove Applet* en dan kunnen we bijvoorbeeld kiezen voor *Pager* indien we de vier verschillende desktops niet meer willen zien in de taakbalk.



Figuur 15.3: Een applet verwijderen. *Taskbar* is de taakbalk in enge zin, i.e. de verschillende vensters die open staan. *Pager* is de applet die de verschillende desktops toont.

Knoppen toevoegen gebeurt door met de rechtermuisknop te klikken op de taakbalk en dan op *Panel* >> *Add*. We kunnen voor vier soorten knoppen kiezen:

Applet. Dit zijn specifieke programmaatjes voor in de taakbalk. Hier vinden we onder andere:

- **Application Launcher.** Hierin kunnen we de naam van een programma tikken om het op te starten (figuur 15.4). Dit is het equivalent van een shell-commando.



Figuur 15.4: *Application Launcher* in de taakbalk. Mozilla opstarten.

- **Dictionary.** Om een woord in een woordenboek op te zoeken. Een werkende internetverbinding is noodzakelijk daar dat appletje eigenlijk zoekt op verschillende woordenboekensites.
- **KNewsTicker.** Toont newsstrings, waarop we kunnen klikken indien we meer willen weten.
- **World Wide Watch.** Om het uur te kennen over heel de wereld.

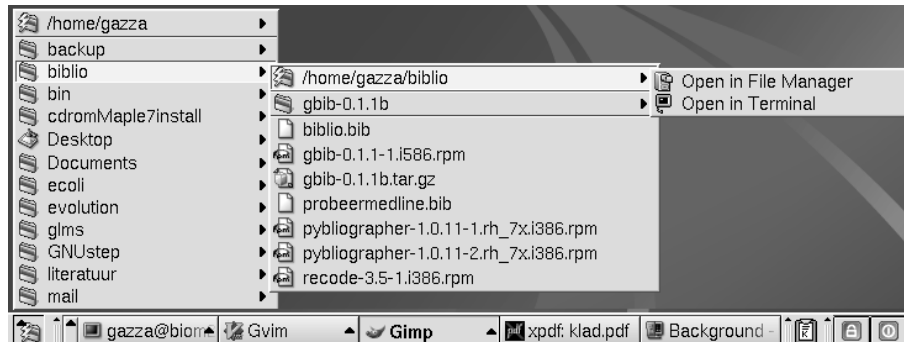
Button. Dit laat toe om de knoppen van het startmenu ook in de taakbalk weer te geven.

Extension. Voor extra taakbalken.

Special Button. Speciale knoppen. Onder andere:

- **K Menu.** De startknop in KDE (mag om wettelijke redenen niet *start* genoemd worden).
- **Windowlist.** Een knopje om de lijst van alle vensters weer te geven. Elk venster kan dan natuurlijk daarin geselecteerd worden.

- **Quick Browser** . In plaats van elke keer een file-manager te openen wanneer we een bestand willen bekijken, kunnen we met de Quick browser snel aan ons bestand geraken. Zie figuur 15.5. Bestanden kunnen we openen door erop te klikken. Bij directories kunnen we kiezen: ofwel worden ze geopend in een file-manager (konqueror), ofwel in Konsole.



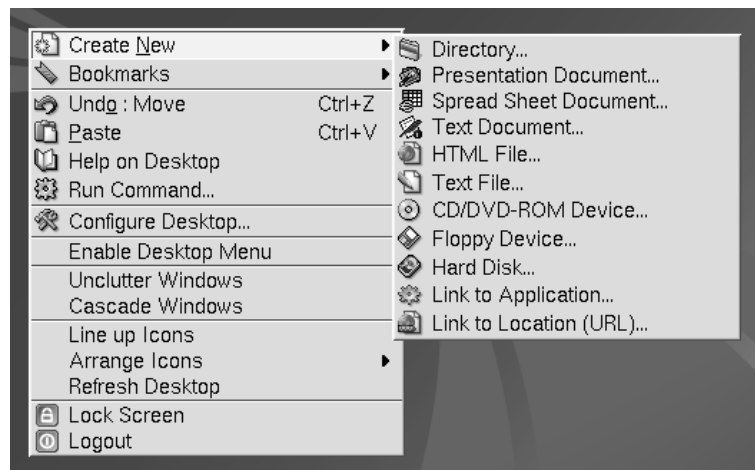
Figuur 15.5: *Quick Browser*: snel een bestand openen.

- **Terminal Session**. Een knopje dat een terminal opstart.

15.2 Het bureaublad

Op het bureaublad bevinden zich al onze snelkoppelingen. Het verplaatsen hiervan gebeurt door een item te selecteren en dan met de linkermuisknop te blijven duwen tijdens het verplaatsen van de muis. Eén keer klikken zorgt ervoor dat die applicatie wordt opgestart.

Door met de rechtermuisknop te klikken op de desktop, krijgen we een heleboel mogelijkheden (figuur 15.6). We zullen er hier enkele van bespreken.



Figuur 15.6: Met de rechtermuisknop op het bureaublad klikken, opent nieuwe wegen.

15.2.1 Create New

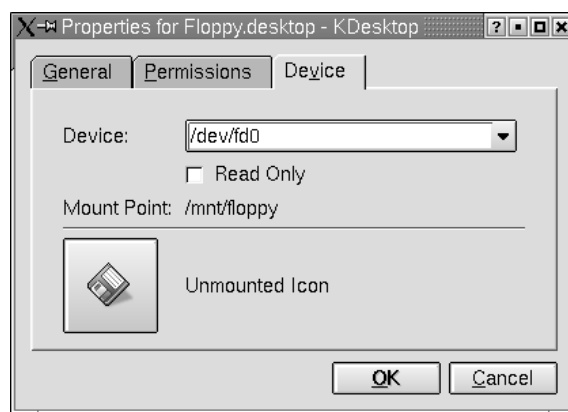
Onder dit menu kunnen we nieuwe documenten aanmaken. Zij worden bewaard in ~/Desktop. Omgekeerd zijn alle bestanden die in deze directory worden aangemaakt, ook zichtbaar op het bureaublad¹.

Klassieke bestanden

Deze nieuwe documenten kunnen directory's zijn (wanneer we daarop dubbelklikken, wordt konqueror geopend) of gewone office applicaties.

Speciale opslagmedia

We kunnen echter ook een snelkoppeling maken naar een CD-ROM, floppy of harde schijf (CD/DVD-ROM Device, Floppy Device, Hard Disk...). We kiezen hier voor het maken van een snelkoppeling naar de floppy. We klikken hiertoe dus met de rechtermuisknop op het bureaublad >> *Create New* >> *Floppy Device* en krijgen dan een venster te zien met drie tabbladen. We klikken op het derde tabblad, *Device*, en in het veld *device* selecteren we */dev/fd0 (/mnt/floppy)*, zoals weergegeven in figuur 15.7. We klikken dan op *OK* en er verschijnt een nieuw icoontje op onze desktop. Telkens we hierop klikken, wordt de floppy gemount en wordt de inhoud weergegeven in een konquerorvenster. Om te unmounten klikken we met de rechtermuistoets op de desbetreffende floppy en selecteren *Unmount*. Daarna kunnen we de floppy veilig uit de floppy-drive verwijderen.



Figuur 15.7: Een floppy snelkoppeling aanmaken.

Snelkoppelingen naar programma's

Analoog aan het aanmaken van een link naar de floppy, is het creëren van een snelkoppeling naar een programma. We klikken hiervoor met de rechtermuisknop op de desktop >> *Create New* >> *Link to Application...* en krijgen een venster voorgeschoteld met vier tabbladen.

¹Behalve bestanden waarvan de naam met een punt begint.

In het eerste tabblad kunnen we de naam kiezen die op ons bureaublad verschijnt (dit is ook de naam waaronder de snelkoppeling bewaard wordt in de `~/Desktop` directory). Door op het tandwielicoontje te klikken, kunnen we een ander icoontje kiezen.

Het tweede tabblad stelt de permissies in. Dat kunnen we niet gebruiken bij het creëren van een snelkoppeling. Achteraf, wanneer we met de rechtermuisknop of de aangemaakte snelkoppeling klikken, en dan *Properties* selecteren, krijgen we opnieuw die vier tabbladen en kunnen we de permissies wel aanpassen.

Het derde tabblad laat toe om te specificeren welk programma opgestart moet worden. Het is ook mogelijk om naar dat programma te browsen. Let erop dat voor programma's die geen gebruik maken van vensters (zoals `ls` of `vim`) moet aangeklikt worden dat ze een terminal nodig hebben.

Het vierde tabblad laten we voor wat het is. Het heeft te maken met MIME extensies.

Snelkoppelingen naar bestanden

Een snelkoppeling naar een bestand maken, gebeurt wederom door met de rechtermuisknop op het bureaublad te klikken en dan op *Create New >> Link to Location (URL)*. Hoewel er url staat, kunnen we gewoon het (absolute!) pad ingeven naar een lokaal bestand. Dit pad wordt ook de naam van de nieuwe snelkoppeling.

Na het aanmaken van die snelkoppeling, kunnen we er met de rechtermuisknop op klikken en dan *Properties* selecteren om zo de naam, het icoontje en de permissies (en desnoods ook het te linken bestand, waarbij we nu wel visueel kunnen browsen) te veranderen.

Items op de desktop kunnen geknipt of gekopiëerd worden door er met de rechtermuisknop op te klikken en dan te kiezen voor *cut* of *copy*. Plakken doen we door met de rechtermuisknop te klikken ergens op een lege plaats in het bureaublad en dan *paste* te selecteren. We kunnen de icoontjes ook met de linkermuisknop vasthouden en verslepen.

15.2.2 Bookmarks

Onder dit menu kunnen we onze **bookmarks** weer vinden. Wanneer we erop klikken, worden ze rechtstreeks in konqueror geopend. We kunnen ook kiezen om onze bookmarks aan te passen.

15.2.3 Run command

Door met de rechtermuisknop te klikken op een lege plaats op het bureaublad en dat *Run command* te selecteren, kunnen we zeer gemakkelijk commando's geven om programma's op te starten (dit kan ook opgeroepen worden met de toescombinatie `Alt+F2`). Probeer eens om op die manier mozilla op te starten.

15.2.4 Varia

Door met de rechtermuisknop te klikken op het bureaublad, kunnen we nog verschillende dingen doen:

- *Help on Desktop*. Hierop klikken geeft informatie over de KDE Desktop omgeving.

- *Configure Destop*. Is een onderdeel van het KDE Control Center. Onder dit menu kunnen allerhande instellingen van de desktop aangepast worden.
- *Enable Desktop Menu*. Hierop klikken we om een Mac-achtige taakbalk te krijgen bovenaan het bureaublad.
- *Unclutter Windows* en *Cascade Windows*. Om de vensters te herschikken.
- *Line up icons* en *Arrange icons*. Om de icoontjes te herschikken.
- *Refresh Destop*. Is handig wanneer we met de commandline een bestand aanmaken in `~/Desktop` en dat niet direkt zien krijgen op het bureaublad. *Refresh Desktop* zorgt ervoor dat de Desktop-directory opnieuw wordt ingelezen.
- *Lock Screen*. Voor wanneer we een koffietje gaan drinken.
- *Log Out*. Voor wanneer we er de brui aan geven.

15.3 KDE Control Center

De KDE Desktop heeft een control center waarin we centraal alle instellingen met betrekking tot onze desktopomgeving kunnen instellen. We starten dit op door `start >> Control Center` te kiezen of door aan de commandline `kcontrol` te typen². We verkrijgen dan een venster zoals weergegeven in figuur 15.8.



Figuur 15.8: Het beginscherm van KDE Control Center.

Rechts zien we drie tabbladen:

Index. Hier kunnen we de verschillende velden terugvinden. Door op de plussen te klikken, kunnen we een gedetailleerdere onderverdeling krijgen.

Search. Door een zoekterm in te geven kunnen we de verschillende velden waarin die zoekterm voorkomt, weervinden. Is handig wanneer we bijvoorbeeld de achtergrondkleur van ons bureaublad willen instellen, maar niet meer weten in welk menu'tje we dat moeten doen.

²Kan ook in het venster gebeuren dat verschijnt nadat we op `Alt+F2` gedruwd hebben.

Help. Dit tabblad geeft help over de velden die in het eerste tabblad actief zijn. Wanneer we in het tabblad *Index* op een veld klikken, kunnen we er in het tabblad *Help* informatie over vinden.

Hierna worden kort de verschillende velden van het tabblad *Index* overlopen.

15.3.1 FileBrowsing

Hier kunnen we bepalen hoe onze **file manager** er uitziet, of bestanden die we verwijderen, naar de prullenbak gaan of echt verwijderd worden, en dergelijke zaken³.

Daarnaast kunnen we instellen welke extensie overeenkomt met welk bestandstype en met welk programma dat dan moeten geopend worden (de zogenaamde *File Associations*). Om een bestandstype toe te voegen, klikken we op *Add*. We krijgen een venster voorgeschoteld waarin we de groep moeten aangeven tot dewelke deze bestanden behoren en de extensie van deze bestanden (figuur 15.9). Daarna kunnen we op dat bestandstype klikken en krijgen we een venster zoals weergegeven in figuur 15.10.



Figuur 15.9: Toevoegen van een bestandstype.

Vier dingen kunnen geassocieerd worden met een bestandstype:

Filename patterns. Regels om het bestandstype te herkennen. In ons voorbeeld is dit **.asdf*, wat betekent dat elk bestand met de extensie *.asdf* herkend zal worden als behorend tot het type 'asdf'.

Description. Een korte beschrijving van het soort bestand. In ons voorbeeld kan dit "Een stukje toetsenbord" zijn.

Icoontje. Door op het vraagtekenicoontje te klikken, kunnen we een beter icoontje selecteren.

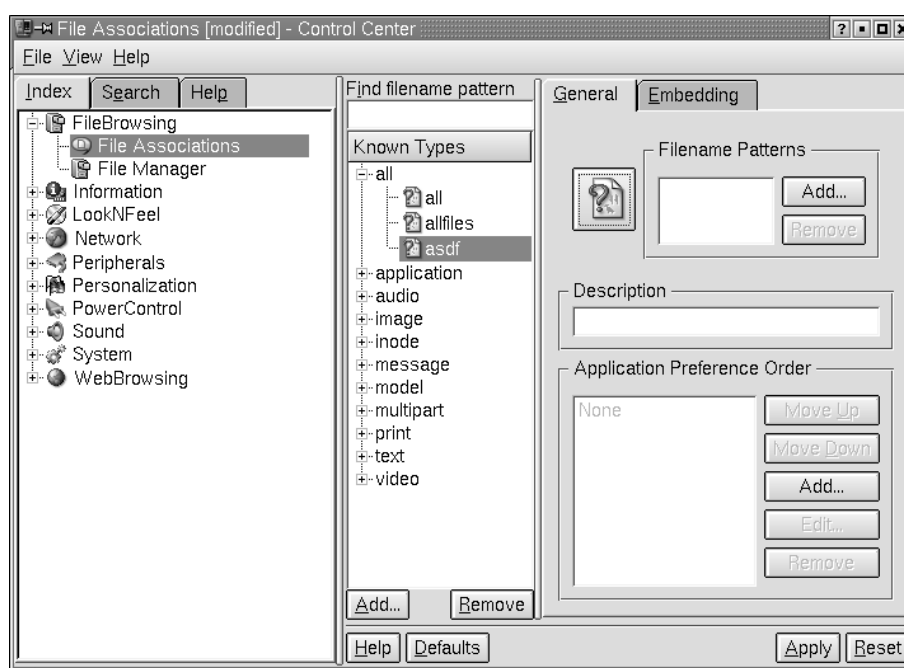
Application preference order. Een lijst van programma's waarmee de bestanden in kwestie kunnen geopend worden. Een programma toevoegen doen we door op *Add* te klikken.

Nadat we deze vier dingen hebben ingevuld, klikken we op *apply*. De bestanden met als extensie *.asdf* zullen nu in konqueror weergegeven worden met een gepast icoontje en wanneer erop geklikt wordt, zullen ze in het juiste programma geopend worden.

15.3.2 Information

Onder dit menu kunnen we informatie vinden over ons systeem: **CPU**, geheugen, schijven, mount points, netwerk... Wijzigingen kunnen we hier echter niet aanbrengen.

³Hierbij heb je een optie *shred*, die de te deleten bestanden eerst een aantal keer overschrijft met randomgetallen om zo te vermijden dat deze bestanden door speciale software kunnen teruggevonden worden.



Figuur 15.10: De eigenschappen van het bestandstype *asdf* kunnen hier gewijzigd worden.

15.3.3 LookNFeel

Dé belangrijke plaats om onze desktop fijn te stellen. Er is veel mogelijk in KDE. We moeten de tijd nemen om eens rustig alle menu'tjes te overlopen zodat we weten wat er bestaat.

Background

Om de achtergrond van ons bureaublad in te stellen, moeten we hier zijn. We kunnen leuke kleurgradiënten gebruiken, ofwel figuren⁴.

Colors

Hier worden de kleuren van KDE ingesteld. De verschillende elementen van de desktop, zoals titelbalken, menuteksten, schuifbalken... worden **widgets** genoemd. Het zijn de kleuren van de widgets die we hier kunnen instellen, ofwel door voorgedefiniëerde combinaties te kiezen, ofwel door er zelf aan te maken.

Desktop

Verschillende opties met betrekking tot het bureaublad kunnen in vier verschillende tabbladen ingesteld worden. Vooral het derde tabblad, *Number of Desktops* is belangrijk. Hier kunnen we het aantal bureaubladen instellen (lees: vermeerderen :-)).

⁴Standaard is het een figuur, wanneer we een gradiëntenachtergrond willen instellen moeten we eerst de figuur uitschakelen in het tabblad *Wallpaper*. Anders gebeurt er niets wanneer we op *Apply* klikken.

Fonts

De lettertypes die in de verschillende widgets gebruikt worden, kunnen hier ingesteld worden. Anti-Aliasing zorgt ervoor dat onze letters er niet zo gekarteld uitzien.

Icons

Hier kunnen we instellen hoe de verschillende icoontjes moeten reageren in verschillende situaties. Is niet echt belangrijk.

Launch FeedBack

Ook onbelangrijk. Laat toe om, terwijl een programma opstart, de cursor te laten knipperen.

Panel

Dit is de de taakbalk. We hebben vijf tabbladen waarin we verschillende zaken kunnen instellen:

- **Position.** Laat toe om de positie en grootte in te stellen.
- **Hiding.** We kunnen instellen of de taakbalk manueel of automatisch wordt verborgen, hoe snel dit gebeurt en of er visuele effecten aan te pas moeten komen.
- **Look & Feel.** Wanneer de grijze achtergrond van de taakbalk ons begint te vervelen, kunnen we die kleuren of er zelfs een tekening insteken.
- **Menus.** Dit is wat er allemaal verschijnt, naast de reguliere applicaties, wanneer we op de startknop duwen.
- **Extensions.** Hier kunnen we de extensies fijn-tunen die we toegevoegd hebben op de manier zoals uitgelegd in sectie 15.1.2. Toevoegen van extensies kunnen we hier echter niet doen.

Screensaver

Deze module laat toe om de screensaver te configureren. Een handige optie is om automatisch het scherm te laten locken met de optie *Require password*.

Shortcuts

Onder Unix zijn er bijna geen default toetscombinaties. In dit menu kunnen we de default-toetscombinaties die KDE ons voorstelt, wijzigen.

De tabbladen *Global Shortcuts* en *Shortcut Sequences* definiëren niet-programma-specifieke sneltoetsen, zoals van desktop veranderen. Het tabblad *Application Shortcuts* bevat sneltoetsen die in programma's gebruikt worden, zoals knippen en plakken.

Style

Weer een module waarin we het uitzicht van KDE kunnen wijzigen. Is niet echt belangrijk.

System Notifications

Zeer belangrijke module. Hier kan namelijk ingesteld worden wanneer de computer geluid moet produceren. Vroeg of laat zet je dat op *Disable all sounds*.

Taskbar

Zou eigenlijk beter thuishoren bij *Panel* (of omgekeerd). Hier configureren we de taakbalk in enge zin (dit is dus waar de lopende applicaties te zien zijn).

- **Show windows from all desktops.** Elk venster wordt in elk bureaublad weergegeven in de taakbalk. Zetten we liefst af, waarvoor hebben we immers verschillende bureaubladen?
- **Show window list button.** Laat een knopje zien (in de vorm van een naar boven gerichte pijl) die toelaat om snel een bepaald venster op gelijk welk bureaublad te bereiken.
- **Group similar tasks.** Steekt de vensters van gelijkaardige programma's samen in één item op de taakbalk, wat effecten geeft zoals weergegeven in figuur 15.2. Zetten we ook liefst af.
- **Sort tasks by virtual desktop.** Is alleen nuttig wanneer we *Show windows from all desktops* aanzetten en *Group similar tasks* afzetten. De verschillende items worden dan gesorteerd zodat het die van de eerste desktop op de eerste plaats komen, die van de tweede op de tweede plaats, enz.
- **Show application icons.** Laat de icoontjes die geassocieerd zijn met elk programma ook in de taakbalk zien. Kunnen we afzetten om plaats op de taakbalk te winnen, hoewel het dan zeer onduidelijk wordt welk icoontje voor welk programma staat.

We kunnen ook configureren wat moet gebeuren bij bepaalde muistoetsklikcombinaties.

Theme manager

Opnieuw een module om het uitzicht van KDE in te stellen.

Window behavior

Hier kunnen we instellen hoe de vensters zich moeten gedragen wanneer ze verplaatst en herschaald worden of wanneer we erop klikken. Ook kunnen we bepalen wanneer een venster actief wordt: is het voldoende om de muis er naar toe te bewegen of moet er nog eens expliciet geklikt worden.

Window decoration

Deze module laat toe om de randdecoratie van de vensters in te stellen.

hoeveel tijd het scherm moet uitgeschakeld worden.

15.3.8 Sound

Hier kan alles met betrekking tot het produceren van lawaai geregeld worden. Onder anderen kunnen we het volume, de toonhoogte en de lengte van de biepton regelen.

15.3.9 System

Nog enkele opties van ons systeem kunnen hier geregeld worden. Een kernel configureren is hier mogelijk. Voor vele modules hebben we echter het rootpaswoord nodig.

De *Printer Manager* kan interessant zijn om te zien welke printjobs lopen.

15.3.10 WebBrowsing

Is eigenlijk specifiek voor de konqueror web browser. We kunnen hier instellen hoe groot onze **cache** (dit zijn webpaginas die lokaal op onze schijf bewaard worden) mag worden en wat te doen met **cookies**.

In de module *Konqueror Browser* kunnen we allerhande opties instellen over hoe onze browser webpaginas moet weergeven:

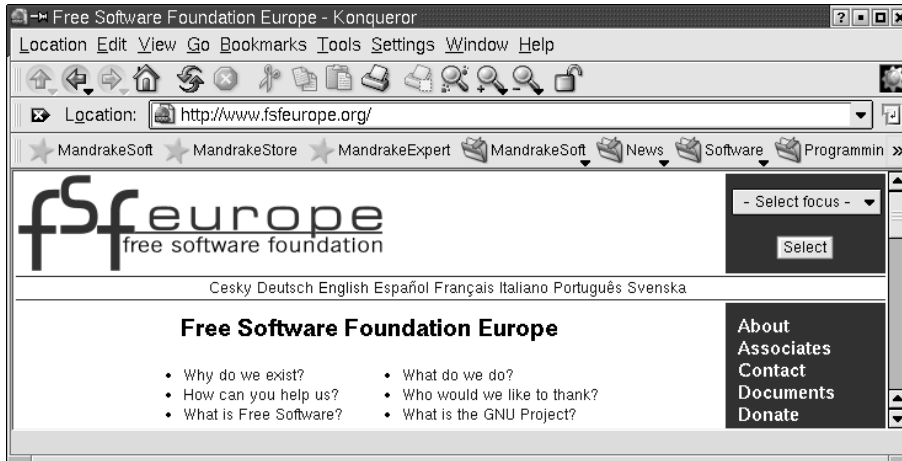
- **HTML.** Laat toe om bepaalde velden door de browser te laten invullen. We kunnen instellen dat het klikken met de rechtermuisknop een stab terug in de *history* gaat. Handig als we niet altijd naar de *back-knop* willen gaan. We kunnen instellen dat web-links nooit, altijd of alleen als de cursor erover gaat, worden onderlijnd. En, belangrijk, we kunnen animaties afzetten.
- **Appearance.** De lettertypes kunnen hier ingesteld worden. Een zeer belangrijk veld is *Minimum font size*. Laat toe om die zeer "stijlvolle" websites met zeer kleine lettertjes, toch leesbaar te krijgen.
- **Java.** Kunnen we aan- of afzetten maar ook fijnregelen en het slechts aanzetten voor bepaalde (betrouwbare) websites.
- **JavaScript.** Zelfde als voor Java. Hier moeten we zijn om die vervelende **popups** te bannen.

De module *User Agent* laat toe om te bepalen welke informatie wordt doorgestuurd naar web-servers.

Dit was een kort overzicht van de verschillende mogelijkheden van het KDE Controle Center. Is verre van volledig maar de lezer wordt geacht om zelf op ontdekkingstocht te gaan. In het tabblad *Help* is er contextsensitieve uitleg EN een link naar de juist sectie in de KDE helpfiles. Maak daar gebruik van.

15.4 Konqueror

Konqueror is de default browser in KDE voor zowel bestanden als webpaginas. In figuur 15.11 is konqueror te zien in web-mode. Vier toolbars kunnen waargenomen worden:



Figuur 15.11: Konqueror in web-mode.

Menubar. Hierin kunnen we verschillende menu's bereiken.

Toolbar. De balk met de meest gebruikte knoppen: *back, forward, up, reload ...*

Location Toolbar. De url wordt hierin weergegeven. Handig aan deze toolbar is de zwarte vlag met de witte 'x'. Door daarop te klikken, wordt het urlveld leeggemaakt. Op die manier is het mogelijk om een url die zich op het klembord bevindt, in het urlveld te plakken (inderdaad, wanneer we een url selecteren met de muis om die dan te deleten, wordt het klembord overschreven, GNU/Linux schrijft namelijk automatisch geselecteerde text naar het klembord).

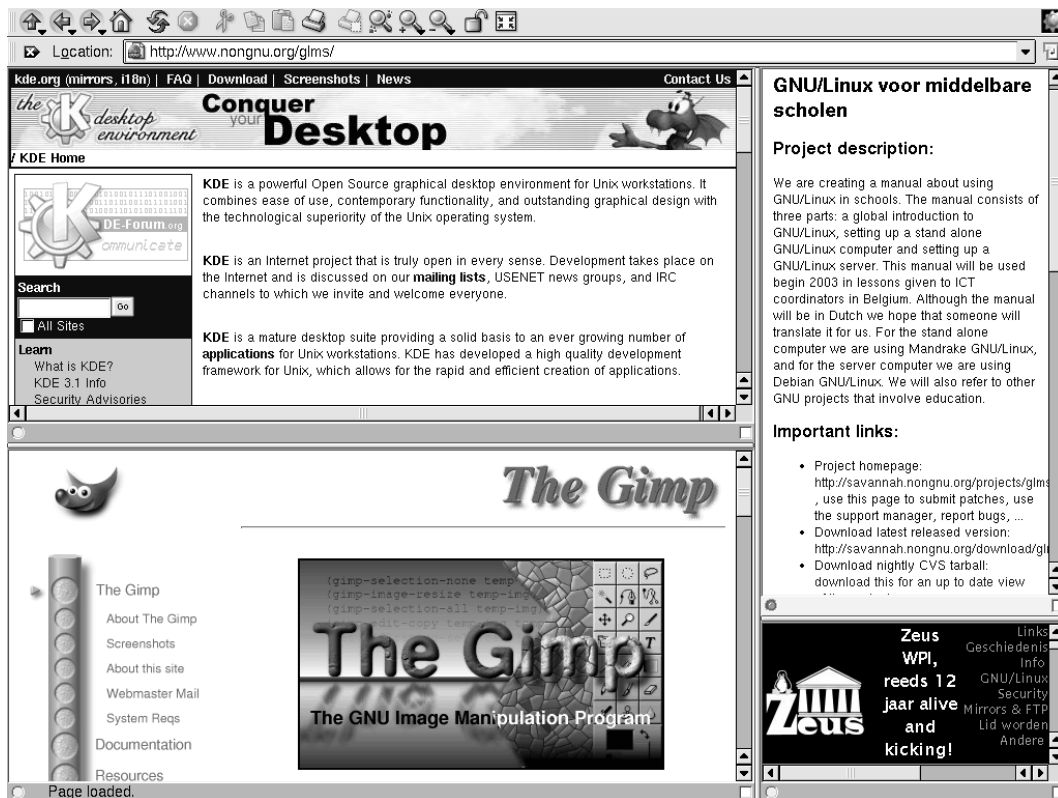
Bookmark Toolbar. Hier vinden we onze bookmarks weer.

Al deze taakbalken kunnen aan of afgezet worden. Hiertoe selecteren we *Settings* in de Menubar en activeren of desactiveren de (niet)gewenste taakbalken. Taakbalken kunnen ook gepersonaliseerd worden. We klikken hiervoor op *Settings >> Configure Toolbars*. Daar kunnen we voor elke taakbalk verschillende knoppen bijvoegen of verwijderen.

Onder het menu *Settings* vinden we *Configure Konqueror*. Dit geeft dezelfde configuratieschermen weer zoals we gezien hebben bij het KDE Controle Center.

Verschillende subvensters kunnen in konqueror geopend worden. Hiertoe selecteren we *Window >> Split view left/right of Split view top/bottom*. In elk venster kan een verschillende inhoud getoond worden. In figuur 15.12 is een voorbeeld te zien waarbij er vier subvensters geopend werden. De screenshot werd genomen in *full-screen mode*, ook onder het menu *Window* weer te vinden.

Konqueror in file-mode ziet er iets anders uit dan in web-mode. Het opsplitsen in verschillende subvensters kan nu gebruikt worden om rechts een boomstructuur weer te geven en links de bestanden, zoals in figuur 15.14. De bestanden kunnen getoond worden met hun icoontjes (zoals






Figuur 15.12: Verschillende vensters in konqueror.

in figuur 15.14) ofwel gedetailleerd, waarbij de permissies zichtbaar zijn. Hiervoor klikken we op de tweede knop vanaf rechts in figuur 15.13. Deze bevindt zich rechts op de Taakbalk.








Figuur 15.13: Een deeltje van de *Toolbar*. De verschillende knoppen van belang zijn: de zoomknoppen, bestanden laten zien in icon-mode, bestanden getailleerd tonen en *Cervisia*, een CVS-tooltje.

In figuur 15.14 zien we dat we naast het linkervenster een verticale taakbalk hebben. De verschillende knoppen van boven naar onder zijn:

-  Om de linkse boomstructuur te sluiten. Deze boomstructuur terugzetten gebeurt door in de menubar te kiezen voor *Window >> Show Navigation Panel*.
-  Met deze knop kunnen we nieuwe items toevoegen aan de verticale taakbalk. Hiervoor klikken we op dat knopje en selecteren *Add New*. Er wordt ons gevraagd wat voor extra knop we wensen toe te voegen: *Bookmarks*, *Directory of History*. We kiezen één van deze drie en krijgen een extra knop op de verticale taakbalk. Indien we voor *Directory* kiezen, kunnen door er met de rechtermuisknop op te klikken en dan de lokatie wijzigen waar we naartoe gaan wanneer we er met de linkermuisknop op klikken.
-  Deze knop laat de bookmarks verschijnen in het linkerpaneel.



Figuur 15.14: Konqueror in file-mode. Links zien we de boomstructuur (het zogenaamde *Navigation Panel*, rechts de verschillende bestanden in de geselecteerde directory.

-  Hiermee krijgen we onze browsergeschiedenis te zien.
-  Dit brengt ons naar onze homedirectory. Is de default wanneer konqueror in file-mode wordt opgestart.
-  Een soort netwerkknop. Er is onder andere een FTP-archief van KDE te vinden, samen met enkele websites van Mandrake.
-  Dit brengt ons naar de rootdirectory van ons systeem.
-  Hier moeten we zijn om de printerstatus van onze verschillende printers te bekijken. Indien we netwerk hebben, kunnen we langs hier naar de verschillende computers browsen. Verder is er een menu'tje om audio-cd's te browsen.

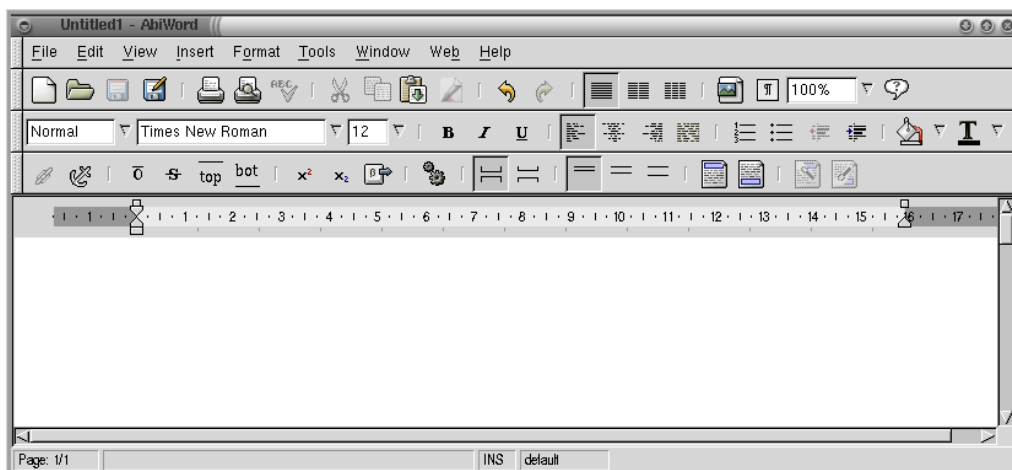
Wanneer we alle menu'tjes ingesteld hebben zoals we ze wensen, kunnen we die instellingen opslaan in een profiel. Hiertoe selecteren we in de menubalk *Window >> Save view profile ...* waarbij op de plaats van de drie puntjes het huidige profiel staat. We kunnen kiezen om dat te wijzigen ofwel om er een nieuw aan te maken.

We kunnen dan een snelkoppeling maken op ons bureaublad die rechtstreeks konqueror opent met het gewenste profiel. Hiervoor klikken we met de rechtermuisknop op het bureaublad *>> Create New >> Link to Application*. In het tabblad *Execute* vinden we het veld *Command*. Daar vullen we het volgende commando in: `kfmclient openProfile NaamVanOnsNieuwKonqueror-Profiel`. Merk op dat dit commando ook werkt wanneer we het geven op de commandline.

Hoofdstuk 16

Tekstverwerkers – rekenbladen

16.1 AbiWord



Figuur 16.1: Abiword

Abiword is een vrij word processing programma, redelijk gelijkaardig aan Microsoft Word qua functionaliteit en interface. Leuk is bijvoorbeeld dat het formaat van Microsoft kan gelezen worden, zodat je niet per se Office bij de hand moet hebben als je weer eens een attachment in het doc-formaat krijgt...

De basis-functionaliteit van een tekstverwerker is aanwezig, zoals tekstformattering. Ook meer geavanceerde functies, zoals stijlen en gebruik van velden zijn beschikbaar. Niet alles is rozegeur en maneschijn echter: er zijn hier en daar wel wat compatibiliteitsproblemen, vooral met formattering en met gebruik van figuren in de tekst. Ook is de helpfunctie aan de magere kant.

Vermelden we dat **Abiword** kan exporteren naar tal van formaten, onder andere naar Microsoft Word, HTML, Rich text en zelfs naar Latex!

Voornaamste nut is waarschijnlijk om snel een Word-document te kunnen openen zonder daar Office voor op te moeten starten...

Meer info kunnen we vinden op hun website <http://www.abisource.com/>.

16.2 OpenOffice.org

OpenOffice.org (ontwikkelingswebsite te vinden op <http://www.openoffice.org/>, documentatie voor gebruikers te vinden op <http://documentation.openoffice.org/>) heeft als *Mission Statement*:

“To create, as a community, the leading international office suite that will run on all major platforms and provide access to all functionality and data through open-component based APIs and an XML-based file format.”

OpenOffice.org is een open source, office pakket. Het bevat basis desktop-toepassingen zoals een tekstverwerker, spreadsheet, presentatie-manager en tekenprogramma's. Het is in feite een open source versie van Star Office, ontwikkeld door een klein, onafhankelijk bedrijfje, later opgekocht door Sun Microsystems. Een tijdje werd Star Office vrij en als open source ter beschikking gesteld, maar het is later weer gesloten software geworden. Op basis van de toen vrije distributie is OpenOffice.org ontstaan en werkt daarop verder. Het kan gebruikt worden op verschillende platforms zoals Solaris, Microsoft Windows en de verschillende Linux versies. Een grote verscheidenheid aan bestandsformaten wordt ondersteund, waaronder de Microsoft-formaten.

Open Office bevat volgende pakketten:

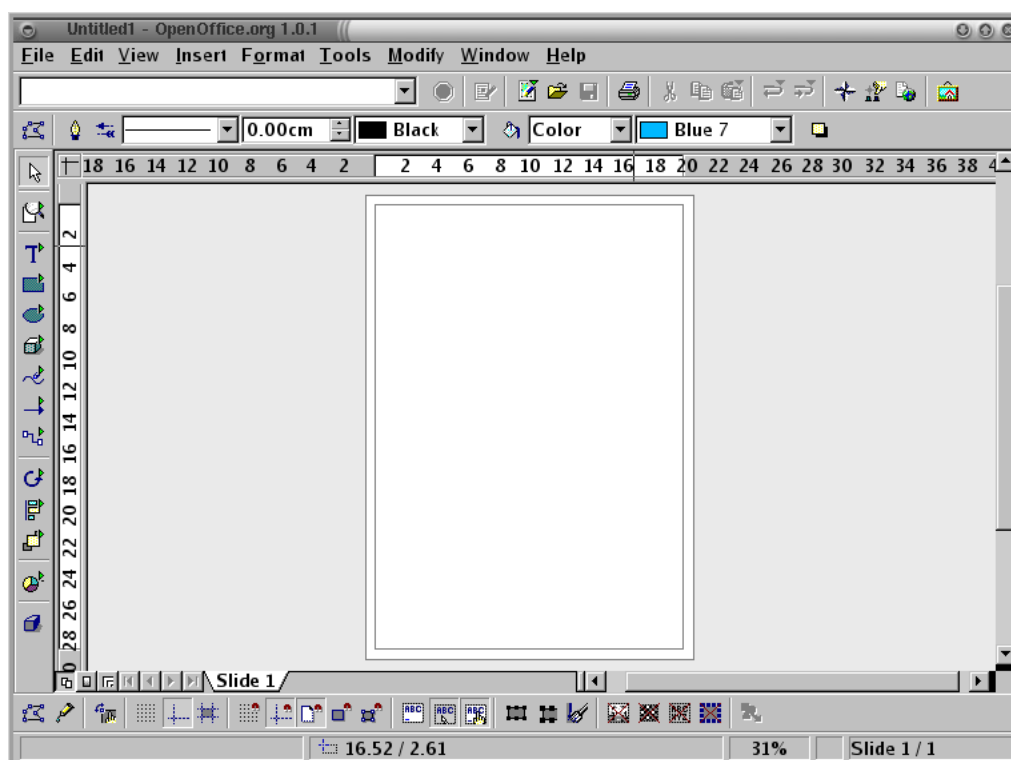
- oowriter: het tekstverwerkingspakket (cf. MS Word)
- ooimpress: het presentatiepakket (cf. MS PowerPoint)
- oocalc: het rekenbladpakket (cf. MS Excel)
- oodraw: een tekenprogramma dat de tekenfunctionaliteit van MS Office vervangt. Bij MS Office zit deze in de afzonderlijke programma's zelf.
- oomath: Te vergelijken met de MS Equation editor

Hierbij staan de eerste twee letters 'oo' natuurlijk voor OpenOffice.

Deze programma's functioneren in grote lijnen als hun MS Office tegenhangers, met als eerste opvallende verschil dat er geen tegenhanger is voor het database programma Acces, en dat er een apart tekenprogramma bijgeleverd is waarin geavanceerde tekenfuncties uit MS Office uitgewerkt zijn, naast de tekenfuncties die in de verschillende programma's zelf geïntegreerd zijn.

16.2.1 Oodraw

Het tekenpakket **oodraw** lijkt vrij sterk op de tekenfuncties uit MS Office. Na opstarten van het programma krijgen we een leeg tekenblad, waarin figuren kunnen worden ingevoerd. Even wennen is het menu aan de linkerrand: we zien telkens een defaultfunctie, maar als we even deze knop ingedrukt blijven houden, krijgen we andere opties. Nog iets om aan te wennen is de knop *Curves*. Wanneer we hieronder de optie *Curves* kiezen, kunnen we Bezierkrommen tekenen. We tekenen eerst een recht stuk, dat we dan telkens kunnen vervormen, maar redelijk contra-intuïtief. Om het eindpunt van een curve aan te duiden, dubbelklikken we met de linker-muisknop.



Figuur 16.2: Het tekenprogramma oodraw.

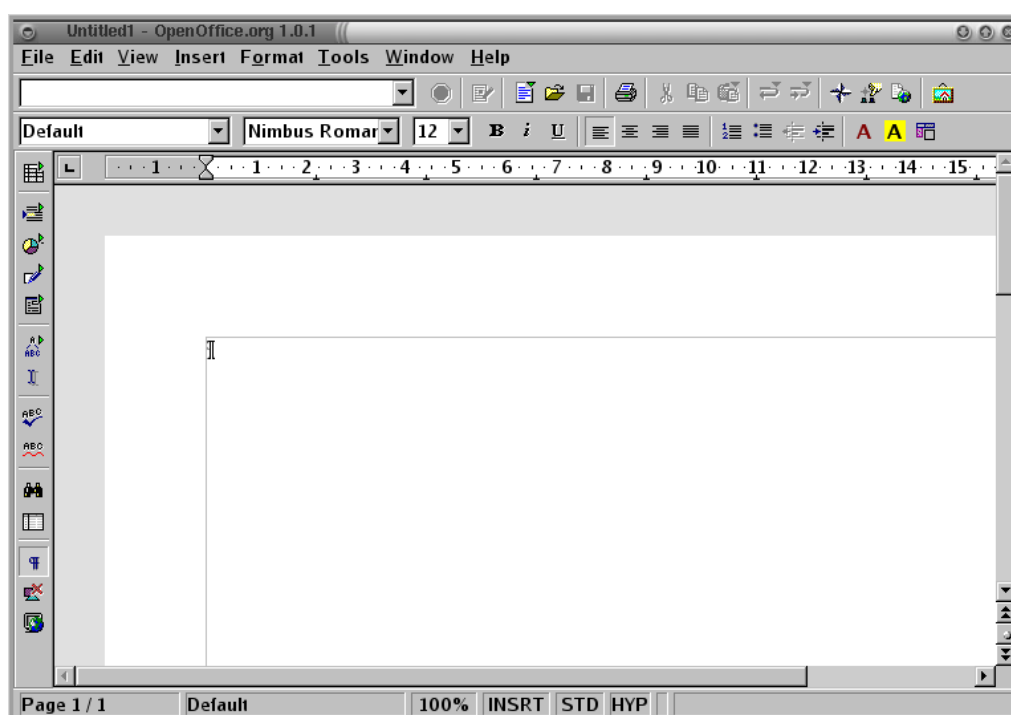
Mooi zijn de opties om 3D objecten in te voegen. De bounding box van deze objecten is echter ondoorzichtig, wat soms lelijke resultaten oplevert. De 3D functies zijn toch vrij indrukwekkend! Vervormen en manipuleren van basisvormen is zeer eenvoudig, zelfs van een getekende curve kunnen we in een handomdraai een 3D object maken. Verder zijn er ook functies aanwezig voor keuze van materiaal, transparantie, textuur, schaduw effecten en camera-standpunt.

Wanneer we uiteindelijk een mooie tekening gemaakt hebben, kunnen we die opslaan in het eigen OpenOffice.org Drawing formaat. Wanneer we echter een tekening willen maken om later in Open Office Writer te kunnen invoegen, is het aangewezen deze te exporteren naar een zogenaamde StarView Metafile, een formaat dat zowel door oowriter als door oodraw ondersteund wordt.

16.2.2 Oowriter

De tekstverwerker van Open Office is een vrij sterke tegenhanger van MS Word. Velden (zoals voor bijvoorbeeld automatische datumaanduiding of cross references in een document) worden zonder problemen overgenomen. Het zou moeten mogelijk zijn om ook gebruik te maken van wildcards bij find and replace, maar daar zijn grote verschillen met de MS Office notaties, en we zijn er zelf niet in geslaagd deze aan de praat te krijgen.

Oowriter bevat ook een beperkt aantal tekenfuncties.



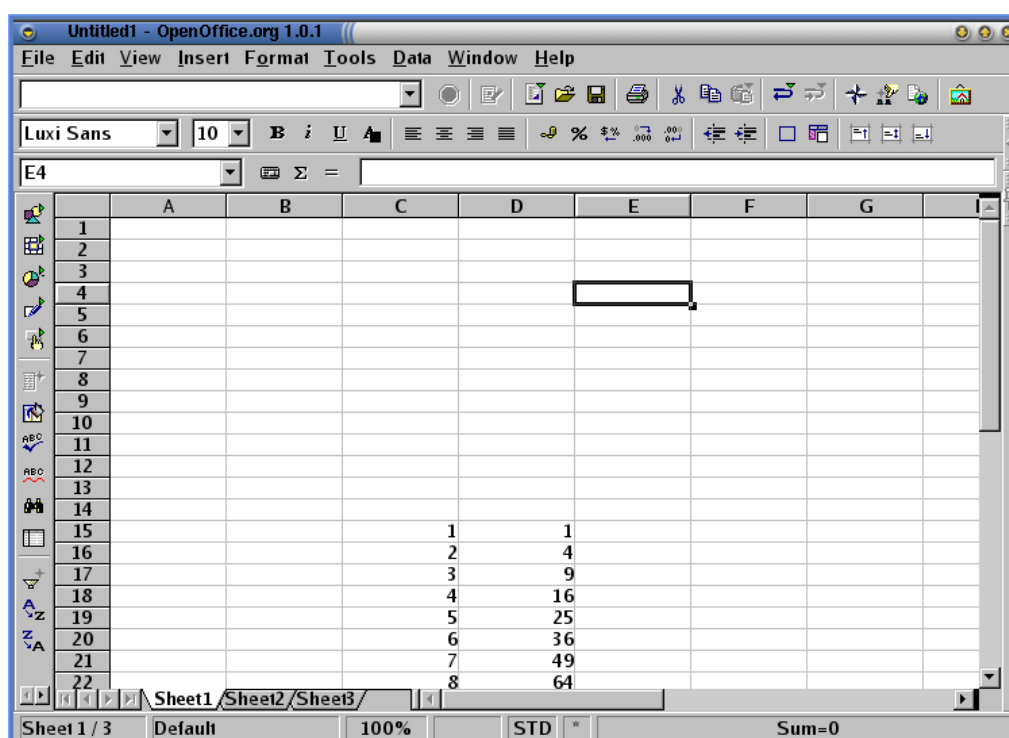
Figuur 16.3: De tekstverwerker oowriter.

16.2.3 Oocalc

Met **oocalc** hebben we een waardige tegenhanger voor MS Excel. Dit programma kan zonder veel moeite bestanden inlezen die aangemaakt werden met zijn concurrent, waarbij quasi alle functionaliteit ondersteund worden. Wanneer we bijvoorbeeld gebruik willen maken van de ingebouwde functies, vinden we alle functies terug die Excel ondersteunt. Zo zijn er de wiskundige en statistische functies als $\sin()$, $\cos()$, $\exp()$, \dots , $\text{MEAN}()$, $\text{VAR}()$, de datum- en tijdsfuncties zoals $\text{DATE}()$, $\text{DAY}()$, $\text{YEAR}()$, $\text{MONTH}()$, \dots en ga zo maar door.

Ook op het gebied van het maken van grafieken stelt oocalc ons een aantal mogelijkheden. Door een bereik van datapunten te selecteren kunnen we via *Insert Chart* een grafiek invoegen. Ook is een optie aanwezig om aan een reeks datapunten een trendlijn toe te voegen (enkel bij XY-grafiektype, en dan nog met de nodige problemen). Verder moeten we de mogelijkheden missen om **draaitabellen** (**pivot tables**) aan te maken.

Ook zijn de mogelijkheden voor het uitvoeren van queries nogal beperkt en omslachtig. Een **query** is een bevraging van een databank, welke in de vorm van een rekenblad kan zijn opgeslaan. Wanneer we bijvoorbeeld een rekenblad beschouwen waarin voor een bedrijf de stock weergegeven is met een kolom met naam van de verschillende verkoopsartikels, een kolom met de prijs per stuk en een kolom met het aantal nog in voorraad. Dan zouden we een query kunnen uitvoeren om te zien wat de totale waarde van de stock nog is, en van welke artikels er minder dan een opgegeven aantal in voorraad zijn. Er is een basisfunctionaliteit aanwezig voor queries, zoals onder *Tools >> Data Sources >> Queries*, maar we missen toch wat de wizards die het in MS Office zelfs onervaren gebruikers in staat stelt complexe taken uit te voeren.



Figuur 16.4: Het rekenblad oocalc.

16.2.4 Ooimpress

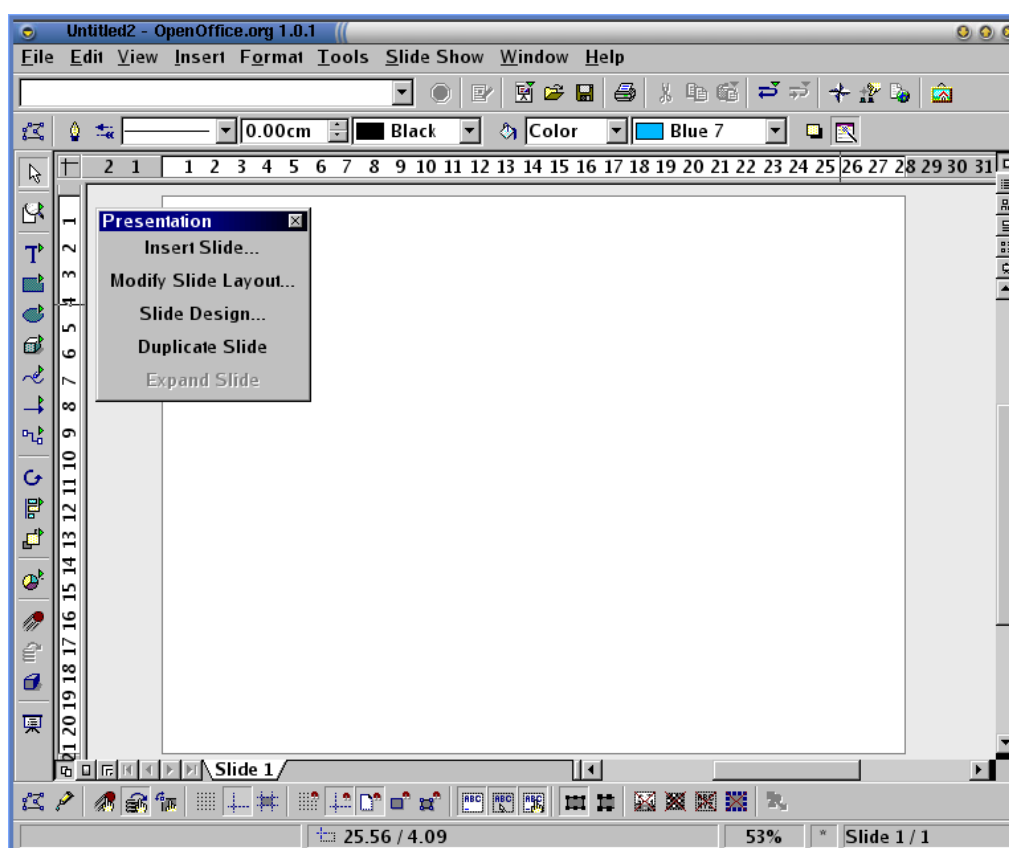
Deze tegenhanger van MS Powerpoint laat ons toe om presentaties te maken, ofwel in het eigen OpenOffice.org formaat, ofwel ingelezen vanuit de concurrentie. Alle functies uit PowerPoint worden bijna perfect ondersteund, op wat onvolmaaktheden na bij weergeven van speciale symbolen of formules. Verder worden ook animaties in presentaties ondersteund.

Om aan de slag te gaan en een nieuwe presentatie aan te maken met ooimpress kunnen we gebruik maken van de wizard, die ons gidst en ons een basisuitgangsscherm biedt. Daarin kunnen al een aantal tekstvakken en een titelvak beschikbaar zijn. Klein verschil met PowerPoint is het invoegen van een nieuw tekstvak: in plaats van *Insert >> Text box* zoals de concurrentie het doet, moeten we hier gebruik maken van het tekstmenu in de linkerkantlijn, en zelf een tekstvak definiëren.

Ook in ooimpress zijn een groot aantal grafische mogelijkheden beschikbaar, uitgebreider zelfs dan bij PowerPoint. Zo kunnen we weer goochelen met 3D objecten en allerlei tekenobjecten invoegen. Naast volledige ellipsen en rechthoeken kunnen we ook ellipssectoren en segmenten invoegen. De effecten zijn uitgebreider dan in PowerPoint: zo kunnen we objecten bij het verschijnen langs een curve laten bewegen.

16.2.5 Oomath

Om een formule in te typen in oomath moeten we werken via het commandovenster, om daar uitdrukkingen van de vorm



Figuur 16.5: Het presentatieprogramma oompress.

`%LAMBDA_deg", "t=1 + %alpha_deg SQRT M_t over M_(t=0)-1~".`

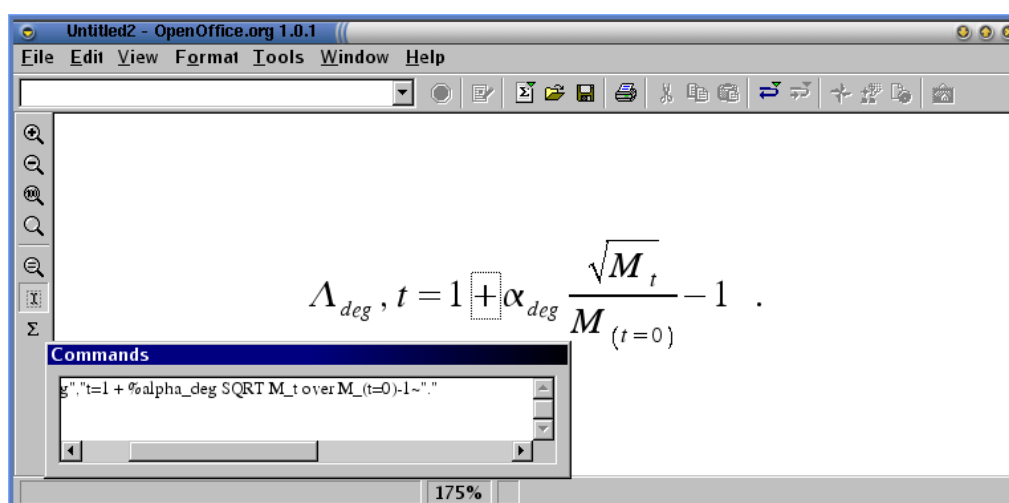
in te geven om iets van de vorm

$$\Lambda_{deg, t} = 1 + \alpha_{deg} \frac{\sqrt{M_t}}{M_{(t=0)}} - 1$$

te verkrijgen. Gelukkig biedt de helpfunctie van oomath genoeg voorbeelden aan om de syntax wat te begrijpen. Nog eenvoudiger is om binnen in het commandovenster van oomath met de rechtermuisknop te klikken en zo een menu tevoorschijn te toveren met allerlei mogelijke beschrijvingen van operators en symbolen. Op die manier kunnen we snel een eenvoudige wiskundige formule in elkaar te knutselen.

16.2.6 Customisatie van OpenOffice.org: macro's

In *Tools >> Options >> Load/Save >> VBA Properties* kunnen we specificeren hoe OpenOffice.org moet omgaan met **VBA macro** codes in MS Office documenten. VBA macros kunnen niet worden uitgevoerd door OpenOffice.org; ze moeten eerst worden geconverteerd en aangepast. Vaak willen we toch OpenOffice.org enkel gebruiken om de zichtbare inhoud van een Word, Excel of PowerPoint bestand aan te passen en dan terug in het Microsoft Office formaat op te slaan zonder de macro's die ze bevatten te veranderen.



Figuur 16.6: De vergelijkingseditor oomath.

We kunnen OpenOffice.org instellen naar eigen wens. Ofwel worden de VBA macros in het klembord opgeslaan in gecommeterieerde vorm als een subroutine van OpenOffice.org waarbij deze correct zal teruggeschreven worden bij het opslaan onder MS Office formaat, of we kunnen kiezen om OpenOffice.org de macro's te laten verwijderen bij het laden. De laatste optie is natuurlijk nog een extra beveiliging tegen de gevreesde macrovirussen in Microsoft Office documenten, maar af en toe verliezen we daar toch functionaliteit mee.

Om toch met macro's te kunnen werken binnen OpenOffice.org, moeten we gebruik maken van de Open Office Application Programming Interface api. Deze api laat ons toe om OpenOffice.org componenten aan te spreken vanuit verschillende programmeertalen. We gaan hier niet dieper in op het ontwikkelen van eigen macro's met OpenOffice.org, maar verwijzen de geïnteresseerden door naar de OpenOffice.org API Reference op <http://api.openoffice.org/>, waarbij we beschrijvende handleidingen voor de programmeeromgevingen kunnen vinden op <http://api.openoffice.org/servlets/ProjectDocumentList>.

16.3 Gnumeric

Gnumeric is het rekenbladprogramma ontwikkeld door de mensen van Gnome¹ Het is lichter dan oocalc en bevat evenveel functionaliteit.

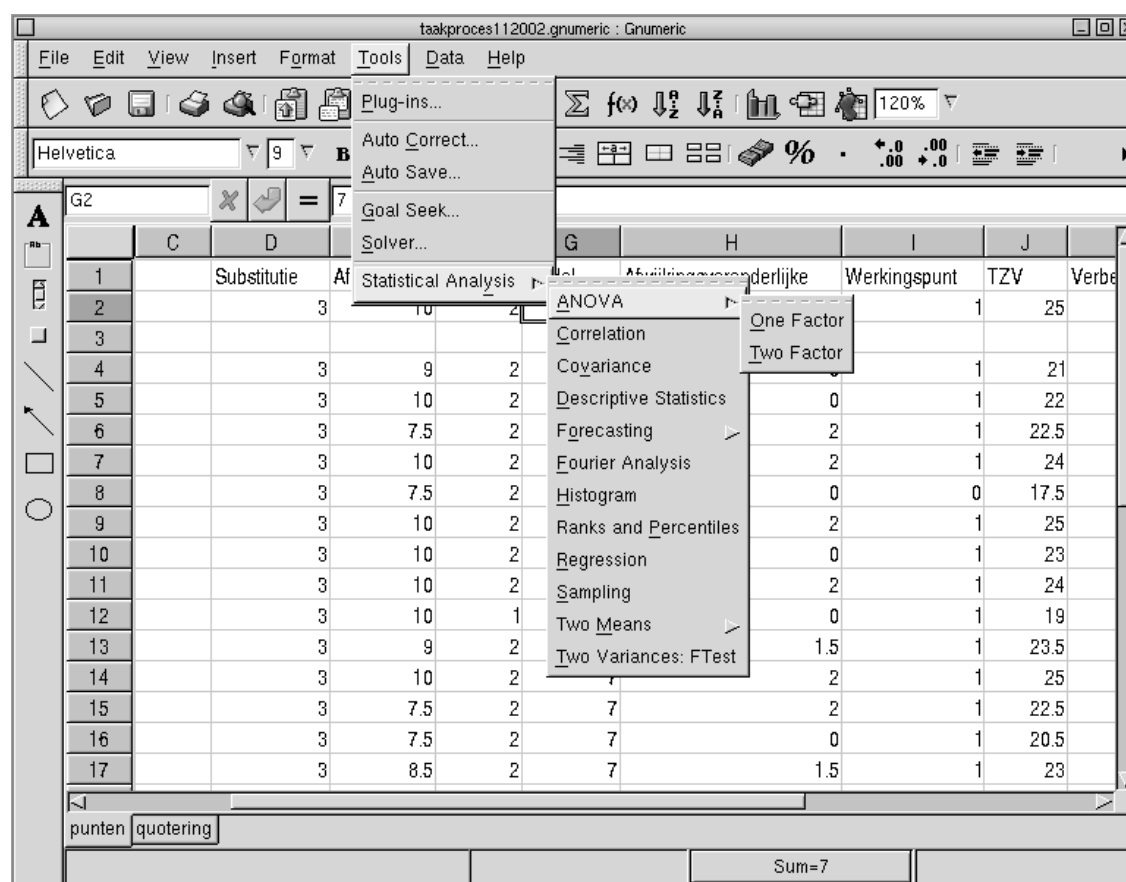
In figuur 16.7 zien we dat statistische functies die niet direct te verwachten zijn in een standaard rekenbladprogramma. Naast een 'doelzoeken' (*Goal seek*) is eveneens het meer geavanceerde *Solver* beschikbaar, waarmee optimalisatieproblemen kunnen opgelost worden².

Gnmeric bevat veel voorgeprogrammeerde functies. Door te klikken op het icoontje waarin $f(x)$ staat kunnen we een functie selecteren. Er verschijnt een handige wizard die ons helpt bij het invullen van die functie.

Gnumeric slaat de de bestanden op in een eigen formaat (met de extensie *.gnumeric*) maar het is mogelijk om te exporteren naar MS Excel, Text, Lotus, \LaTeX -tabellen... Importeren van al deze

¹De grote concurrent van KDE in de window manager wereld.

²Het moet zelfs mogelijk zijn om hiermee stelsels van vergelijkingen op te lossen, hoewel er daarvoor betere tools beschikbaar zijn.



Figuur 16.7: Het rekenbladprogramma gnumeric. De statistische analysemenu's worden getoond.

formaten lukt min of meer.

16.4 Ispell en woordenboeken

International **Ispell** is een interactief spell-checking programma voor GNU/Linux dat een groot aantal Europese talen ondersteunt. Er is een Emacs interface beschikbaar, maar ook een standaard command-line mode. Ispell is terug te vinden op <http://fmg-www.cs.ucla.edu/geoff/ispell.html>.

De standaard manier om Ispell te gebruiken is aan de command prompt het commando `ispell` op te geven, met als argument de naam van het bestand dat je wil checken. Standaard staat de taal op Engels, en één voor één zal Ispell ons wijzen op woorden die niet in de Ispell woordenboek voorkomen. We kunnen reageren met één van de volgende commando's:

R Vervang verkeerd geschreven woord.

<**Spatiebalk**> Aanvaard het woord, maar enkel deze keer.

A Aanvaard het woord voor de rest van deze ispell sessie.

I Aanvaard het woord, met de hoofdletters zoals in het bestand voorkwam, en pas het private woordenboek aan zodat het voor onze bestanden nooit meer als fout wordt aangeduid.

- U Aanvaard het woord en voeg in het private woordenboek het woord toe in volledig in kleine letters.
- 0-n Vervang door één van de voorgestelde woorden.
- L Zoek woorden op in het systeemwoordenboek (gestuurd door de WORDS optie bij het compileren).
- X Schrijf de rest van dit bestand weg, negeer spelfouten, en begin met het volgende bestand.
- Q Verlaat Ispell, en laat het bestand ongewijzigd.
- ! Shell escape.
- CTRL+L Ververs het scherm.
- CTRL+Z Onderbreek ispell.
- ? Geef help scherm.

Om een Nederlandse tekst op spellingsfouten te checken, moeten we een Nederlandse woordenboek op ons systeem beschikbaar hebben. Als dat niet het geval is, kunnen we op <http://fmg-www.cs.ucla.edu/geoff/ispell-dictionaries.html> een lijst opvragen met alle talen die Ispell ondersteunt. In het geval van Nederlands hebben we `dutch96.lat` en `dutch96.aff` nodig. Met het commando `buildhash dutch96.lat dutch96.aff nederlands.hash` maken we een bruikbare Nederlandse woordenboek aan. Als we willen dat Ispell dat woordenboek terugvindt, moeten we het verplaatsen naar de standaarddirectories met het commando `mv nederlands.hash /usr/local/ispell-3.1.20/lib` en `cp dutch96.aff /usr/local/ispell-3.1.20/lib/nederlands.aff`. Daarna is het mogelijk om een bestand te checken met `ispell -d nederlands (bestandsnaam)`. Wanneer we geen permissies hebben om buiten onze eigen directory te schrijven (als gewone user bijvoorbeeld), kunnen we nog altijd `ispell -d pad/naar/nederlands (bestandsnaam)` oproepen, met commando `pad/naar` het juiste pad naar waar het woordenboek `nederlands.hash` staat.

Er is ook een KDE versie van Ispell beschikbaar met een grafische interface (<http://www.chaos.umd.edu/~dsweet/KDE/KSpell/>).

16.5 L^AT_EX

L^AT_EX (spreek uit: “Laatech”) is een pakket dat zich ideaal leent voor het maken van wetenschappelijke teksten. Het idee achter L^AT_EX is dat vorm en inhoud van elkaar gescheiden zijn, en dat een auteur zich enkel maar over de inhoud hoeft te bekommeren. De L^AT_EX-homepage is terug te vinden op <http://www.latex-project.org/>. Voordat je L^AT_EX kunt gaan gebruiken moet je een T_EX distributie op je systeem installeren. Er bestaan verschillende distributies, en platform afhankelijk.

Er zijn drie grote netwerk servers voor T_EX en L^AT_EX, gevestigd in de Verenigde Staten³, Groot Britannië⁴ en Duitsland⁵. Samen vormen ze het Comprehensive T_EX Archive Network, CTAN.

Zeus biedt een mirror aan van CTAN: `ftp://hermes.rug.ac.be/CTAN/tex-archive`.

Iedere server heeft dezelfde opbouw, dus als er `systems/unix/teTeX/` staat bedoelen we eigenlijk `ftp://hermes.rug.ac.be/CTAN/tex-archive/systems/unix/teTeX/`.

³[ftp://ctan.tug.org/tex-archive/](http://ctan.tug.org/tex-archive/)

⁴[ftp://ftp.tex.ac.uk/tex-archive/](http://ftp.tex.ac.uk/tex-archive/)

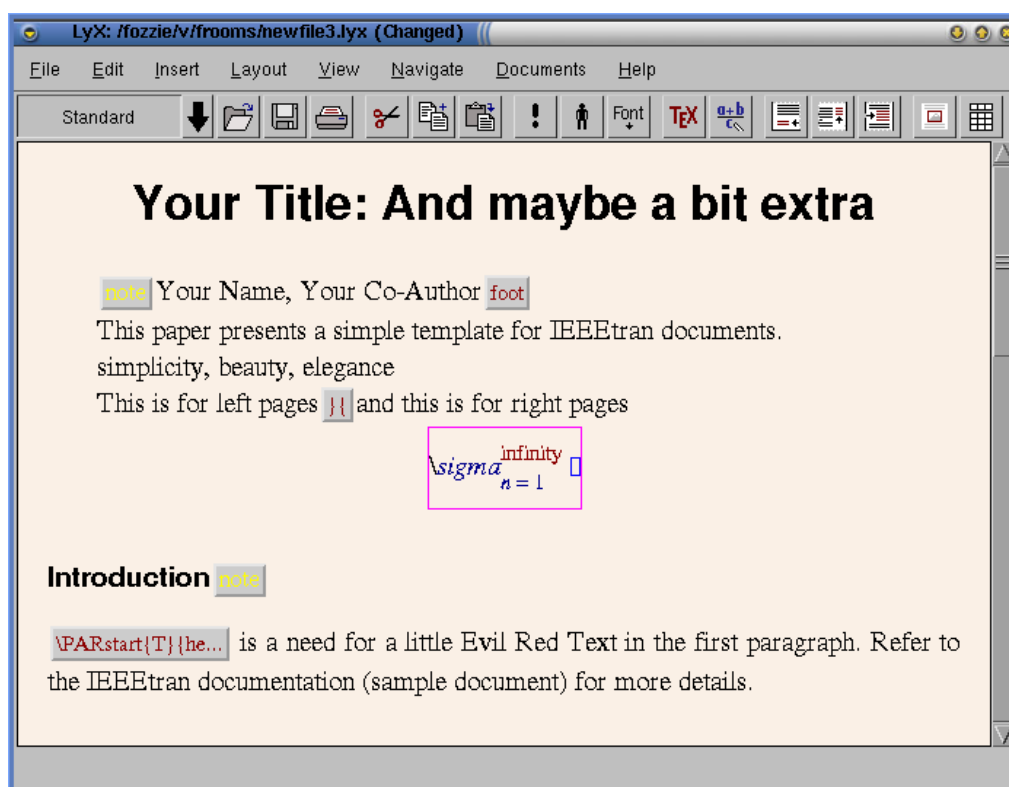
⁵[ftp://ftp.dante.de/tex-archive/](http://ftp.dante.de/tex-archive/)

Normaal gezien krijgen we \LaTeX mee geïnstalleerd wanneer we een GNU/Linux distributie installeren zoals Mandrake⁶. Van \LaTeX zijn ook verschillende distributies beschikbaar, zoals TeTeX, EmTeX, PCTeX, ...

Als er nog geen \LaTeX beschikbaar is op de computer (valt te testen door `latex` aan de command-prompt in te typen), is waarschijnlijk TeTeX één van de gebruiksvriendelijkste om te installeren en mee aan de slag te gaan (<http://www.tug.org/tetex/>). In tegenstelling tot de meeste distributies, krijgen we hier de nodige begeleiding van wat we zoal moeten installeren om een operationele \LaTeX te hebben. Op <http://theory.uwinnipeg.ca/search/tetex.html> kunnen we via een webform opvragen welke pakketten we allemaal nodig hebben en deze vervolgens installeren. EmTeX is een vrij omslachtige en weinig gebruiksvriendelijke \LaTeX , terwijl PCTeX (<http://www.pctex.com/>) dan weer eerder commercieel, en gericht op Windows is.

16.5.1 LyX

We kunnen gebruik maken van LyX, een grafische gebruikersinterface voor \LaTeX (<http://www.lyx.org/>). LyX produceert professioneel ogende documenten, waarbij \LaTeX op de achtergrond gebruikt wordt. LyX is echter meer dan een front-end voor \LaTeX . Er is geen kennis van \LaTeX vereist om met LyX te kunnen werken, maar kennis van \LaTeX zal de gebruiker meer mogelijkheden bieden.



Figuur 16.8: LyX, een grafische gebruikersomgeving voor \LaTeX .

⁶Onder Mandrake worden de \LaTeX helpfiles echter niet geïnstalleerd. De `texhelp-rpm` is ook niet te vinden op de CD's en moet apart gedownload worden, bijvoorbeeld via Mandrake Update. Het bestand in kwestie is `tetex-doc-1.0.7-61mdk.i586.rpm`

16.5.2 Een voorbeelddocumentje

Veronderstellen we dat \LaTeX op het systeem geïnstalleerd is. Dan is het echter nog altijd het interessantst om via een eenvoudige teksteditor \LaTeX -documenten aan te maken, omdat dit de gebruiker het meest controle geeft over het eindresultaat. Het vraagt wel enige moeite om wat basissyntax te leren, maar al gauw kunnen we professioneel ogende documenten aanmaken. De basisingrediënten om aan de slag te gaan zijn: zijn:

- een teksteditor (zoals notepad onder windows, maar dan beter: neem bijv. gvim, (x)emacs, kwrite, nedit, ...)
- de \LaTeX -compiler, die de broncode omzet naar wat de gebruiker in feite wil afgedrukt zien
- een viewer, om dit resultaat te bekijken
- eventueel converters, om de uitvoer in het gewenste formaat te krijgen

In feite is er niets beter om \LaTeX te leren dan al doende. Daarom geven we hieronder een eenvoudig voorbeelddocumentje, waarin direct een aantal basisprincipes van de \LaTeX -syntax geïllustreerd worden:

```

\documentclass{article}
\usepackage{graphicx}

\title{Eerste probeerseltje in latex}
\author{Naam van de schrijver}

\begin{document}
\maketitle

\section{Eerste sectie}
Hier schrijven we een eerste sectie... Het bevat wat
tekst, en een voorbeeldfiguurtje.

\begin{figure}[htb]
\includegraphics[width=0.2\linewidth]{desktop/tux.pdf}
\caption{Figuurtje in een document.}
\label{tux}
\end{figure}

\section{Een tweede sectie}
\subsection{Met een subsectie}
Hier geven we een voorbeeldje van secties en subsecties.

\subsection{Illustraties van wiskundige formules.}
In deze subsectie illustreren we kort het gebruik van
wiskundige symbolen. Eerst plaatsen we een aantal
symbolen in de tekst, zoals een Griekse letter met
een index:  $\sigma_i$  en nu zetten we een formule
apart, met een nummer:

\begin{equation}
G^{\prime}_{\theta}(x,y) = \frac{\cos(\theta)}{\sin(\theta)}

```

```
\end{equation}
```

waarna we nog even doorzeveren. Hier verwijzen we voor de grap eens naar figuur `\ref{tux}` alvorens af te sluiten.

```
\end{document}
```

OK, effe alles op een rijtje: alle \LaTeX -commando's worden voorafgegaan door `\`. We nemen de algemene opbouw van een document door: we beginnen een document met de specificatie wat we precies willen schrijven, in ons geval een artikel (andere voorbeelden: boek, thesis, verslag, ...). Dat zit in de tekststring `\documentclass{article}`. Als we optionele packages willen gebruiken (zoals om figuren te kunnen tonen), geven we dat aan in het begin met `\usepackage{graphicx}`. Het titelveld en het auteursveld spreken voor zich. We beginnen het uiteindelijke document met `\begin{document}`, en geven aan dat we de titel in het document willen plaatsen met `\maketitle`. OK, we zijn vertrokken, en plaatsen een eerste sectie met daarin een figuurtje.

Even vertragen, want een figuurtje heeft wat meer om het lijf. Een figuurtje wordt namelijk vaak in een *vlottende context* geplaatst, wat wil zeggen dat de uiteindelijke plaats nog niet zeker is op het moment dat we ons document aan het maken zijn. \LaTeX heeft een aantal basisregels aan boord om automatisch een figuur te plaatsen op een verantwoorde positie. Deze hele vlottende context wordt bevat tussen `\begin{figure}` en `\end{figure}`. De opties `[htb]` geven aan dat \LaTeX eerst moet proberen de figuur te laten staan (*h: here*). Als dat niet lukt, probeert \LaTeX die ergens bovenaan op de pagina te zetten (*t: top of page*). Als dat nog niet lukt, probeert \LaTeX de figuur onderaan de pagina te plaatsen (*b: bottom of page*). Als alle mogelijkheden uitgeput zijn, zal \LaTeX alle figuren die hij niet heeft kunnen plaatsen volgens de wensen van de gebruiker samenzetten op een *page of floats*. We kunnen natuurlijk ook heel die *vlottende context* laten vallen, maar dat wordt afgeraden.

Nu we onze context hebben, plaatsen we het eigenlijke figuurtje met `\includegraphics[width=0.2\linewidth]{desktoptux.pdf}`, waarbij we wensen dat de figuur twee tienden van de breedte van de lijnen tekst heeft. De figuur zelf is opgeslagen in het bestand `tux.pdf`, en bevindt zich in de subdirectory `.desktop`, relatief gezien van de plaats waar het bronbestand staat.

Tot slot kunnen we de figuur nog een onderschrift meegeven via `\caption`, en een label waarmee we kunnen verwijzen naar de figuur. Leuk is namelijk dat we in onze tekst altijd correct zullen verwijzen met zo'n label. \LaTeX houdt namelijk voor ons bij welke nummer de figuur zal krijgen bij het compileren, en zal via `\ref{tux}` altijd blijven correct verwijzen naar de figuur `\label{tux}`, ongeacht of er later nog 20 figuren ervoor komen in de tekst. Dit is mogelijk doordat \LaTeX bij het compileren een hulpbestand aanmaakt (met de extensie `.aux`) waarin al deze meta-informatie over labels wordt opgeslaan. Om de verwijzingen juist te krijgen is het dus nodig om twee keer het bronbestand te latexen.

Verder hebben we nog wat wiskunde: om van tekstmode naar wiskundige mode over te gaan, doen we dat in doorlopende tekst door de wiskundige uitdrukkingen tussen `$`'s te plaatsen. Eenvoudigst is om de formules te plaatsen tussen `\begin{equation}` en `\end{equation}`. Dit zorgt ervoor dat de formule op een nieuwe lijn wordt geplaatst, gecentreerd is met rechts een nummer. Merken we tenslotte nog op dat een breuk weergegeven wordt door `\frac{teller}{noemer}`. OK, alles zit op zijn plaats, en na compileren ziet ons document eruit zoals in figuur 16.9.

Eerste probeerseltje in latex

Naam van de schrijver

February 4, 2003

1 Eerste sectie

Hier schrijven we een eerste sectie... Het bevat wat tekst, en een voorbeeldfiguurtje.



Figure 1: Figuurtje in een document.

2 Een tweede sectie

2.1 Met een subsectie

Hier geven we een voorbeeldje van secties en subsecties.

$$G'_\theta(x, y) = \cos(\theta) G'_x(x, y) + \sin(\theta) G'_y(x, y) \quad (1)$$

2.2 Illustraties van wiskundige formules.

In deze subsectie illustreren we kort het gebruik van wiskundige symbolen. Eerst plaatsen we een aantal symbolen in de tekst, zoals een Griekse letter met een index: σ_i en nu zetten we een formule apart, met een nummer:

$$G'_\theta(x, y) = \frac{\cos(\theta) G'_x(x, y)}{\sin(\theta) G'_y(x, y)} \quad (2)$$

waarna we nog even doorzeveren. Hier verwijzen we voor de grap eens naar figuur 1 alvorens af te sluiten.

Figuur 16.9: Uitvoer van het eerder gegeven voorbeelddocumentje.

Meer informatie

Deze introductie kan niet alles uitleggen daarom verwijzen wij graag naar volgende urls:

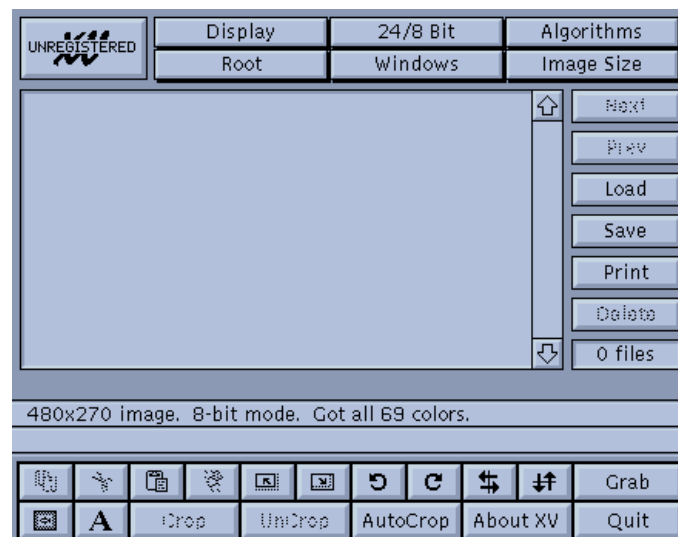
- <http://www.tug.org> T_EX User Group website.
- <http://www.tug.org/docs/html/ptr-faq.html> Meta FAQ: verwijzing naar allerlei T_EX FAQ's, waaronder de
- <http://www.tex.ac.uk/faq> de UK T_EX FAQ
- <http://www.tug.org/begin.html> hopen informatie, zoals online help, installatie informatie, online documentatie, verwijzingen naar boeken en een overzicht van macro's en stijlen.
- <http://www.cs.ruu.nl/~piet/ltx-errata.html> "LaTeX handleiding" door Piet van Oostrum
- `news:comp.text.tex` de nieuwsgroep op Usenet ivm T_EX/L^AT_EX
- <http://www.zeus.rug.ac.be/latex/> tenslotte nog een verwijzing naar de L^AT_EX lessen gegeven door Zeus WPI
- Op de eerder besproken CTAN-servers kun je terecht in volgende subdirectories voor nog meer info:
 - `help/uk-tex-faq` de UK T_EX FAQ.
 - `documentation/` hopen informatie.

De UK T_EX FAQ is een must voor iedere beginnende en gevorderde L^AT_EX gebruiker. Via <http://www.google.com> vinden we natuurlijk een bijna onuitputbare bron van T_EX en L^AT_EX resources.

Hoofdstuk 17

Beeldbewerking

17.1 Xv



Figuur 17.1: Het xv commandovenster.

Xv is waarschijnlijk het bekendste programma om beeldjes te bekijken en te bewerken in unix-achtige omgevingen. Het is in feite een shareware programma (dus moet je betalen om het te registreren, maar in de praktijk wordt dat door niemand gedaan) en wordt standaard bij vrij veel unix-achtige omgevingen geleverd. Ondanks het feit dat xv shareware is, is het wel gratis voor persoonlijk gebruik. Voor officieel gebruik (commercieel, educatief, ...) wordt er wel een registratie gevraagd. Deze registratie wordt niet echt opgelegd, en je kan zelfs zonder problemen de broncode downloaden...

De reden van de populariteit is waarschijnlijk omdat het zo intuïtief en gebruiksvriendelijk is: alle belangrijke knoppen staan in het commandovenster (in tegenstelling tot bij de Gimp), en eisen weinig verbeelding van de gebruiker. Na het typen van het xv aan de commandolijn verschijnt het openingsvenster, waarna je met de rechtermuisknop het commandovenster (figuur 17.1) opent.

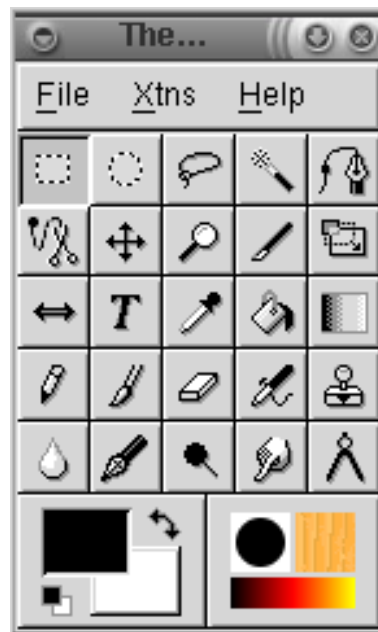
Enkele minder voor de hand liggende functies zijn terug te vinden onder het menu *Algorithms*, waarin je een beeld kan vervagen, ontvleken, ... maar welke weinig interessant zijn. Wat echter wel interessante functies zijn, is het bekijken en omzetten naar verschillende andere formaten. Met de *Crop* functie kunnen we een beeldje bij knippen en met de *Grab* functie kunnen we screenshots maken van vensters in X Windows (zoals voor deze cursus).

Nog iets leuk aan xv zijn de verschillende sneltoetsen:

- shift + > verdubbelt de grootte
- shift + < halveert de grootte
- > vergroot een beeldje met 10%
- < verkleint een beeldje met 10%
- n keert terug naar de oorspronkelijke grootte
- e roept het menu met de *color editor* op, waarin kleurenpallet, intensiteit, contrast en dergelijke kunnen bewerkt worden.

De xv-website is terug te vinden op <http://www.trilon.com/xv/>.

17.2 Gimp



Figuur 17.2: Het Gimp commandovenster.

Gimp is de laatste tijd steeds meer een concurrent geworden van het commerciële pakket Adobe Photoshop. Het eerste wat we krijgen als we Gimp opstarten (door `gimp` aan de commandline te typen), is een commandovenster (fig. 17.2). Dit venster bevat maar weinig functionaliteiten, maar laat toe om beeldjes in te laden, en voorziet ook een aantal menuknoppen voor veel voorkomende bewerkingen.

Eens we een beeldje geopend hebben via het commandovenster *file >> open*, biedt klikken met de rechtermuisknop op het beeldje (of klikken op het pijl in de linker bovenhoek van het venster van de geopende figuur) de echte kracht van Gimp aan. Toegegeven: het is in het begin wel zoeken in het woud van functies vooraleer de indeling een beetje duidelijk wordt, maar dat went vrij snel.

Onder *file* vinden we operaties terug zoals een nieuw beeldje creëren, een beeld opslaan onder een ander formaat (geloof ons, alle courante en zelfs een heleboel minder courante formaten zitten erin).

Onder *Edit* vinden we de functies om stukken geselecteerd beeld te kopiëren, te knippen of te plakken.

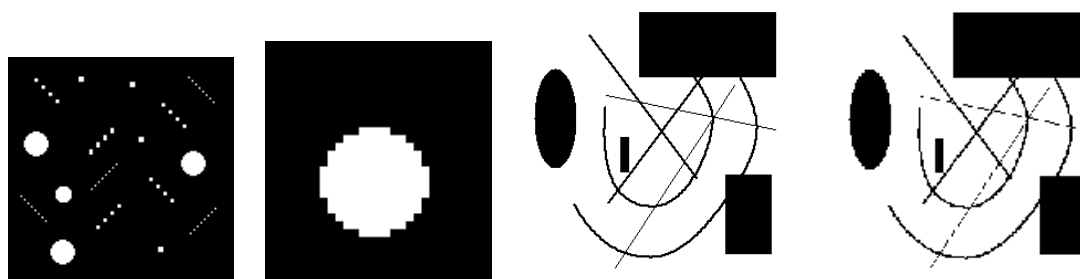
Ook Gimp heeft een leuke functie om screenshots mee te nemen. Via het hoofdmenu *File >> Acquire >> Screenshot* kunnen we net zoals bij *xv*, screenshots nemen. We kunnen daarbij zelfs kiezen tussen een screenshot van een enkel venster of van het volledige scherm.

Leuk is het menu *Filters*. Daaronder vinden we functies om een beeld te vervagen, randen te detecteren, ... We kunnen een gegeven filter laten inwerken op een deel van het beeld door eerst een gebied te selecteren (met de knop links bovenaan in het commandovenster) en dan een filter te kiezen in het menu dat in het beeldje met de rechtermuisknop wordt opgeroepen.

Voor meer informatie kunnen we terecht op de Gimp-homepage <http://www.gimp.org/>.

17.3 Xfig

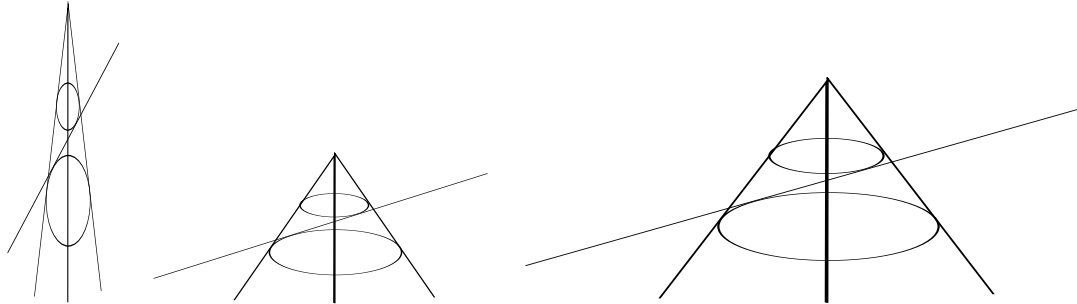
Xfig is een leuk programma om vectortekeningen te maken. We kennen allemaal het gevoel wel dat we een leuke zelfgemaakte illustratie ergens in een document willen invoegen, en dan gauw iets tekenen met een of ander paintprogramma (bijv. **Xpaint**). Deze programma's hebben een vrij eenvoudige interface, en het is mogelijk om al snel een vrij deftige schets te bekomen. Als we deze willen invoegen in een tekstbestand bijvoorbeeld, zal deze tekening bijna gegarandeerd verkeerde afmetingen hebben. Geen nood, we kunnen deze altijd herschalen. Maar wat blijkt dan? Dat deze figuren in feite bestaan uit een hele hoop gekleurde puntjes (pixels genaamd), en door te herschalen van een figuur, er gewoon rijen en kolommen worden gekopieerd of weggegooid. Resultaat: de tekening ziet er zeer kartelig uit. Als illustratie verwijzen we naar fig. 17.3. Daarin wordt links een tekeningetje gegeven, en rechts een uitvergroting van één van de cirkeltjes uit die tekening. De rechterekeningen illustreren dan weer wat er gebeurt bij het verkleinen van een figuur: de dunne lijntjes vertonen onderbrekingen als gevolg van het verwijderen van rijen en kolommen bij het herschalen.



Figuur 17.3: Illustratie van figuren als pixelmappen.

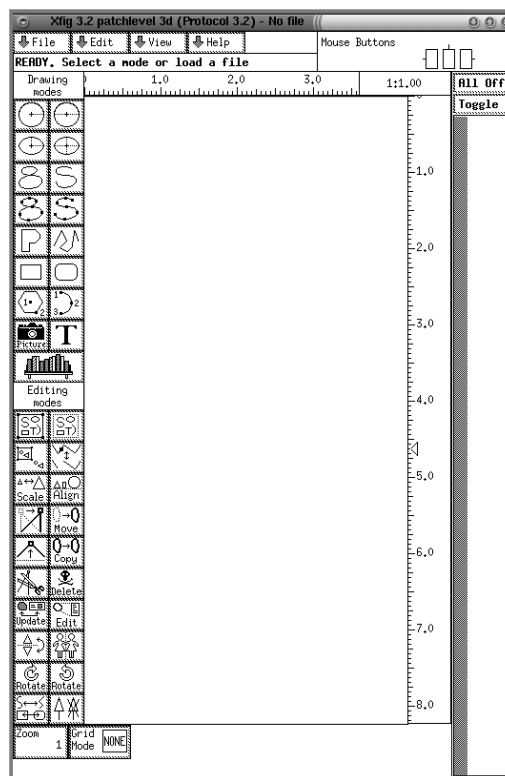
Zo hoort het dus niet. Xfig werkt op een heel andere basis, namelijk vectortekeningen. In plaats

dat een lijn wordt voorgesteld als een rij puntjes, stelt xfig een rechte voor door een verbindinglijn tussen een beginpunt en een eindpunt. Herschalen van de figuur levert op dat de positie van deze punten verandert, maar de verbindinglijn blijft wel een gladde lijn. Xfig is ideaal voor het maken van dit soort schaalbare figuren, zoals geïllustreerd in fig. 17.4. Daar wordt drie keer hetzelfde figuurtje ingeladen, zonder dat er van die vervelende pixeleffecten sprake is: de lijnen blijven altijd even vloeiend.



Figuur 17.4: Illustratie van figuren als vectortekeningen.

OK, nu we de voordelen kennen van vectorillustraties te maken, zullen we ook even de beginnende van gebruik van xfig bespreken. In figuur 17.5 wordt het programmavenster weergegeven.



Figuur 17.5: De Xfig interface.

Bij dit programma zitten de interessante commando's in de knoppenbalk aan de linkerrand van het venster. Deze balk is onderverdeeld in *drawing modes* en *editing modes*. Het eerste bevat de knoppen waarmee basisobjecten kunnen worden aangemaakt, het tweede om deze te bewerken. Elk van deze knoppen geeft wat meer uitleg over de functie wanneer je er met de muis over

beweegt, en roept aan de onderrand van het venster een nieuwe knoppenbalk op met specifieke subfuncties voor een gekozen functie.

Als voorbeeld van een *drawing modes*-knop zullen we een lijn tekenen: we klikken de knop *poly-line* aan. Daarbij verschijnen er onderaan knoppen om de kleur, de dikte, de lijnstijl (stippel-lijn, volle lijn)... te kiezen. Een lijn trekken kunnen we door het beginpunt en tussenliggende hoekpunten aan te duiden met de linkermuisknop, en met de middelste muisknop te klikken om het eindpunt aan te duiden.

Bij de *editing modes* beschikken we over de mogelijkheden om aangemaakte objecten te kopiëren, te herschalen, te verplaatsen, te groeperen met andere objecten, ... Groeperen biedt als voordeel dat we de eigenschappen (bijvoorbeeld kleur of lijndikte) van een hoop objecten samen kunnen veranderen.

De gebruikersinterface is redelijk voor de hand liggend, en door een klein beetje experimenteren met de menu's kunnen we al heel wat te weten komen. Nog een aantal leuke handigheden: met gnuplot kunnen we grafieken exporteren naar xfig-formaat, en kunnen we ze daar verder opmaken. We kunnen ook gewone afbeeldingen invoegen (die niet noodzakelijk schaalbaar zijn) met *picture*.

Nog een leuk weetje is dat we voor geavanceerde figuren xfig kunnen combineren met \LaTeX , om zo in een figuur mooie \LaTeX formules te kunnen plaatsen.

Vermelden we tenslotte dat de xfig homepage kan worden gevonden op <http://www.xfig.org/>.

17.4 ImageMagick



Figuur 17.6: De interactieve interface voor het programma ImageMagick: *display*.

ImageMagick is een verzameling tools en libraries om met beeldjes om te gaan. De basic utilities worden hieronder weergegeven:

- **animate** animate a sequence of images
- **composite** composite images together
- **conjure** execute a Magick Scripting Language (MSL) XML script
- **convert** convert an image or sequence of images

- **display** display an image on a workstation running X
- **identify** describe an image or image sequence
- **import** capture an application or X server screen
- **mogrify** transform an image or sequence of images
- **montage** create a composite image (in a grid) from separate images

De volgende ImageMagick functies zijn direct vanop de command line beschikbaar: **convert**, **mogrify**, **montage**, **composite** en **identify**. Deze functies zijn handig wanneer we een hele reeks beelden dezelfde bewerkingen willen later ondergaan, want ze lenen zich perfect om te gebruiken in een shellscriptje. Wanneer we bijvoorbeeld een hele reeks jpeg-beeldjes hebben staan en deze willen omzetten in gif-formaat, kunnen we die via een scriptje één voor één aan **convert** aanbieden, om deze dan in het gewenste formaat te zetten.

Het programma **display** biedt een grafische interface voor deze functies, en kunnen we gebruiken om interactief beeldjes te manipuleren of om een reeks beelden te animeren. Tenslotte zijn alle methoden om beeldjes te manipuleren rechtstreeks aanspreekbaar vanuit programmeeromgevingen zoals Perl, C++, C, Python en Java.

De website van ImageMagick is te vinden op <http://www.imagemagick.org/>, en bevat uitgebreide uitleg over alle functies.

Hoofdstuk 18

Wiskundige programma's

18.1 Gnuplot

Gnuplot is een zeer handig programma om, zoals de naam het zegt, data te plotten. Het programma wordt uitgevoerd door aan de command line het commando `gnuplot` te geven. Met het commando `help` kan over alle mogelijke commando's meer uitleg gevraagd worden.

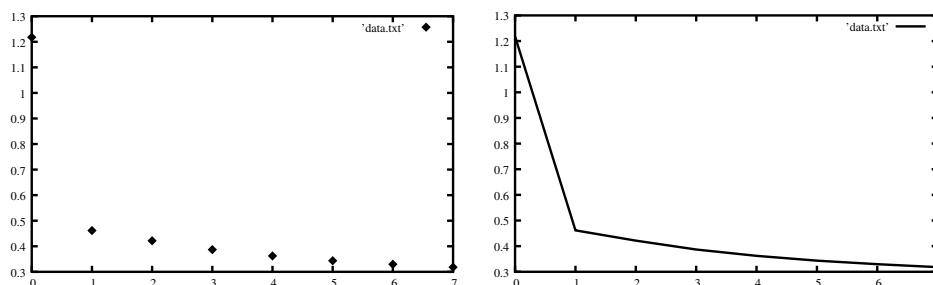
Als voorbeeldje willen we volgende gegevens in een mooi grafiekje uitzetten:

```
0 1.217907 0.1
1 0.461673 0.2
2 0.421675 0.3
3 0.386937 0.4
4 0.362147 0.5
5 0.343525 0.6
5 0.343525 0.7
6 0.329795 0.8
```

We maken een bestandje aan met de naam `data.txt` met deze gegevens erin. Als we `gnuplot` aan de command line opstarten, krijgen een commandoprompt, met de melding *Terminal type set to 'x11'*, wat wil zeggen dat de output gaat naar een nieuw venster wanneer we dan ingeven

```
gnuplot> plot 'data.txt'
```

krijgen we een venster waarin onze data geplot zijn.



Figuur 18.1: Data plotten met gnuplot.

In figuur 18.1 (links) zijn de data default geplot, waarbij kolom twee in functie van kolom één uitgezet wordt. Het is echter mogelijk een heel oerwoud van opties mee te geven. Wanneer we de datapunten liever met een lijntje verbinden, kunnen we dat met

```
gnuplot> set data style linespoints
```

wat dan resulteert in figuur 18.1 (rechts).

Willen we de twee grafieken samen in een figuur, dan kan dat met

```
gnuplot> plot 'data.txt', 'data.txt' using (1) : (3)
```

Merk ook dat het bijvoorbeeld mogelijk is om in een enkele lijn verschillende grafieken in een enkele figuur te plotten, ook al staan de data eventueel in verschillende bronbestanden. Verder is het ook mogelijk om wiskundige bewerkingen op de data uit te halen, zoals

```
gnuplot> plot 'data.txt' using ($1):($2)*($3)
gnuplot> plot 'data.txt' using ($1):(sin(($1)))
```

waarbij respectievelijk het product van kolom 2 en kolom 3 tegen kolom 1 wordt uitgezet, of de sinus van de waarde in kolom 1.

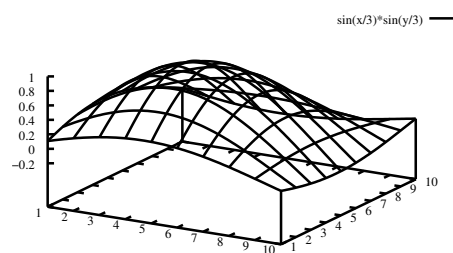
Het is natuurlijk ook mogelijk wiskundige functies te plotten. Met

```
gnuplot> plot[x=1:10]sin(x)
```

plot je de ingebouwde sinusfunctie in het bereik tussen 1 en 10 (uiteraard in radialen). Zo zijn er tal van ingebouwde wiskundige functies (van abs, acos, acosh, ... tot tan, tanh, ...). Er zitten zelfs besselse functies en dergelijke in.

Tweedimensionale plots kunnen we maken met het commando `splot`

```
gnuplot> splot[x=1:10][y=1:10] sin(x/3)*sin(y/3)
```



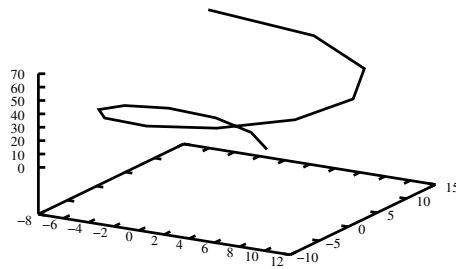
Figuur 18.2: Een 2D functie plotten.

Stel dat we nu geen functie in 3D willen plotten, maar een stel willekeurig verspreide datapunten (x,y,z) . Met het commando `splot` genereert gnuplot punten of lijnen in een 3D ruimte.

4.242798	2.829958	5.000000
2.036185	4.893256	10.000000
-1.079101	5.495047	15.000000
-4.228816	4.256421	20.000000
-6.369895	1.294002	25.000000
-6.572726	-2.685010	30.000000
-4.370301	-6.460686	35.000000
-0.055957	-8.599818	40.000000
5.219956	-7.937383	45.000000
9.667734	-4.096941	50.000000
11.396900	2.161172	55.000000
9.138871	8.962200	60.000000
2.896836	13.799215	65.000000
-5.768155	14.386744	70.000000

Met de volgende commando's werd figuur 18.3 gegenereerd.

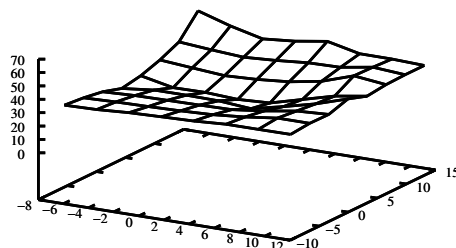
```
gnuplot> set xrange [-1:1]
gnuplot> set yrange [-1:1]
gnuplot> set ticslevel 0
gnuplot> splot "datafile.dat" 1:2:3 with lines
```



Figuur 18.3: Een set punten in 3D plotten.

Om de vorige dataset in een 3D raster te plotten, gebruiken we `set dgrid3d`. De hoogte van elk roosterpunt wordt automatisch bepaald als een gewogen gemiddelde van de data binnen het rooster. Het aantal roosterpunten in de X- en Y-richtingen kunnen worden gespecificeerd door `set dgrid3d x-mesh, y-mesh`:

```
gnuplot> set dgrid3d 8,8
gnuplot> set hidden3d
gnuplot> splot "datafile.dat" 1:2:3 with lines
```



Figuur 18.4: Een 3D dataset plotten.

Om figuren te exporteren vanuit Gnuplot gebruiken we volgende opties:


```
gnuplot> set output 'plot.png'
gnuplot> set terminal png small color
gnuplot> set data style linespoints
gnuplot> plot 'data.txt'
```

waarbij de eerste regel de output naam specificeert, de tweede regel het outputformaat en bijhorende opties. De derde regel geeft de plotopties voor de data (met een lijntje verbonden) en de vierde lijn laat de eigenlijke plot uitvoeren. We zullen deze keer geen venster krijgen met de plot, maar er zal wel een bestandje plot.png aangemaakt zijn.

Nog een handige functie van gnuplot is fitten van functies aan datapunten. Stel, we hebben uit één of andere meting volgende waarden.

```
0.000000  2.000000
0.010000  1.837025
0.020000  1.687330
0.030000  1.549833
0.040000  1.423541
0.050000  1.307540
0.060000  1.200991
0.070000  1.103125
0.080000  1.013234
0.090000  0.930668
0.100000  0.854830
0.110000  0.785172
0.120000  0.721190
0.130000  0.662422
0.140000  0.608443
0.150000  0.558862
0.160000  0.513322
0.170000  0.471492
0.180000  0.433071
```

Stellen we ook dat deze getallen in gewoon tekstformaat zijn opgeslagen in het bestand foo.dat, en dat we aan deze getallen een functie van de vorm

$$f(x) = a * \exp(-b * x)$$

willen fitten. Dan gaan we als volgt te werk:

```
gnuplot> f(x) = a * exp (-x*b)
```

Nadat we in gnuplot deze uitdrukking hebben ingegeven, kunnen de vrije parameters a en b als volgt schatten:

```
gnuplot> fit f(x) 'foo.dat' via a,b
```

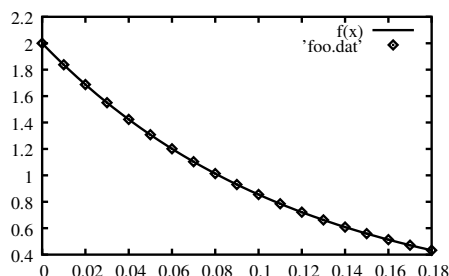
Je zal een resultaat krijgen van de vorm:

```
Final set of parameters          Asymptotic Standard Error
=====                          =====
a              = 2                +/- 1.416e-07   (7.078e-06%)
b              = 8.5              +/- 1.115e-06   (1.312e-05%)
correlation matrix of the fit parameters:
      a          b
a      1.000
b      0.727    1.000
```

waarna we kunnen kijken of de gefitte functie overeenkomt met de datapunten:

```
gnuplot> plot f(x), 'foo.dat'
```

Het resultaat ziet er als volgt is weer te vinden in figuur 18.5.



Figuur 18.5: Resultaat van de fitting van de oorspronkelijke datapunten.

Nog een leuk weetje: we kunnen aan gnuplot als argument de naam van een tekstbestand meegeven waarin de commando's na elkaar vermeld staan die we normaal aan de gnuplot-commandprompt zouden ingeven (een soort van gnuplot script dus). Op die manier kunnen we ook bepaalde taken automatiseren. Voorbeeldje: we willen een programma telkens met andere parameters uitvoeren en de daarbij gegenereerde databestanden via gnuplot in een grafiekje uitzetten. We kunnen dan met een unix shellsriptje het programma de verschillende parameterwaarden aanbieden, het databestand via het gnuplotsript in gnuplot automatisch een grafiekje laten genereren en tenslotte de naam veranderen van dat grafiekje.

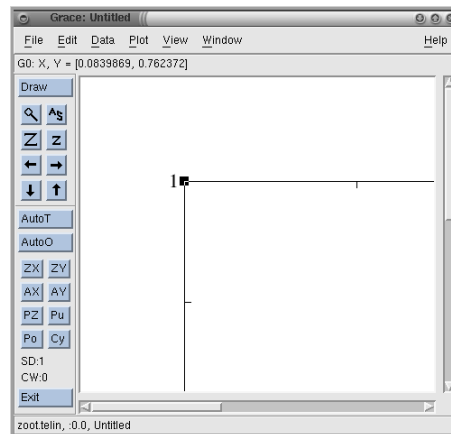
Vermelden we tenslotte dat de gnuplot homepage gevonden kan worden op <http://www.gnuplot.info/> (niet .org!!). Ook raden we <http://art.aees.kyushu-u.ac.jp/members/kawano/gnuplot/index-e.html>, de *Not So Frequently Asked questions* homepage aan. Gnuplot is geen GNU software en valt ook niet onder de GPL-licentie.

18.2 Grace

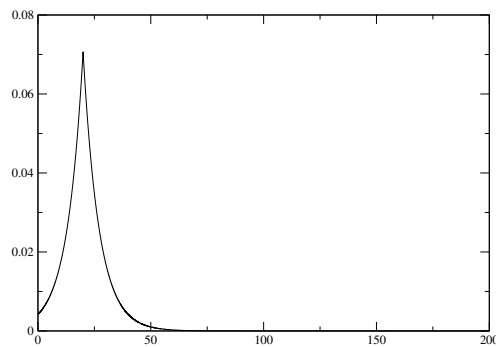
Grace is een 2D plotting programma met een grafische interface voor X Windows, uitgebracht onder de GNU/Linux. Grace is de afstammeling van ACE/gr, wat ook bekend stond als Xmgr. De Grace homepage is te vinden op <http://plasma-gate.weizmann.ac.il/Grace/>. Het commandovenster van Grace wordt getoond in figuur 18.6.

Grace werkt volledig op basis van datasets. We kunnen vrij eenvoudig datasets (bijvoorbeeld een tekstbestand met cijfers die als uitvoer van een programma wordt aangemaakt) importeren via *Data >> Import >> ASCII*. Via het linkermenu hebben we onder de knop *Draw* een knop *A_S*, die dient voor automatisch schalen van de figuur. De uitvoer van een dataset wordt op het scherm weergegeven. Deze kan naar een postscriptfile geprint worden. Beschikbaarheid van andere exportformaten is afhankelijk van welke libraries we hebben meegelinkt. Zo kan Grace worden afgestemd dat het TIFF, PNG, ... kan exporteren. Met de tools van ImageMagick (zie verder, komen we anders ook al een heel eind om de uitvoer naar het gewenste formaat te converteren. Een voorbeeldgrafiekje met Grace gegenereerd, is te zien in figuur 18.7

We kunnen ook onze eigen datasets genereren en bekijken. Met *Edit >> Data sets* krijgen we een pop-up menuutje, waarin we kiezen voor *Edit >> Create new*. Daarbij kunnen we kiezen voor *By Formula*. Willen we nu één periode van de sinusfunctie tonen, dan geven we volgende parameters in: beginwaarde van het interval door *Start at: 0*, eindwaarde van het interval met *Stop at: 2*pi*, het aantal punten in de dataset *Length: 100*, voor X geven we *\$t* en voor Y *sin(\$t)*.



Figuur 18.6: Het Grace commandowenster.



Figuur 18.7: Een Grace grafiek.

Als we op *Accept* klikken, zien we de functie op het scherm (eventueel wel de zoom aanpassen via de *autoscale*). De dataset zelf kunnen we bekijken met een rekenblad-editor.

Grace laat ons ook toe om op ingeladen datasets te plotten, curven te fitten, histogrammen op te stellen, fouriertransformaties door te voeren, convoluties te genereren, geometrische transformaties toe te passen

Om een grafiek af te werken, kunnen we ook tekst en grafische objecten toevoegen. We kunnen de ingevoegde tekst herschalen en roteren naar believen, maar we kunnen ook rechthoeken en ellipsen bijtekenen op de grafiek.

18.3 Octave

GNU Octave is een computertaal specifiek ontwikkeld voor numerieke berekeningen. Octave geeft een *command line interface* voor het numeriek oplossen van lineaire en niet-lineaire vraagstukken. Het is uitstekend geschikt om leerlingen te leren programmeren.

18.3.1 Installatie van octave

Octave wordt niet (meer) standaard meegeleverd bij Mandrake. Op de website (www.octave.org) kunnen we geen rpms downloaden. Een zoekopdracht op Google geeft ons een rpm versie. Installeren doen we als root met het commando:

```
rpm -ivh octave-2.0.17-1.i386.rpm
```

Octave maakt intern gebruik van de lapack routines en voor het grafisch werk wordt gnuplot gebruikt. Beide packages moeten dus aanwezig zijn op het systeem.

18.3.2 Gebruik van octave

De octaveprompt bevat de naam `octave` gevolgd door een getal dat het aantal commando's aangeeft die al gegeven werden in de sessie. Na het 'groter dan' teken kunnen we onze commando's typen.

Een korte uitleg over een bepaald functie krijgen we door `help onderwerp` te typen aan de octave command prompt. We kunnen ook op ontdekkingstocht gaan doorheen de helpfiles door in een shell `info octave` te typen. Dit geeft een hiërarchisch gestructureerde uitleg over de werking van octave. Met het octave commando `help -i onderwerp` komen we rechtstreeks op de info-pagina van het desbetreffende onderwerp.

Variabelen krijgen een waarde met het gelijkheidsteken. Dus `a=1` zorgt ervoor dat `a` de waarde 1 krijgt. Een commando moet met niets eindigen. Wanneer we er een puntkomma achterzetten, krijgen we geen output.

Octave is zeer sterk in het rekenen met imaginaire getallen. De vierkantswortel van -1 wordt voorgesteld door i .

```
octave:1> a=3;
octave:2> a=3+5i
a = 3 + 5i
```

De colon operator

Octave is sterk matrix georiënteerd. Matrixbewerkingen kunnen op een zeer compacte manier neergeschreven worden. Het genereren van matrices en vectoren gebeurt met de colon operator. Twee getallen gescheiden door een colon geven een rekenkundige rij die begint bij het eerste getal en eindigt met een getal kleiner of gelijk aan het tweede. De 'afstand' (verschil) tussen de getallen van de rij is 1.

```
octave:3> 1:5
ans =
  1  2  3  4  5
octave:4> pi:5
ans =
  3.1416  4.1416
```

Door een tweede colon met een getal ertussen te steken, kunnen we de afstand veranderen:

```

octave:5> 1:0.5:3
ans =
  1.0000  1.5000  2.0000  2.5000  3.0000
octave:6> 0:33:100
ans =
  0   33   66   99

```

Een matrix genereren gebeurt door de verschillende rijen (vectoren) te scheiden met een puntkomma:

```

octave:7> A=[1:3;2:4;3:5]
A =
  1  2  3
  2  3  4
  3  4  5

```

Een rij bijvoegen aan de matrix is geen enkel probleem: een rij achter de matrix plakken.

```

octave:8> A=[A;pi:pi:3*pi]
A =
  1.0000  2.0000  3.0000
  2.0000  3.0000  4.0000
  3.0000  4.0000  5.0000
  3.1416  6.2832  9.4248

```

Een kolom toevoegen is ook zeer intuïtief: een kolomvector achter de matrix plakken.

```

octave:9> C=[A,[exp(1);exp(2);exp(3)]]
C =
  1.0000  2.0000  3.0000  2.7183
  2.0000  3.0000  4.0000  7.3891
  3.0000  4.0000  5.0000 20.0855

```

De colon operator mag gebruikt worden in functies:

```

octave:10> D=sin(0:0.5:pi)
D =
  0.00000  0.47943  0.84147  0.99749  0.90930  0.59847  0.14112
octave:11> asin(D)
ans =
  0.00000  0.50000  1.00000  1.50000  1.14159  0.64159  0.14159

```

Zoals te zien, worden de inverse goniometrische functies bereikt met de a van Arc: asin voor Arcsinus.

De colon operator kan ook gebruikt worden om indices van vectoren en matrices te bereiken. De gekste dingen zijn mogelijk om stukken van vectoren aan elkaar te plakken:

```

octave:12> [asin(D(1:4)),2:0.5:pi]
ans =
  0.00000  0.50000  1.00000  1.50000  2.00000  2.50000  3.00000

```

Wanneer we weer gebruik maken van de A-matrix hierboven aangemaakt, kunnen we het volgende doen met de colon operator:

```
octave:13> A(1:2,1:2)*A(1:2,2:3)
ans =
     8    11
    13    18
```

Operatoren

De meeste operatoren werken op matrices. Om ze op de getallen van de matrices te doen werken, wordt er een punt voorgezet. In de voorbeelde zullen we werken met de twee volgende matrices A en B:

```
octave:14> X=[-i,0;0,-3*i]
X =
 0 - 1i   0 + 0i
 0 + 0i   0 - 3i
octave:15> Y=[0,1+i;2-3i,0]
Y =
 0 + 0i   1 + 1i
 2 - 3i   0 + 0i
```

De verschillende operatoren worden hierna kort overlopen:

- $X + Y$ Optelling. Als beide variabelen matrices zijn, moet het aantal rijen en kolommen overeenkomen. Indien één van de variabelen een scalair is (i.e. een 1×1 matrix) wordt deze opgeteld bij de elementen van de andere variabele.
- $X - Y$ Verschil. Analoog aan de optelling.
- $X * Y$ Matrixvermenigvuldiging. Het aantal kolommen van X moet hetzelfde zijn als het aantal rijen van Y .
- $X . * Y$ Element per element vermenigvuldiging (let op het punt voor het sterretje). Indien beide variabelen matrices zijn, moet het aantal rijen en kolommen overeenkomen. Zodus is $X * Y \neq Y * X$ maar is $X . * Y = Y . * X$.

```
octave:16> X*Y
ans =
 0 + 0i   1 - 1i
-9 - 6i   0 + 0i
```

```
octave:17> Y*X
ans =
 0 + 0i   3 - 3i
-3 - 2i   0 + 0i
```

```
octave:18> X.*Y
ans =
 0  0
 0  0
```

- X/Y Rechter matrix deling. Dit is conceptueel gelijk aan de uitdrukking $(\text{inverse}(Y') * X')'$ maar wordt berekend zonder gebruik te maken van de inverse van Y' .
- $X./Y$ Element per element deling. De elementen van X worden gedeeld door de respectievelijke elementen van Y .
- $X \setminus Y$ Linker matrix deling. Is conceptueel gelijk aan de uitdrukking $\text{inverse}(X) * Y$ maar wordt berekend zonder gebruik te maken van de inverse van X .

- $X \setminus Y$ Element per element linker deling. Elk element van Y wordt gedeeld door het respectievelijke element van X .
- X^Y en $X ** Y$ Machtsverheffing. Als X en Y beiden scalaires zijn, wordt X^Y teruggegeven. Als X een scalair is en Y een vierkante matrix, wordt het resultaat berekend, gebruik makende van eigenwaardeontbinding. Als X een vierkante matrix is, wordt het resultaat berekend door herhaaldelijke vermenigvuldiging indien Y een natuurlijk getal is, en door eigenwaardeontbinding indien Y geen natuurlijk getal is. Een foutmelding wordt gegeven indien X en Y beiden matrices zijn.
- X' Berekent de geconjugeerde getransponeerde matrix. Voor matrices met enkel niet-imaginaire getallen is dit hetzelfde als gewoon transponeren. Deze functie is equivalent met $\text{conjugate}(X')$.
- $X.'$ Transponeren. Een klein voorbeeld om de verschillende transponeringsmogelijkheden weer te geven:

```

octave:19> Y'
ans =
  0 + 0i  2 + 3i
  1 - 1i  0 + 0i
octave:20> Y.'
ans =
  0 + 0i  2 - 3i
  1 + 1i  0 + 0i
octave:21> (Y.').*(Y')
ans =
  0  13
  2   0

```

Vergelijkingsoperatoren

Octave heeft een aantal vergelijkingsoperatoren. Wanneer beide variabelen matrices zijn, worden zij elementsgewijs vergeleken en krijgen we een matrix terug met nullen voor de elementen die niet voldoen aan de voorwaarden en eenen wanneer dat wel het geval is. Het spreekt voor zich dat het aantal rijen en kolommen moet overeenkomen voor beide matrices. Indien één van de variabelen echter een scalair is, wordt elk element van de andere variabele vergeleken met die scalair.

```

octave:22> X<Y
ans =
  0  1
  1  0
octave:23> 0!=X
ans =
  1  0
  0  1

```

Een kleine opsomming van de vergelijkingsoperatoren:

- $X < Y$ Waar als X kleiner is dan Y .
- $X <= Y$ Waar als X kleiner of gelijk is aan Y .
- $X == Y$ Waar als X gelijk is aan Y . Let op het dubbele gelijkheidsteken!

- $X \geq Y$ Waar als X groter of gelijk is aan Y .
- $X > Y$ Waar als X groter is dan Y .
- $X \neq Y$ of $X \sim Y$ of $X <> Y$ Waar als X niet gelijk is aan Y .

Programmeerstructuren

Octave is een volwaardige programmeertaal. De commando's die we één voor één aan de octave commandline geven, mogen we ook in een tekstbestand typen. Het typen van de naam van dat tekstbestand in octave, zorgt ervoor dat de commando's uitgevoerd worden¹.

Hierna worden de controlestructuren kort overlopen. Er wordt niet altijd een voorbeeld gegeven. De lezer wordt uitgenodigd om dit zelf te proberen. Dit kan rechtstreeks aan de octave command-prompt, we hoeven geen aparte tekstfile te creëren. Wanneer octave nog iets verwacht, zal hij de secundaire prompt tonen. Typen we bijvoorbeeld `if 5;7 jenter;` dan krijgen we `>` als prompt. De lus wordt pas uitgevoerd wanneer we `endif jenter;` typen.

- Voorwaardelijke uitvoer met *if*. De structuur ziet er als volgt uit:

```
if ( CONDITION )
    THEN-BODY
endif
```

Als we ook nog iets willen doen in het andere geval:

```
if ( CONDITION )
    THEN-BODY
else
    ELSE-BODY
endif
```

- Lussen waarbij de voorwaarde voor uitvoeren zich in het begin bevindt

```
while ( CONDITION )
    BODY
endwhile
```

- Lussen waarbij de voorwaarde voor uitvoer zich op het einde bevindt. Deze soort lussen wordt daardoor altijd minstens één keer doorlopen.

```
do
    BODY
until ( CONDITION )
```

- Lussen die een vast aantal keren doorlopen worden.

```
for VAR = EXPRESSION
    BODY
endfor
```

Een klein voorbeeld dat gebruik maakt van een for-lus² (bemerkt ook de secundaire prompt):

¹We zorgen er hierbij natuurlijk voor dat octave het uit te voeren tekstbestand kan 'zien'. Dit doen we bijvoorbeeld door naar de gepaste directory te browsen. `ls` en `cd` werken in octave.

²Schaamteloos overgenomen uit de octave help-bestanden.


```

octave:24> fib = ones (1, 10);
octave:25> for i = 3:10
  > fib (i) = fib (i-1) + fib (i-2);
  > endfor
octave:26> fib
fib =
  1   1   2   3   5   8  13  21  34  55

```

Er zijn nog andere operatoren³ maar voor middelbare schoolstudenten is dit misschien voldoende :-).

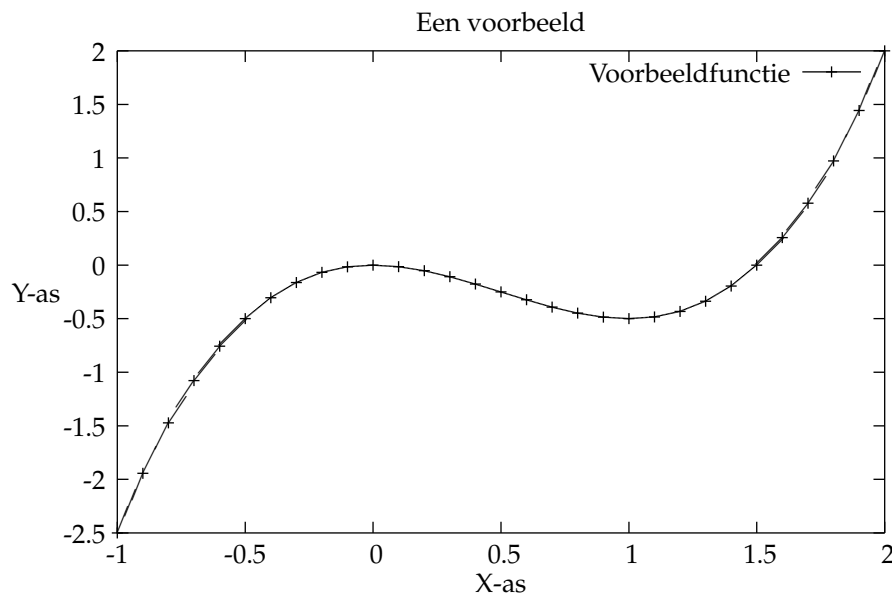
Grafieken

Octave kan gebruikt worden om gemakkelijk grafieken van functies te genereren. Octave maakt namelijk gebruik van gnuplot voor het genereren van de figuren en dus moet gnuplot op ons systeem geïnstalleerd staan.

Tweedimensionale plots worden gegenereerd met `plot(X,Y)` waarbij `X` en `Y` vectoren zijn. Bijvoorbeeld:

```
octave:27> a=-1:0.01:2; b=a.**3-1.5*a.**2; plot(a,b);
```

geeft een plot ongeveer zoals in figuur 18.8.



Figuur 18.8: Plot van de functie $y = x^3 - \frac{3}{2}x^2$ tussen -1 en 2 .

De assen herschalen doen we met `axis`. Zonder argumenten worden de assen geschaald zodat de figuur er helemaal inpast. Indien het argument een vector is met twee elementen, hebben die betrekking op de x-as. De volgende twee op de y-as en de laatste twee op de z-as, indien die aanwezig is. Dus met `axis([0,2,0,4])` laten we de de punten zien waarvan het x-coördinaat ligt tussen 0 en 2 en het y-coördinaat tussen 0 en 4.

³continue, break, switch, unwind_protect, try... catch

Verder is het ook mogelijk om het lijntype, de kleur en de weergave van de individuele punten in te stellen. Dit zijn extra opties bij het commando `plot`. Figuur 18.8 werd met het volgende commando gegenereerd:

```
octave:28> a=-1:0.1:2;
octave:29> b=a.**3-1.5*a.**2;
octave:30> plot(a,b,";Voorbeeldfunctie;--");
octave:31> xlabel("X-as");
octave:32> ylabel("Y-as");
octave:33> title("Een voorbeeld");
octave:34> replot
```

Elk punt wordt met een '+' voorgesteld en de punten worden onderling verbonden met een volle lijn, daar zorgt de '-' naast de '+' voor. Om de veranderingen die we aanbrengen aan de figuur met `xlabel`, `ylabel` en `title` (benoemen van de x- en y-as en de plot van een titeltje te voorzien) moeten we het commando `replot` geven.

Een driedimensionale plot genereren, gebeurt met `mesh(X,Y,Z)`, waarbij X en Y de vectoren zijn van deascoördinaten en Z de punten voorstelt. Dus de kolommen van Z komen overeen met de verschillende x-coördinaten en de rijen met de verschillende y-coördinaten.

18.4 Symbolische Algebra — Maxima

In dit deel wordt uitgelegd hoe we een programma kunnen installeren dat niet standaard bij Mandrake wordt meegegeven. Daarnaast wordt software gedemonsteert die kan gebruikt worden tijdens de lessen wiskunde.

18.4.1 Installatie van maxima

Als voorbeeld van een symbolisch algebra packet kiezen we **maxima**. Hiervoor gaan we naar de site:

<http://maxima.sourceforge.net/>

Op de site lezen we dat maxima gegroeid is uit *DOE Macsyma*, een symbolisch algebra packet ontstaan aan het MIT. De versie die we hier gebruiken, werd onderhouden door William Schelter vanaf 1982 tot zijn dood in 2001. In 1998 kreeg hij de toelating om de broncode vrij te geven onder de GPL. Maxima wordt nu verder onderhouden en uitgebreid door verschillende vrijwilligers.

Om maxima te installeren, klikken we op *download*. We gaan verder naar de *sourceforge download site*. Bij het schrijven van deze tekst was de laatste versie 5.9.0rc3. Vooreerst downloaden we het bestand *README.rpms*. Na het lezen van dat tekst bestand, weten we wat ons te doen staat. We downloaden de drie volgende bestanden:

```
maxima-5.9.0rc3-1.i386.rpm
maxima-exec_clisp-5.9.0rc3-1.i386.rpm
maxima-xmaxima-5.9.0rc3-1.i386.rpm
```

Ook het bestand `clisp-2.29-1.i386.rpm`, te vinden op

<http://cvs2.cons.org/ftp-area/clisp/binaries/2.29/>

is nodig. We gaan het daar halen.

Het installeren gebeurt door de volgende commando's als root uit te voeren in de opgegeven volgorde:

```
rpm -ivh clisp-2.29-1.i386.rpm
rpm -ivh --nodeps maxima-5.9.0rc3-1.i386.rpm
rpm -ivh maxima-exec_clisp-5.9.0rc3-1.i386.rpm
rpm -ivh maxima-xmaxima-5.9.0rc3-1.i386.rpm
```

18.4.2 Gebruik van maxima

Om maxima op te starten, typen we `maxima` aan de prompt. Dit geeft ons de commandline interface. Indien we `xmaxima` geïnstalleerd hebben, geeft het commando `xmaxima` een grafische gebruikersinterface met bovenaan de commandline en onderaan een helpbrowser. Er zijn ook menu'tjes beschikbaar.

Elk commando in maxima moet afgesloten worden met een puntkomma (;) indien we het resultaat van de berekeningen wensen te zien en met een dollarteken (\$) indien we geen output wensen.

Help

In maxima zijn er verschillende manieren om de functies te leren kennen. Vooreerst kunnen we aan de prompt één van de twee volgende commando's typen (ze zijn gelijkwaardig⁴):

```
describe(limit);
? limit
```

Dit zoekt in de maxima-info-paginas naar alle commando's die de string `limit` bevatten en genereert het volgende resultaat:

```
(C1) describe(limit);
0: (maxima.info)Limits.
1: Definitions for Limits.
2: LIMIT :Definitions for Limits.
3: TLIMIT :Definitions for Limits.
Enter n, all, none, or multiple choices eg 1 3 :
```

We geven 2; (let op de puntkomma!) in en krijgen dan een beschrijving van wat ons interesseert. Dit is de snelle manier om aan hulp te geraken. Is echter soms lastig tussen de berekeningen.

Een andere manier om informatie te verkrijgen over wat maxima zoal te bieden heeft, is het gebruik van de info-paginas. Aan een gewone shellprompt typen we `info maxima`. We krijgen dan de topinfo-pagina van maxima te zien. Met de pijltjestoetsen kunnen we ons verplaatsen naar de onderwerpen die ons interesseren. Door erop te enteren kunnen we er meer over lezen. Terug naar de vorige info-pagina gaan, doen we door op u te duwen. Om de info te verlaten, typen we q⁵. De info-paginas van maxima zijn een echte goudmijn waarop deze tekst gebaseerd is.

⁴Hoewel: `? limit` mogen we niet gebruiken in `xmaxima`.

⁵Om informatie te vinden over een Unix commando is `info commando`, naast `man commando` zeer doeltreffend. Info-pages zijn meestal minder technisch dan `man-pages`. Enkele basisbegrippen over het info-programma zijn weer te vinden met `info info`. Ook op pagina 63 staat er meer uitleg

Een derde manier om iets op te zoeken, is via de helpbrowser van xmaxima. Door in het xmaxima-venster bovenaan-rechts te klikken op *Help >> Maxima Help* verschijnt in het venster onderaan de inhoudsopgave. Het is mogelijk om deze help in onze favoriete browser weer te geven door de bestandsnaam (weergegeven tussen de twee vensters, na het woordje *url*) te kopiëren naar onze webbrowser. Eigenlijk zijn deze html-helpfiles niets anders dan de info-paginas.

Basisbegrippen van maxima

Maxima maakt alleen onderscheid tussen hoofdletters wanneer dat nodig is. Variabelen met kleine letters en met hoofdletters zijn verschillend. Functienamen zijn niet hoofdlettergevoelig: TAYLOR geeft hetzelfde resultaat als taylor of tYalOR.

Ingebouwde constanten in maxima zijn onder andere π , i , en e . Zij worden respectievelijk voorgesteld door %PI, %I en %E.

Een waarde aan een variabele toewijzen, kan gebeuren met de twee operatoren : (dubbel punt) en :: (twee dubbele punten na elkaar). Het verschil tussen de twee operatoren is subtiel. Dit wordt door het volgende voorbeeld geïllustreerd:

```
(C1) a : b$
(C2) c :: d$
(C3) a : 2$
(C4) c :: 3$
(C5) b ;
(D5)          b
(C6) d ;
(D6)          3
```

Eigenlijk zorgt a::b ervoor dat alles wat naar a geschreven wordt, in b terecht komt. Voor gewoon gebruik van maxima voldoet :

Een voorbeeld waarvoor het toekennen van variabelen nuttig kan zijn⁶:

```
A : ( x + 2 ) * ( x - 3 ) ;
                                (x - 3)(x + 2)

expand ( A ) ;
                                x2 - x - 6

B : ( x3 + 14 * x2 + 59 * x + 70 ) ;
                                x3 + 14x2 + 59x + 70

C : gcd ( A , B ) ;
                                x + 2

integrate ( C , x ) ;
                                x2
                                /
                                2
                                + 2x
```

Op die manier kunnen we gemakkelijk verschillende berekeningen loslaten op functies, zonder dat we ze telkens moeten hertypen. gcd neemt de grootste gemeenschappelijke deler, integrate neemt de integraal van een functie.

⁶Merk op dat de input en output van maxima eruit ziet als in het eerste eenvoudige voorbeeld, namelijk platte tekst. Om typografische redenen gaan we dat hier niet voor alle voorbeelden reproduceren.

De operator `:=` dient om functies te definiëren. Enkele voorbeelden ter verduidelijking:

`f(x, y) := y * x^2 + (sin(y) + 1) / x;`

$$f(x, y) := yx^2 + \frac{\sin(y) + 1}{x}$$

`f(3, 5);`

$$\frac{\sin(5) + 1}{3} + 45$$

`g(x) := f(x, x);`

$$g(x) := f(x, x);$$

`g(x);`

$$\frac{\sin(x) + 1}{x} + x^3$$

`taylor(g(a), a, 0, 6)`

$$1 + \frac{1}{a} + \frac{a^2}{6} + a^3 + \frac{a^4}{120} + \frac{a^6}{5040} + \dots$$

`TAYLOR(f(x), x, a, n)` berekent de Taylor reeksontwikkeling tot de n -de graad voor de functie $f(x)$ naar de variabele x met waarde a .

Met `=` kunnen we algebraïsche gelijkheden weergeven. Het gelijkheidsteken dient dus niet om een waarde toe te kennen aan een variabele! Een voorbeeld ter illustratie:

`v : a + 3 = b + 5;`

$$a + 3 = b + 5$$

`solve(v, a);`

$$[a = b + 2]$$

`solve(v, b);`

$$[b = a - 2]$$

Er kan nog veel meer gedaan worden. We hebben hier namelijk niets geschreven over programmeerstructuren. Hiervoor verwijzen we naar de info-paginas. We weten echter genoeg om enkele mooie voorbeelden uit de doeken te doen.

Vereenvoudigingen

Met maxima kunnen we gemakkelijk ingewikkelde functies vereenvoudigen. Verschillende commando's staan daarvoor ter onzer beschikking. Een korte demonstratie:

`A : ((x - a) * (x^2 - a) + x) / ((x + a) * (x - a) + 1) + 1;`

$$\frac{(x - a)(x^2 - a) + x}{(x - a)(x + a) + 1} + 1$$

`factor(A);`

$$\frac{(x + 1)(x^2 - ax + 1)}{x^2 - a^2 + 1}$$

`factorsum(A);`

$$\frac{(x + 1)(x(x - a) + 1)}{x^2 - a^2 + 1}$$

`expand(A);`

$$\frac{x^3}{x^2 - a^2 + 1} - \frac{ax^2}{x^2 - a^2 + 1} - \frac{ax}{x^2 - a^2 + 1} + \frac{x}{x^2 - a^2 + 1} + \frac{a^2}{x^2 - a^2 + 1} + 1$$

`ratexpand(A);`

$$\frac{x^3}{x^2 - a^2 + 1} - \frac{ax^2}{x^2 - a^2 + 1} + \frac{x^2}{x^2 - a^2 + 1} - \frac{ax}{x^2 - a^2 + 1} + \frac{x}{x^2 - a^2 + 1} + \frac{1}{x^2 - a^2 + 1}$$

`A: sin(x) * cos(x) + x$`

`trigreduce(A, x);`

$$\frac{\sin(2x)}{2} + x$$

`B: sin(4*x+y) - cos(2*x-2*y)^2 / sin(x+y) $`

`trigexpand(B);`

$$-\frac{(\sin(2x) \sin(2y) + \cos(2x) \cos(2y))^2}{\cos(x) \sin(y) + \sin(x) \cos(y)} + \cos(4x) \sin(y) + \sin(4x) \cos(y)$$

Vergelijkingen oplossen

Symbolische algebra pakketten zijn ideaal om vergelijkingen op te lossen. Zij laten toe om na te gaan of een voorgestelde vergelijking wel symbolisch oplosbaar is (numeriek kan er altijd een oplossing gevonden worden). We geven hieronder een korte sessie weer:

`f(x) := a - x^3;`

$$f(x) := a - x^3$$

`solve(f(x), x);`

$$\left[x = \frac{(i\sqrt{3} - 1)a^{1/3}}{2}, x = -\frac{(i\sqrt{3} + 1)a^{1/3}}{2}, x = a^{1/3} \right]$$

Delingen

Het commando om delingen uit te voeren is `divide(P1,P2);`, waarbij P1 gedeeld wordt door P2. Het resultaat is een lijst waarvan het eerste element het quotient is en het tweede element de rest.

`A: x^3 - 1$ B: x + 1$`

`divide(A, B);`

$$[x^2 - x + 1, -2]$$

Limieten

Limieten nemen van een functie gebeurt met het commando `limit(ft,var,waarde,kant);`. Hierbij is `ft` de functie waarvan we de limiet wensen te nemen, `var` de variabele in dewelke we de limiet nemen, `waarde` het getal van hetwelk we de limiet nemen en `kant` de kant waarlangs we de waarde naderen. Kan plus, minus of niets zijn. Een voorbeeld (`log(x);` neemt het neperiaanse logaritme van `x`):

```
A: sin(x) / log(x+1);
```

$$\frac{\sin(x)}{\log(x+1)}$$

```
limit(A, x, 0);
```

$$1$$

Afleiden

Het afleiden van een functie gebeurt met het commando `diff(ft,var)`; Het resultaat is de afgeleide van de functie `ft` in de variabele `var`:

```
diff(sin(x) / log(x+1), x);
```

$$\frac{\cos(x)}{\log(x+1)} - \frac{\sin(x)}{(x+1)\log^2(x+1)}$$

Integralen

Het nemen van een integraal gebeurt met het commando `integrate(ft,var,ll,ul)`; Dit geeft de bepaalde integraal van de functie `ft` naar de variabele `var` gaande van `ll` tot `ul`. Indien de laatste twee argumenten niet worden meegegeven, krijgen we de onbepaalde integraal. Merk op dat niet alle functies integreerbaar zijn.

```
integrate(sin(x) * cos(x), x);
```

$$-\frac{\cos^2(x)}{2}$$

```
integrate(sin(x) * cos(x), x, 0, %PI/5);
```

$$\frac{1}{2} - \frac{\cos^2\left(\frac{\%PI}{5}\right)}{2}$$

Matrixrekenen

Een matrix ingeven gebeurt met het commando `matrix([rij1-elem1,rij2-elem2...],[rij2],...)`; Op deze matrix kunnen we verschillende bewerkingen uitvoeren.

Met `determinant(A)`; berekenen we de determinant. `charpoly(A,l)`; geeft de karakteristieke vergelijking van de matrix in de variabele `l`. De wortels van deze vergelijking zijn de eigenwaarden van de matrix. Zij kunnen ook rechtstreeks bepaald worden met `eigenvalues(A)`; Dit laatste commando geeft een lijst die twee lijsten bevat: de eerste met de eigenwaarden, de tweede met de multipliciteit van deze eigenwaarden.

Met `invert(A)`; laten we de inverse van een matrix berekenen; `adjoin(A)`; berekent de adjunctmatrix.

```
A:matrix([a,0,0],[0,b,0],[0,0,c]);
```

$$\begin{bmatrix} a & 0 & 0 \\ 0 & b & 0 \\ 0 & 0 & c \end{bmatrix}$$

```
determinant(A);
```

$$abc$$

```
charpoly(A,lambda);
```

$$(a - \lambda)(b - \lambda)(c - \lambda)$$

```
eigenvalues(A);
```

$$[[c, b, a], [1, 1, 1]]$$

```
invert(A);
```

$$\begin{bmatrix} \frac{1}{a} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{1}{b} & 0 \\ 0 & 0 & \frac{1}{c} \end{bmatrix}$$

Hoofdstuk 19

Multimedia – netwerking

19.1 Inleiding

Sinds de opkomst van de televisie staat zien gelijk aan geloven. We zullen zien dat men onder GNU/Linux ook kan geloven. En nee, we oefenen geen religie uit. Hoewel...

Er zijn drie belangrijke videospelers waarmee quasi alle bestanden kunnen worden afgespeeld. Dit zijn **ogle**, **xine** en **mplayer**. Verschillende bestanden of **DVD**'s kunnen andere effecten teweeg brengen tijdens het afspelen. Sommige functies kunnen dan niet werken. De ontwikkeling van deze programma's is nog steeds bezig, ze kunnen enkel beter worden. Regelmatig nieuwe versies installeren is dan ook aanbevolen. **Divx** en **Xvid** zijn twee verschillende codec's, hoewel ze beide een gemeenschappelijke oorsprong hebben. Divx is de commerciële toer opgegaan, xvid blijft binnen de sfeer van OSS (Open Source Software). We zullen dan ook de nadruk leggen op xvid.

Aangezien we de basisknoppen kunnen gebruiken op de afstandsbediening van de video, zullen we de aanpassing naar de muis niet moeilijk vinden.

19.2 DVD – Video

Op de site van ogle vinden we alle nodige links naar de bestanden die nodig zijn om geëncrypteerde dvd's af te spelen. Het onderstaande voert u uit op eigen risico!!! We kunnen ook onze DVD-speler **regio vrij** maken. Hiervoor hebben we een dos-omgeving nodig. Let wel op, de dos die bij Windows meegeleverd is, volstaat niet. Aangezien we niet over dos bezitten – we zijn immers GNU/Linux-gebruikers – vragen we aan derden een opstartdiskette van Windows 98. Op de harde schijf, of eventueel op diskette of cd zetten we de nodige bestanden op een snel terug te vinden plaats. We voeren de instructies uit op de website en hopen op een goede afloop. Op de site's waarvan de url is weergegeven op bladzijde 176 vinden we ook de nodige firmware voor onze speler.

In tegenstelling tot de DVD-software onder Windows, vraagt deze onder GNU/Linux niet naar regiocodes. Tegenwoordig is het echter de hardware dat de regiocode controleert, dus we dienen nog steeds de firmware aan te passen. Het inschakelen van **DMA** verhoogt de prestaties van het afspelen. Bij de documentatie van xine vinden we terug hoe we kunnen nagaan of dit reeds is ingesteld. (zie bladzijde 176 voor de link). We installeren eerst `hdparm` en voeren vervolgens `hdparm /dev/dvd` uit. We kregen dit `using_dma = 1 (on)` als output. Er wordt van DMA gebruik

gemaakt. Het bovenstaande voert u uit op eigen risico!!!

19.2.1 Ogle

Met Ogle kunnen we enkel DVD's afspelen. Zowel zonder als met encryptie. Voorlopig moet men nog het programma herstarten als men een andere film wilt bekijken. Indien een DVD is voorzien van menu's – zoals bijvoorbeeld de hoofdfilm en de extra's – zullen deze werken onder Ogle. Ook kunnen we tijdens het afspelen de film van ondertiteling voorzien of de taal ervan wijzigen. De taal kan onderweg veranderd worden. Het beeld kan zowel vertraagd als versneld worden. Het is aanbevolen om in het menu *File* in de werkbalk de optie *open disk* te kiezen. Hierdoor start de film automatisch. Onder *chapters* vinden we zowel menu's als de verschillende scène's van de hoofdfilm terug. De knoppen zijn voorzien van popup-help en spreken grotendeels voor zich. Op de site staat een lijstje met shortcuts. De interessantste is spatie voor stoppen/voortspelen. Met `ctrl-F` kan men toggelen tussen volledig scherm en klein scherm. We hoeven uiteraard niet de grafische interface te installeren. Voor de ware Guru's is er ook een commandline¹. Dezelfde shortcuts zijn geldig.



Figuur 19.1: Het Ogle venster.

19.2.2 Xine

Met xine kunnen we gegarandeerd divx/xvid-bestanden afspelen, DVD playback is helaas niet gelukt. Indien we *DVD* aanklikken op het controlepaneel, begint xine een DVD-film af te spelen. Vergeet niet een schijfje in de lader te steken.

Andere skins zijn beschikbaar voor xine. Xine geeft veel output indien we via de console opstarten, om te verminderen kunnen we het volgende ingeven: `xine mrl 2;&1;/dev/null` Of we maken hiervoor gauw een alias aan onder bash.

Xine geeft automatisch popups weer als we eventjes blijven hangen over een knop. Voor snapshots kunnen we bij xine terecht, ook versneld afspelen behoort tot de mogelijkheden.



Figuur 19.2: Het Xine venster.

¹De plugin voor het omzetten van de videobeelden in ascii-video is nog in volle ontwikkeling ;-)

19.2.3 Mplayer

Met mplayer starten we de commandlineversie op, met gmpayer beschikken we over een grafische interface, dewelke apart moet geïnstalleerd worden. Na het opstarten kunnen we een DVD afspelen door in het hoofdscherm het menu op te roepen (rechtermuisknop) en onder *DVD, Open Disc* te kiezen. In tegenstelling tot Ogle kunnen we tijdens het afspelen de ondertitels of de taal niet aanpassen. Als we dit doen begint de film van vooraf aan. Op de site vinden we win32-codecs terug, deze dienen vòòr de compilatie van mplayer in de dir `'/usr/lib/win32'` geplaatst te worden. Realplayer en Quicktime-bestanden zouden ook moeten werken onder mplayer. We beschikken echter niet over dergelijke bestanden om dit uit te proberen.



Figuur 19.3: Het mplayer venster.

19.2.4 Andere formaten en players

Er zijn zoveel videoformaten en videoplayers dat we ze onmogelijk allemaal kunnen bespreken. Met deze drie programma's maakt men een goede kans op een succesvolle videoavond. Meestal is het een kwestie van de juiste codec's te installeren om een bepaald videobestand te kunnen bekijken. Quicktime-bestanden (.mov) zijn een verzamelnaam voor videobestanden die met quicktime geopenend kunnen worden. Deze bestanden kunnen elk van een andere codec gebruik maken. Onder GNU/Linux moet dus niet zozeer zoeken naar ondersteuning voor quicktime dan wel of bepaalde codec's worden ondersteund.

19.2.5 Video op de HD

We kunnen videobestanden op de harde schijf zetten, door ze bijvoorbeeld te converteren naar divx of xvid. Dit valt niet enkel buiten het raam van deze cursus, maar vereist ook een zeer krachtige computer. Zelfs indien men hierover zou beschikken zou het vele uren duren om één DVD te encodieren. We wensen enkel te vermelden dat encodering ook mogelijk is onder GNU/Linux. Enkele van de onderstaande sites geven meer uitleg hieromtrent.

<http://www.xvid.org/> (xvid)
<http://www.exit1.org/dvdrip/> (dvd's naar de harde schijf)
<http://www.tryLinuxSD.com/dvd/> (dvd's onder Mandrake 9)
<http://xine.sourceforge.net/> (xine)
<http://www.dtek.chalmers.se/groups/dvd/> (ogle)
<http://www.digital-digest.com/dvd/articles/dvdtodivx.html>
<http://www.MPlayerHQ.hu/homepage/info.html> (mplayer)
<http://regionhacks.datatestlab.com> (regio vrij)
<http://firmware.inmatrix.com> (regio vrij)
<http://www.firmware.fr.st> (regio vrij)
http://dvd.sourceforge.net/xine-howto/en_GB/html/howto-9.html
 (dma)
<http://plf.zarb.org/> (een hoop rpm's die je niet bij de standaard distro's zult

terug vinden, zoals ogle, divx, ...)
<http://www.rpmfind.net/> (om aan al de dependencies te voldoen)

19.3 Instant Messaging

Na een beetje rondvragen op internet – Googlen dus – komen we te weten dat Yahoo, ICQ, AOL en MSN (Microsoft Messenger) de populairste zijn. Als we surfen naar Linuxberg, merken we dat er voldoende programma's zijn voor de eerste drie systemen, maar geen of bijna geen voor het laatste. Is Microsoft dan zo onpopulair in de GNU/Linux wereld? Om aan te tonen dat instant messaging ook onder GNU/Linux mogelijk is, bespreken we ICQ en MSN. De twee andere systemen werken ongetwijfeld analoog en er zijn ook veel meer programma's 'out there' die het zelfde doen als die hieronder staan, maar alles bespreken is onmogelijk.

19.3.1 ICQ

Hiervoor is ons oog gevallen op licq. Dit programma is deel van de Mandrake distributie. Als we dit voor de eerste keer opstarten, komen we in een wizard terecht. Hiermee kunnen we ofwel een bestaande account verder gebruiken ofwel meteen een nieuwe aanmaken. Onze online status kunnen we aanpassen als we op de laatste regel klikken. Ook onze contacten kunnen we indelen. Persoonlijke informatie valt aan te passen. Zelfs zoeken naar lang vergeten vrienden gebeurt in een oogwenk. Ze online te pakken krijgen is een ander paar mouwen, en geheel buiten de controle van Tux.

Er bestaan uiteraard ook skins voor dit programma. Voor de basis installatie is er maar 1 knop, linksbovenaan. Klik er eens op en sta versteld van de eenvoud van het programma. Alles is meteen terug te vinden. Het gebruik ervan spreekt voor zich.

Als we ook nog eens een gast-gebruiker aanmaken op onze computer en hiervoor een tweede ICQ-account aanmaken, kunnen we tegen onszelf chatten. Schizofreen? Het stelt ons alleszins in staat om licq eens uit te proberen. We kunnen een message sturen, chatten of met meerdere personen een onderonsje houden. Ook bestanden overzetten behoort tot de mogelijkheden. Maar wat ons werkelijk uit onze stoel liet vallen, was de mogelijkheid tot een geëncrypteerde conversatie, dewelke werkt met *ssl*. In een tijdperk waarin de Amerikanen iedereen afluisteren met het Echelon-netwerk kan dit van pas komen. Al een geluk dat we niet Bin Laden heten. Ook licq kan met geluid werken.

<http://www.licq.org/>

19.3.2 MSN

We hebben maar één werkend programma gevonden dat ook maar de moeite doet om MSN een blik waardig te gunnen. De DieHard Guru's kunnen gerust zijn. Het is geen pact met de duivel. Want Gaim, het programma in kwestie, tracht compatibel te zijn met de meer bekende systemen. Enkel reeds bestaande accounts kunnen gebruikt worden. Een account aanmaken doen we eenvoudig weg door naar de gepaste website – bijvoorbeeld die van icq of hotmail – te gaan en aldaar de instructies te volgen. We vinden meteen zes knoppen bij opstarten. We klikken op *Plugins*. We dienen immers eerst de bestanden te laden van de systemen die we wensen te gebruiken. Als we op *Load* klikken, vinden we een reeks bestanden waaronder libmsn.so. Met dit

bestand zullen we later op ons MNS-account kunnen inloggen. Als we na laden op *Account* of het hoofdscherm klikken, bevinden we onszelf in de account editor. We voegen de nodige accounts toe en loggen in (*Sign on/off*). We komen dan in onze buddy list terecht. Onder *File* kunnen we nieuwe vrienden toevoegen of een bericht versturen. Status veranderen kan via *Tools*, waar we tevens de plugins en de accounts kunnen beheren. Om onze privacy te beschermen, gooien we enkele lastposten in de block list bij de voorkeuren (*Preferences*). Op de vraag of gaim secure instant messaging ondersteunt, krijgen we dit als antwoord:

“Not natively. Doing secure instant messaging right is a big deal and requires, among other things, an authentication scheme. Simply encrypting your data stream without verifying the party with whom you are chatting is not secure in any way; some other clients offer options like this, but we feel that such measures instill a false sense of security that is more harmful than helpful.”

Blijkbaar is Bin Laden toch niet zo veilig als hij wel denkt. Misschien gebruikt hij geen licq. Hoewel ik mijn veiligheid toch niet in de handen van Billie (Gates) zou leggen. :)

<http://gaim.sourceforge.net/>
<http://www.everybuddy.com/en/index.php>

Deel III

Server

Hoofdstuk 20

Installatie van Debian

We kiezen Debian als Linux-distributie voor onze server om verschillende redenen:

- Debian is een erg stabiel systeem. De Debian-ploeg neemt pas een programma op in de distributie als het een tijd getest is en stabiel gebleken. Het nadeel hiervan is dat we soms wat langer moeten wachten eer nieuwe (versies van) programma's bij Debian te vinden zijn. Voor een server leek het ons belangrijker dat die stabiel draait dan dat die de nieuwste van de nieuwste snufjes aan boord heeft. En wie dat toch wil, kan altijd de *testing* versie gebruiken of zelfs de *unstable* versie ...
- Debian heeft een goed ontwikkeld pakketensysteem aan boord. Willen we een nieuw programma installeren, dan zoekt het systeem zelf wel uit welke andere pakketten daar eventueel voor nodig zijn en waar het die pakketten kan vinden. Andere distributies hebben meestal ook wel een pakketensysteem (een andere populaire variant is het RPM systeem, gebruikt door onder andere Red Hat, Mandrake en SuSe), maar in onze ervaring is het bijvoorbeeld niet zo makkelijk een Mandrake 8.0 up te graden naar een 9.0, iets wat met een Debian systeem toch eenvoudiger schijnt.

20.1 Benodigheden

Debian 3.0 is al tevreden met een 386 met 12MB RAM en 50MB harde schijf, hoewel 250MB aangeraden wordt voor een comfortabeler systeem. Installeren kan vanaf CD-ROM of diskette; in het laatste geval is het mogelijk na enkele diskettes de rest van de installatie over het netwerk te doen (vanaf een andere computer die bijvoorbeeld wel een CD-ROM heeft).

Hebben we maar 8MB RAM, dan kunnen we een oudere versie van Debian installeren en die achteraf upgraden naar Debian 3.0 (het schijnt vooral het installatieprogramma te zijn dat erop staat 12MB te gebruiken). Debian is dus niet alleen geschikt voor de hoofdservers van ons netwerk, maar ook handig om toch nog iets de toen met je oude computers die anders alleen maar zielig staan te doen in een donker hoekje.

20.2 Voorafje: de BIOS instellingen

20.2.1 Shadow RAM

Sommige BIOSsen geven de mogelijkheid *shadow RAM*. Dit wordt gebruikt om ROMs op het moederbord en sommige uitbreidingskaarten sneller te kunnen aanspreken. Linux gebruikt deze ROMs toch niet, en het shadow RAM kan conflicteren met Linux. Schakel dit shadow RAM daarom uit in de BIOS instellingen.

20.3 Installatie vanaf CD-ROM

Start op vanaf de eerste Debian CD-ROM. Hiervoor is het nodig dat in de BIOS ingesteld is dat onze computer vanop CD-ROM wil opstarten. Oudere computers kunnen soms enkel vanaf floppy en harde schijf opstarten; in dat geval kunnen we vanop floppy's het installatieproces beginnen en gaandeweg op CD-ROM overschakelen, het is uiteraard niet de bedoeling dat we een hele CD op een stapel floppy's moeten kopiëren. Zie §20.4.

Het installatieprogramma vraagt eerst *Choose The Language*. Er zit van alles tussen maar jammer genoeg nog geen Nederlands; Engels lijkt ons de meest voor de hand liggende keuze hier. Vervolgens krijgen we een *Choose Language Variant* scherm waar we bijvoorbeeld 'English (United Kingdom)' kiezen. We krijgen dan nog een schermje met wat tekst te zien, getiteld *Release Notes* waar we enkel maar op Enter moeten duwen en dan komen we in het eigenlijke installatieprogramma terecht (zie §20.5).

20.4 Installatie vanaf diskettes

We beginnen de installatie door op te starten vanaf de *rescue* diskette. Deze diskette kunnen we maken met het *rescue.bin* bestand dat we kunnen vinden op een Debian mirror (bijvoorbeeld `ftp://ftp.belnet.be/debian/dists/stable/main/disks-i386/current/images-1.44/rescue.bin`). Op de eerste Debian CD-ROM staan ze ook, onder *dists/woody/main/disks-i386/3.0.23-2002-05-21/images-1.44*. Daarnaast zullen we ook nog een *root* diskette en vier *driver* diskettes nodig hebben, waarvan de *.bin* bestanden in dezelfde directory op de FTP server of CD-ROM staan. We kunnen zo'n *.bin* bestand op een floppy plaatsen door op een Linux machine

```
dd of=/dev/fd0 if=rescue.bin bs=1024
```

te typen. Onder Windows kunnen we het programma *rawrite2* vinden, dat we weer op onze Debian mirror kunnen vinden (in `ftp://ftp.belnet.be/debian/dists/stable/main/disks-i386/current/dosutils/` bijvoorbeeld) of op onze CD-ROM onder *dists/woody/main/disks-i386/3.0.23-2002-05-21/dosutils/rawrite2.exe*. Als we een dos-prompt opstarten en ons begeven naar de *images-1.44* directory, dan volstaat

```
..\dosutils\rawrite2 -f rescue.bin -d a
```

om de floppy aan te maken.

Deze procedure herhalen we dan voor de *root* en de vier *driver* diskettes.

20.5 Het Debian installatieprogramma

Het installatieprogramma van Debian is niet lineair, zoals bij de meeste andere Linux-distributies. We zijn dus vrij te kiezen in welke volgorde we de verschillende stappen doorlopen. Het installatieprogramma is gelukkig wel zo vriendelijk telkens bovenaan de lijst met mogelijke stappen de meest “logische” stap te suggereren.

20.6 Configure the keyboard

Het is handig hiermee te beginnen, aangezien de volledige installatie via het toetsenbord zal verlopen. Een druk op Enter brengt ons naar het *Select a keyboard* scherm. Veel gemaakte keuzen bij ons zullen wel *qwerty/us* en *azerty/be-latin1* zijn (ze staan helemaal bovenaan; gebruik de PgUp toets).

20.7 Partition a hard disk

Het installatieprogramma geeft een overzicht van de gevonden harde schijven. Meestal zal dat één of meer van de volgende mogelijkheden opleveren:

- */dev/hda*, de eerste harde schijf (master) op de primaire IDE controller (dit is wat windows de “C drive” noemt)
- */dev/hdb*, de tweede harde schijf (slave) op de primaire IDE controller
- */dev/hdc*, de eerste harde schijf (master) op de secundaire IDE controller
- */dev/hdd*, de tweede harde schijf (slave) op de secundaire IDE controller

Wat we juist te zien krijgen, hangt uiteraard af van het aantal harde schijven in onze computer en de manier waarop ze aangesloten zijn.

Meestal is de juiste keuze */dev/hda* te kiezen.

We komen nu in een scherm waar eventueel aanwezige partities worden getoond en waar we de partities kunnen verwijderen en toevoegen. We hebben op zijn minst een *Linux native* en een *Linux swap* partitie nodig. De swap-partitie wordt gebruikt als aanvulling voor het interne geheugen: als het interne geheugen vol is, wordt een stuk ervan tijdelijk op de swap-partitie geplaatst zodat er weer wat ‘echt’ RAM-geheugen vrijkomt. Het spreekt vanzelf dat een systeem dat te weinig echt geheugen heeft en begint te swappen zeer sterk vertraagt, zodat het weinig zin heeft gigabytes aan swap te voorzien. Meestal wordt als vuistregel aangeraden de swappartitie tweemaal zo groot als het RAM-geheugen te kiezen, maar met de tegenwoordige groottes van RAM-geheugens zouden we aanraden om geen swappartities groter dan 256 of 512 MB te maken. Eens ons systeem 200MB aan swap aan het gebruiken is, zal het waarschijnlijk toch onverdraaglijk traag geworden zijn en de enige echte oplossing is dan ook meer RAM aanschaffen.

Wat de *Linux native* partities betreft: we hebben er minstens één nodig om de root van ons bestandssysteem op te plaatsen; voor een fileserver is het handig om een aparte */home* partitie aan te maken waarop de gegevens van de gebruikers geplaatst worden. Als er iets mis gaat met ons besturingssysteem dan kunnen we in geval van nood de root partitie herformatteren en alles

herinstalleren terwijl de gegevens van onze gebruikers veilig in */home* zitten. In principe kunnen we ook aparte */var*, */usr*, ... partities maken, maar dat is eerder een kwestie van smaak. Het nadeel van veel partities is dat het gerust kan gebeuren dat de */tmp* partitie bomvol zit, zodat er daar niets meer bijgeplaatst kan worden, terwijl andere partities nog veel vrije ruimte hebben; het voordeel is dat wanneer een programma op hol slaat en de */tmp* volgooit, de andere delen van het systeem tenminste nog plaats hebben om door te werken.

20.8 Initialize and Activate Swap Partition

Meestal staat er op je harde schijf maar één partitie die gemarkeerd is als type 'Linux Swap' en het installatieprogramma zal dan automatisch vragen of je die partitie wilt initialiseren, een duur woord voor het verwijderen van alle gegevens die er toevallig nog zouden op gestaan hebben. Je kan een *bad block scan* doen; dan wordt de hele schijf op fouten gecontroleerd. Bij nieuwe schijven kan dit handig zijn (om te zien of je geen defect exemplaar hebt; worden er toch fouten gevonden dan is het verstandig een nieuwe schijf van je verdeler te eisen!); vertrouw je de schijf en heb je niet te veel tijd dan kan je het ook zonder bad block scan doen. Tenslotte komt er nog een *Are You Sure?* waarop we uiteraard *Yes* antwoorden. Er verschijnt "*Initializing swap partition ...*", hetgeen even kan duren.

20.9 Initialize a Linux Partition

Het installatieprogramma toont een lijst van alle gevonden partities met als type 'Linux native'. Kies de partitie uit die je als root van het bestandssysteem wil gebruiken en duw Enter. Ook hier kunnen we een bad block test doen (analoog als in de vorige paragraaf) en krijgen we de vraag of we wel echt zeker zijn. We krijgen dan nog de vraag: *Mount as the Root Filesystem?* waarop we *Yes* antwoorden.

20.10 Install Kernel and Driver Modules

20.10.1 De overige Linux partities initialiseren

We krijgen hier als *alternate* keuze de mogelijkheid *Initialize a Linux Partition*. Als je meer dan één Linux partitie op je schijf hebt gemaakt, is het een goed idee die eerst te initialiseren. Na de obligate vraag "*Are You Sure?*" moet je nog een mountpoint kiezen ("*Select Mount Point*"). Dat geeft aan op welke plaats in het bestandssysteem die partitie zichtbaar zal worden. Een mogelijke keuze, die het systeem zelf ook voorstelt, is */home*; je kan ook zelf een alternatief mountpoint opgeven.

20.10.2 Kernel en drivermodules installeren

Wie vanaf CD-ROM installeert krijgt hopelijk de melding *Found a CD-ROM* met de vraag *Do you want to use this as the primary installation medium?* waarop we gretig *Yes* dienen te antwoorden.

De floppy-gebruikers moeten hier de vier driverdiskettes voeren.

20.10.3 Configure Device Driver Modules

We krijgen eerst een *Note about loaded drivers* te zien die ons vertelt dat er al veel modules ingeladen zijn in de kernel door het installatieprogramma zelf en dat we dus redelijk gerust kunnen zijn. Het enige dat we hier soms handmatig moeten instellen is een ISA netwerkkaart. In dat geval is de *ne* driver (*NE2000 en compatibelen*) een populaire keuze, waarbij je `io=0x200` of `io=0x300` kan proberen als moduleparameters. Beter is uiteraard eens de computer openmaken en proberen te ontdekken wat het type van de netwerkkaart is.

20.11 Configure the Network

Eerst krijgen we *Choose the Hostname* waar we kunnen instellen welke naam we de computer willen geven. De standaard keuze is *debian*, hetgeen we het best veranderen in een naam van onze eigen keuze. Vervolgens wordt gevraagd of we al dan niet *Automatic Network Configuration* willen. Als er op je netwerk een *bootp* of *dhcp* server staat, moet je enkel maar *Yes* zeggen; anders moet je wat instellingen ingeven. Hopelijk krijg je dan na de *Please wait* een verlossend *Successfully configured*.

20.12 Install the Base System

Na al deze voorbereidingen is het installatieprogramma klaar om een mini-Linuxje op je schijf te zetten, dat net genoeg aan boord heeft om de rest van de installatie verder te kunnen zetten. Het bevat een aantal basisfuncties (apparaatbeheer, netwerk-instellingen, ...) maar niet echt veel gebruiksprogramma's.

Eerst krijgen we de vraag *Select Installation Media*. De keuze *cdrom* is hier aangenaam; we kunnen desgewenst ook via netwerk installeren, wat handig is als we een oude computer die geen CD-ROM aan boord heeft willen van Debian voorzien. We gaan er hier van uit dat je voor de CD-ROM hebt gekozen; druk op Enter als het programma *Please Insert the CD-ROM* vraagt. Na een korte *Please Wait* moeten we de vraag *Select Archive path* kiezen. Gelukkig is er maar één keuze, */instmnt* dus kiezen we dat ook met een druk op de Enter toets. We krijgen de melding *Installing Base System, please wait ...* en een balk die een aantal keren volloopt.

Floppygebruikers kunnen met */dev/fd0* verdergaan en hopelijk veel geduld (en diskettes) tot hun beschikking hebben; de optie *network* is interessanter. We moeten we de URL van onze FTP of HTTP server kennen, bijvoorbeeld `ftp://ftp.belnet.be/packages/debian`. De instellingen voor proxies kunnen we laten voor wat ze zijn, of invullen afhankelijk van de opstelling van ons netwerk. We krijgen dan een *Validating* balk die volloopt en dan een hele tijd niets schijnt te doen; na een tijdje geraken we er toch door en kan de installatie verder gaan.

20.13 Make System Bootable

Op dit punt staat er een werkend (mini) Linux systeem op je harde schijf, maar is het systeem nog niet in staat dat zelfstandig op te starten. Hiervoor is een zogenaamde bootloader (die LILO heet, LInux LOader) nodig, en het installatieprogramma vraagt *Where should the LILO boot loader be installed?*. Er zijn twee keuzes: ofwel op het 'Master Boot Record (MBR)' van de hele schijf,

ofwel op de partitie waar het Linux root bestandssysteem op staat. Meestal is de MBR keuze de juiste.

We krijgen de kans *Other bootable partitions* in het opstartmenu van LILO op te nemen, zoals bijvoorbeeld een windows (brr!) partitie of een ander besturingssysteem. Met *View* kan je eens zien welke *other bootable partitions* zich zoal op je schijf genesteld hebben en met *Include* kan je ze opnemen in het opstartmenu van LILO. Hiermee kan je eenvoudig een dual-boot systeem maken dat bij het opstarten vraagt of je Linux of een ander besturingssysteem wilt gebruiken.

We krijgen nog een *Securing LILO* waarschuwing. Het is namelijk zo dat iemand die een beetje van LILO kent en fysieke toegang heeft tot je computer, bij het opstarten LILO er makkelijk kan overtuigen hem superuser te maken. Niet zo handig als die computer op een publieke plaats staat, minder van belang als je computer ergens achter slot en grendel staat in een serverlokaal. Eens het systeem volledige geïnstalleerd kan je de beveiliging van LILO opkrikken (zie §20.18); we zullen ons nu concentreren op het aan de praat krijgen van een werkend systeem.

20.14 Make a boot floppy

Voor rampgevallen is het soms handig een floppy te hebben waarmee je toch je Linux systeem aan de praat kan krijgen. We slaan deze stap resoluut over omdat je meestal toch de CD-ROM van Debian kunt gebruiken om reddingswerkzaamheden uit te voeren (eens de CD opgestart, kunnen we met *Alt-F2* een console krijgen om de reddingsprocedure te starten). We kiezen dus voor *Alternate: Reboot the System*.

20.15 Reboot the System

De rest van de installatie zal gedaan worden door het mini-Linux systeempje dat nu op je harde schijf prijkt. Verwijder CD-ROMs en floppy's uit je computer en kies *Yes* om te herstarten.

20.16 Debian System Configuration

We krijgen de felicitatie *Congratulations, you have successfully installed Debian!* te zien. Maar er moet nog wel één en ander ingesteld worden. Vanaf nu komen we weer in een 'lineair' regime terecht: we kunnen geen *alternate* installatiemogelijkheden kiezen en moeten ons door de installatie worstelen in de volgorde die het systeem ons opdraagt.

20.16.1 Time Zone Configuration

Eerst moeten we beslissen of we de hardware klok van je computer op GMT (Greenwich Mean Time) zullen instellen of niet. Als Linux het enige besturingssysteem op de computer is, zeg je het best *Yes*. Maar als er ook een systeem op staat dat erop staat de hardware klok in lokale tijd in te stellen (windows bijvoorbeeld), antwoord je beter *No*. Vervolgens kunnen we instellen in welke tijdzone we ons bevinden; *Europe* en *Brussels* zijn de voor de hand liggende keuzes.

20.16.2 Password Setup

We kunnen kiezen of we onze wachtwoorden met MD5 willen encrypteren of met een zwakker algoritme. Kies *Yes* voor een superveilig systeem. Op *Enable shadow passwords?* dien je in elk geval *Yes* te antwoorden: dit zorgt ervoor dat de lijst met geëncrypteerde wachtwoorden enkel door de superuser te zien is. Vervolgens moeten we een wachtwoord voor de superuser 'root' kiezen. Let wel: tijdens het intikken van het wachtwoord gebeurt er niets op het scherm (er komt dus ook geen * bij elke toetsindruk of iets dergelijks!). Na een Enter krijgen we de vraag het wachtwoord nog eens in te tikken ter controle. Vervolgens krijgen we met *Create normal user account now?* de kans een gewone gebruiker aan te maken. Het is geen slecht idee dat nu te doen. We moeten achtereenvolgens een loginnaam (*username*) bedenken (dit is de naam waarmee deze gebruiker zal moeten inloggen), zijn echte naam (niet echt belangrijk voor het systeem, maar soms is het wel handig om te weten onder welke naam de gebruiker zhc door het echte leven gaat) en een wachtwoord.

20.16.3 Remove PCMCIA packages?

Tijdens de installatie is ook software geïnstalleerd om met PCMCIA kaarten te kunnen werken. Meestal hebben enkel laptops voorzieningen aan boord om met zulke kaarten te werken; op een desktop kunnen we veilig *Yes* antwoorden op de vraag *Remove PCMCIA packages?* en zo nog een beetje schijfruimte uitsparen ook.

20.16.4 Use PPP to install the system?

We krijgen de mogelijkheid de rest van het systeem via modem te installeren. Aangezien een beetje systeem al vlug enkele tientallen tot honderden megabytes installatiebestanden nodig heeft, is het misschien wel verstandiger hier *No* te antwoorden, zeker als we een CD-ROM bij de hand hebben.

20.16.5 Apt Configuration

Apt is het programma dat het beheer van pakketten onder Debian beheert. Het zorgt ervoor dat als we een programma willen installeren, automatisch gecontroleerd wordt of er daarvoor niet ook nog andere programma's nodig zijn, en zo nodig die eerst geïnstalleerd worden. We kunnen opgeven van waar apt zijn pakketten moet halen: *cdrom*, *http*, *ftp*, ... De keuze *cdrom* ligt voor de hand. Wie vervolgens de melding *Enter CD ROM device file:* (met */dev/cdrom/* als voorstel) krijgt, is waarschijnlijk vergeten zijn CD terug in de drive te steken na het herstarten van de computer in het midden van de installatieprocedure. Eens dit euvel verholpen brengt een druk op Enter ons naar een zwart scherm waarop enige meldingen verschijnen. Vervolgens krijgen we de vraag *Scan another CD?* waarop we *Yes* antwoorden als we nog andere Debian CD's hebben liggen (de volledige versie van Debian op het moment van schrijven bestaat uit maar liefst zeven CD's!), zoniet gaan we verder met *No*.

20.16.6 Add another apt source?

We kunnen apt ook zo instellen dat vanop meerdere plaatsen naar pakketten gezocht wordt (bijvoorbeeld eerst op de CD-ROM en dan op het net) maar om de installatie simpel te houden

zeggen we maar *No*.

20.16.7 Use security updates from security.debian.org?

Als er beveiligingsproblemen gevonden worden in Debian programma's, dan wordt op de server security.debian.org een verbeterde versie geplaatst. Als we hier *Yes* antwoorden, dan kunnen we in de toekomst vanaf deze server deze verbeterde programma's ophalen dus dat lijkt wel een goed idee voor computers met internetverbinding. Er wordt dan onmiddellijk verbinding gemaakt met die server om eventuele verbeterde pakketten over te halen.

20.16.8 Run tasksel?

In principe is het Debian systeem nu geïnstalleerd, maar zoals gezegd is er enkel maar een heel minimaal systeemje aanwezig. Als we hier *Yes* antwoorden, zal ons gevraagd worden wat voor programma's we nog allemaal willen hebben.

20.16.9 Tasksel

We kunnen hier kiezen waarvoor we de computer willen gebruiken. Met spatie selecteren of deselecteren we een optie (er verschijnt dan [*] of []). Het is uiteraard ook mogelijk meerdere opties tegelijk te kiezen. Eens we tevreden zijn kunnen we met een druk op de Tab toets de optie *Finish* selecteren en op Enter duwen.

Vervolgens krijgen we de vraag *Run dselect?* We hebben maar grof aangegeven welke programma's we allemaal willen installeren; met *dselect* kan je programma per programma toevoegen of verwijderen. We zullen deze stap hier overslaan en *No* antwoorden. Eens we dan een werkend basissysteem hebben, kunnen we nog altijd pakketten toevoegen of verwijderen.

Wie een kleine harde schijf heeft, doet er goed aan wat pakketten te verwijderen (standaard wordt, ook als je niets selecteerd, meer dan 200MB aan pakketten geïnstalleerd). Verwijder vriendelijke pakketten voor de doorsnee machine zijn *gcc*, *gcc-3.0*, *gcc-3.0-base*, *dpkg-dev*, *ppp*, *binutils*, *bin86*, *libc6-dev*, *rcs*. Deze pakketten worden zelfs geïnstalleerd als je helemaal niets aangeeft in *tasksel* maar voor minimale configuraties zijn ze niet echt noodzakelijk. Zie §20.21 voor meer informatie over *dselect*.

Vervolgens krijgen we weer een zwart scherm dat volloopt met meldingen. We krijgen de vraag *Need to get ...MB of archives. After unpacking ...MB will be used. Do you want to continue [Y/n]* Veel keuzes hebben we niet echt dus we duwen Enter. Als je meerdere Debian CD-ROM's hebt, zal het systeem af en toe vragen van schijfje te wisselen. Vervolgens komen er een aantal vragen in verband met instellingen van de programma's die je gekozen hebt. Omdat dit zo sterk afhangt van welke programma's je precies gekozen hebt, zullen we hier niet dieper op ingaan. Meestal kan je toch gewoon op Enter duwen als je het niet goed weet en achteraf, nadat de installatie voltooid is, op je gemak de configuratie fijnregelen.

Het kan gebeuren dat je hierna de melding *One or more packages failed to install. Retry?* krijgt. Zeg gewoon *Yes* en antwoord *No* op de vragen of je nog eens *tasksel* en *dselect* wil draaien. Op de vraag *erase previously downloaded .deb files?* mag je gerust *Yes* antwoorden (en zo wat schijfruimte vrijmaken). Met een beetje geluk is na de tweede installatieslag alles wel goed geïnstalleerd.

20.16.10 Have fun!

Dat is uiteindelijk toch de bedoeling dus we beamen met Enter :-)

20.17 Verdere literatuur

<http://www.debian.org/releases/stable/i386/install>

http://www.osnews.com/story.php?news_id=2016

20.18 Lilo

Het allereerste dat een computer doet bij het opstarten is (na enkele zelftests in de BIOS) het inladen van het zogenaamde Master Boot Record van op de harde schijf. Hierop dient een klein programmaatje te staan dat de rest van het besturingssysteem inlaadt. Voor Linux zijn enkele zulke **boot loader**s ontwikkeld; de populairste zijn **Lilo** (Linux LOader) en **Grub** (GRand Unified Bootloader). We zullen hier Lilo kort bespreken.

De configuratie van Lilo staat beschreven in het bestand */etc/lilo.conf*.

Standaard kan iedereen bij het opstarten aan Lilo extra opties meegeven, die dan weer aan de kernel doorgegeven worden. Met de juiste opties kan je root worden zonder enig wachtwoord te moeten intikken. Om dit soort situaties te vermijden, kan je de regel

```
# password=tatercounter2000
```

activeren (verwijder het hekje vooraan) en een eigen wachtwoord invullen. Verder moet je bij elke menukeuze "restricted" activeren:

```
image=/boot/vmlinuz-2.2.20
    label=Linux
    read-only
    optional
    restricted
#    alias=2
```

Zonder "restricted" *eist* Lilo een wachtwoord om deze kernel op te starten. We willen echter dat Lilo alleen maar een wachtwoord vraagt als iemand extra kernel-opties wil meegeven, vandaar `restricted`.

20.19 Netwerkconfiguratie

20.19.1 Domain Name System (DNS)

Met **DNS** wordt de omzetting van een hostnaam zoals *zeus.rug.ac.be* naar een IP adres zoals *157.193.41.38* gedaan. In het bestand */etc/resolv.conf* staat wat onze DNS server is:

```
domain rug.ac.be
nameserver 157.193.53.8
```

Naast de nameserver wordt hier ook nog aangegeven dat we op het domein *rug.ac.be* zitten. Dit heeft als effect dat als we de hostnaam *zeus* gebruiken, het systeem eerst aan de DNS server het IP adres van “zeus” zal vragen, en als die faalt, er “.rug.ac.be” zal aanplakken zodat we de wel bestaande hostnaam “zeus.rug.ac.be” krijgen. Als we zelf een intern subnetwerkje draaien dat niet voor de rest van het internet zichtbaar is, kan het interessant zijn een lokaal DNS servertje te draaien, maar een simpeler manier is hostnamen bij te schrijven in het bestand */etc/hosts*:

```
10.1.1.1 server server.mijndomein
10.1.1.2 pcklasA1 pcklasA1.mijndomein
10.1.1.3 pcklasA2 pcklasA2.mijndomein
10.1.1.4 pcklasB1 pcklasB1.mijndomein
10.1.1.5 pcklasB2 pcklasB2.mijndomein
```

Dit geeft aan dat we bijvoorbeeld *pcklasB2* of *pcklasB2.mijndomein* als synoniem kunnen gebruiken voor *10.1.1.5*.

20.19.2 Twee netwerkkaarten

Laten we onderstellen dat we twee netwerkkaarten van het type *ne* (*NE2000-compatibel*) hebben, de ene op IO-adres 0x240 en de andere op 0x300.

In */etc/modutils/aliases* voegen we twee regels toe met daarin

```
alias eth0 ne
alias eth1 ne
```

Dit geeft aan welke module we willen gebruiken voor de twee netwerkkaarten *eth0* en *eth1* (twee keer *ne* dus). Het IO-adres geven we op in het bestand */etc/modutils/ne* dat we vers aanmaken en vullen met de ene regel

```
options ne io=0x240,0x300
```

We geven dan het commando *update-modules* dat hieruit een groot configuratiebestand */etc/modules.conf* smeedt.

Tenslotte moeten we nog wat netwerkinstellingen opgeven in */etc/network/interfaces*:

```
auto eth0 eth1
iface eth0 inet static
    address 157.193.53.222
    netmask 255.255.255.0
    network 157.193.53.0
    broadcast 157.193.53.255
    gateway 157.193.53.254
iface eth1 inet static
    address 10.1.1.1
```



```
netmask 255.255.255.0
network 10.1.1.0
broadcast 10.1.1.255
```

Met `auto` geven we aan welke netwerkkaarten actief moeten gemaakt worden als de computer opgestart wordt. De rest geeft de netwerkinstellingen van beide kaarten weer. We kunnen ook aangeven dat de netwerkinstellingen van een kaart via DHCP moeten opgevraagd worden door kortweg

```
iface eth0 inet dhcp
```

te schrijven (alle andere regels van die kaart, zoals `address`, `netmask`, ... mogen er dus uit).

20.20 APT

APT, het Advanced Package Tool, is het pakketsysteem dat Debian gebruikt. Qua functie is het vergelijkbaar met RPM. We zullen hier kort de belangrijkste mogelijkheden bespreken. Er is ook een iets vriendelijker front-end voor APT, `dselect`, dat we verderop zullen bespreken. APT zelf is weer een front-end voor `dpkg`.

20.20.1 Een pakket installeren

Als we al weten hoe het pakket heet, bijvoorbeeld `vim`, dan volstaat het commando

```
apt-get install vim
```

APT zoekt uit of `vim` nog andere pakketten nodig heeft die nog niet geïnstalleerd zijn. In ons geval blijkt ook nog het pakket `libgpmg1` nodig:

```
Reading Package Lists... Done
Building Dependency Tree... Done
The following extra packages will be installed:
  libgpmg1
The following NEW packages will be installed:
  libgpmg1 vim
0 packages upgraded, 2 newly installed, 0 to remove and 0 not upgraded.
Need to get 3796kB of archives. After unpacking 12.3MB will be used.
Do you want to continue? [Y/n]
```

In totaal zal APT dus 3796 kB van de CD-ROM of het netwerk halen en na installatie zullen we 12.3 MB op onze harde schijf kwijt zijn. Willen we doorgaan, dan antwoorden we met `Y` (of duwen simpelweg direkt op `Enter`). Daarna zal `apt-get` de gevraagde pakketten ophalen ...

```
Get:1 ftp://ftp.belnet.be stable/main libgpmg1 1.19.6-12 [45.2kB]
Get:2 ftp://ftp.belnet.be stable/main vim 6.1.018-1 [3751kB]
Fetched 3796kB in 29s (131kB/s)
```

... en installeren:

```
(Reading database ... 20610 files and directories currently installed.)
Unpacking libgpmg1 (from ../libgpmg1_1.19.6-12_i386.deb) ...
Selecting previously deselected package vim.
Unpacking vim (from ../vim_6.1.018-1_i386.deb) ...
Setting up libgpmg1 (1.19.6-12) ...

Setting up vim (6.1.018-1) ...
```

20.20.2 Bronnen instellen

In het voorbeeld hierboven haalde APT de pakketten van de FTP server `ftp://ftp.belnet.be/`. In het bestand `/etc/apt/sources.list` kunnen we een lijst van plaatsen opgeven waar APT zijn pakketten moet zoeken. Als we de eerste twee CD-ROM's van Debian hebben, en security updates vanop het netwerk willen halen, dan ziet dat bestand er zo uit:

```
deb cdrom:[Debian GNU/Linux 3.0 r0 _Woody_ - Official i386 Binary-2
(20020718)]/ unstable contrib main non-US/contrib non-US/main
deb cdrom:[Debian GNU/Linux 3.0 r0 _Woody_ - Official i386 Binary-1
(20020718)]/ unstable contrib main non-US/contrib non-US/main
deb http://security.debian.org/ stable/updates main
```

Gebruiken we daarentegen een FTP-server, zoals `ftp://ftp.belnet.be/`, dan zal het bestand er eerder zo uitzien:

```
deb ftp://ftp.belnet.be/packages/debian/ stable main non-free contrib
deb http://non-us.debian.org/debian-non-US stable/non-US main contrib non-free
deb http://security.debian.org/ stable/updates main contrib non-free
```

20.20.3 Pakketten verwijderen

Dit gaat met een commando als

```
apt-get remove vim
```

We krijgen soortgelijke info als bij het installeren:

```
Reading Package Lists... Done
Building Dependency Tree... Done
The following packages will be REMOVED:
 vim
0 packages upgraded, 0 newly installed, 1 to remove and 0 not upgraded.
Need to get 0B of archives. After unpacking 12.2MB will be freed.
Do you want to continue? [Y/n]
```

Als we hier bevestigen, wordt het pakket daadwerkelijk verwijderd:

```
(Reading database ... 21485 files and directories currently installed.)
Removing vim ...
dpkg - warning: while removing vim, directory '/etc/vim' not empty so not removed.
```

We krijgen een waarschuwing: het deinstallatiescript laat configuratiebestanden (in dit geval */etc/vim/vimrc* en */etc/vim/gvimrc*) staan, zodat we onze instellingen behouden als we vim later opnieuw zouden installeren. De waarschuwing kunnen we dus veilig negeren.

20.20.4 Pakketten zoeken

Het voorgaande werkt uitstekend als we de naam van het gewenste pakket al op voorhand weten. Als we dat niet weten, en op zoek zijn naar **vim**, dan kunnen we typen:

```
apt-cache search vim
```

en we krijgen als resultaat alle pakketten waar "vim" in de beschrijving voorkomt:

```
elvis-tiny - Tiny vi compatible editor for the base system.
exuberant-ctags - multi-language reimplementation of ctags
jvim-canna - Japanized VIM (Canna version)
jvim-doc - Documentation for jvim (Japanized VIM)
lg-issue14 - Issue 14 of the Linux Gazette.
lg-issue29 - Issue 29 of the Linux Gazette.
nvi - 4.4BSD re-implementation of vi.
txt2regex - A Regular Expression "wizard", all written with bash2 builtins
vim - Vi IMproved - enhanced vi editor
vim-gtk - Vi IMproved - GTK version
vim-perl - Vi IMproved, with perl scripting support
vim-python - Vi IMproved, with python scripting support
vim-ruby - Vi IMproved, with ruby scripting support
vim-scripts - plugins for vim, adding bells and whistles
vim-tcl - Vi IMproved, with tcl scripting support
```

Als we netwerk hebben, kunnen we ook op <http://www.debian.org/distrib/packages> de pakketten doorzoeken. Op deze site kunnen we ook opvragen in welk pakket een bepaald bestand zit of welke bestanden een bepaald pakket bevat.

Eens we een pakket gevonden hebben in de lijst dat we wel zouden willen installeren, kunnen we eerst eens kijken of het wel ongeveer bevat wat we in gedachten hadden. Het commando `apt-cache show vim` geeft:

```
Package: vim
Priority: optional
Section: editors
Installed-Size: 11900
Maintainer: Wichert Akkerman <wakkerma@debian.org>
Architecture: i386
Version: 6.1.018-1
Replaces: vim-rt, vim-tiny (<< 6.0), vim-perl (<< 6.0), vim-python (<< 6.0), vim-tcl (<< 6.0),
Provides: editor, vim-rt
Depends: libc6 (>= 2.2.4-4), libgpmg1 (>= 1.19.6-1), libncurses5 (>= 5.2.20020112a-1)
Pre-Depends: dpkg (>= 1.6.8)
Suggests: ctags, cscope
Conflicts: vim-rt, vim-tiny (<< 6.0), vim-perl (<< 6.0), vim-python (<< 6.0), vim-tcl (<< 6.0)
Filename: pool/main/v/vim/vim_6.1.018-1_i386.deb
Size: 3751270
```

MD5sum: 7f909d7511b36924e5feb762c7e25e4f

Description: Vi IMproved - enhanced vi editor

Vim is an almost compatible version of the UNIX editor Vi. Many new features have been added: multi level undo, syntax highlighting, command line history, on-line help, filename completion, block operations, folding, unicode support, etc.

We krijgen de meest mogelijke en onmogelijke informatie over het pakket vim; we zien in de *Depends* lijn dat vim naast libmpg1 ook nog libc6 en libncurses5 nodig heeft (die laatste twee stonden dus blijkbaar al op ons systeem). Voor het overige is vooral de *Description* interessant: we krijgen te lezen wat we ongeveer kunnen verwachten als we het pakket in kwestie zullen installeren.

20.20.5 Het systeem up to date houden

Met

```
apt-get upgrade
```

wordt gecontroleerd of er nieuwere versies bestaan van reeds geïnstalleerde pakketten. Als dat het geval is, dan worden die nieuwe versies afgehaald en geïnstalleerd. Er worden nooit pakketten verwijderd en er worden ook geen pakketten geïnstalleerd waar er nog geen vorige versie van geïnstalleerd was. Het zou dus kunnen gebeuren dat de nieuwere versie een extra, nog niet aanwezig, pakket nodig heeft; in dat geval zal `apt-get upgrade` niets doen omdat het nooit "verse" pakketten bij-installeert. APT houdt intern een lijst bij van gekende pakketten (de inhoud van je CD-ROM's of de lijst met bestanden op de FTP server). Om die lijst bij te werken, gebruik je

```
apt-get update
```

Het is aan te raden dit commando te geven vóór `apt-get upgrade` want dit is de manier waarop APT te weten komt van welke pakketten er nieuwe versies beschikbaar zijn.

Als je wilt upgraden naar een nieuwere Debian versie, is de kans groot dat de hierboven beschreven situatie optreedt: een nieuwe versie van een of ander pakket zal waarschijnlijk een extra pakket nodig hebben. Daarom is er

```
apt-get dist-upgrade
```

dat op een min of meer intelligente manier beslist welke onbelangrijke pakketten er verwijderd mogen worden en welke pakketten er extra moeten geïnstalleerd worden om een upgrade mogelijk te maken. Ook vóór dit commando geef je het best een `apt-get update`.

20.21 Dselect

Dselect is een iets vriendelijker manier om met het APT pakketsysteem te werken: we moeten geen commando's intikken maar kunnen kiezen uit menukeuzes, hoewel de manier van kiezen soms niet van de vriendelijkste (of snelste, als je computer wat ouder is) genoemd kan worden.

```

Debian `dselect' package handling frontend.
* 0. [A]ccess      Choose the access method to use.
  1. [U]pdate      Update list of available packages, if possible.
  2. [S]elect      Request which packages you want on your system.
  3. [I]ninstall   Install and upgrade wanted packages.
  4. [C]onfig      Configure any packages that are unconfigured.
  5. [R]emove      Remove unwanted software.
  6. [Q]uit        Quit dselect.

Move around with ^P and ^N, cursor keys, initial letters, or digits;
Press <enter> to confirm selection.  ^L redraws screen.

Version 1.9.21 (i386).
Copyright (C) 1994-1996 Ian Jackson.
Copyright (C) 2000 Wichert Akkerman.
This is free software; see the GNU General Public Licence version 2
or later for copying conditions. There is NO warranty. See
dselect --licence for details.

```

Figuur 20.1: Het hoofdmenu van dselect

Dselect starten we op door het commando `dselect` te geven. We komen dan in het dselect hoofdmenu terecht (figuur 20.1).

De keuze *Access* zullen we niet gebruiken; hier zouden we kunnen instellen van waar dselect zijn pakketten moet halen. Standaard staat dit op “apt” ingesteld en dat houden we ook zo.

Met *Update* doen we hetzelfde als `apt-get update`: de lijst met beschikbare pakketten wordt opnieuw afgehaald van de ingestelde server(s).

Interessanter is *Select*. We krijgen eerst een helpscherf met uitleg over de mogelijke toetsen die we kunnen indrukken, dat we met *spatie* doen verdwijnen. Het is vooral op dit punt dat dselect qua vriendelijkheid wat te wensen overlaat: in het hoofdscherf staat geen enkele uitleg over de toetsen, en je moet dus telkens over en weer naar het helpscherf springen (door op ? te duwen).

In dat hoofdscherf krijgen we een lijst van alle beschikbare pakketten te zien, waar we met de pijl-omhoog, pijl-omlaag, page-up en page-down toetsen door kunnen bladeren (figuur 20.2). De onderste helft van het scherm bevat een beschrijving van het pakket dat aangeduid staat in de lijst bovenaan. Als die beschrijving niet op het scherm past, kunnen we er met *d* en *u* door heen en weer bewegen. In de figuur zien we dat we op dat moment het pakket dselect bekijken. De eerste kolom, *EIOM* bevat informatie over de status van het pakket:

- De *E* kolom (*Error*) geeft aan of er tijdens een vorige installatie van het pakket in kwestie fouten zijn opgetreden. Deze kolom is hier leeg, dus er waren geen fouten.
- De *I* (*Installed*) kolom geeft aan of het pakket al dan niet geïnstalleerd is. Deze kolom bevat een sterretje, hetgeen aangeeft dat dselect wel degelijk geïnstalleerd staat op onze machine. Als de kolom leeg is, dan is het pakket in kwestie niet aanwezig op onze machine, en als er een - staat, dan is het pakket niet aanwezig maar wel nog de configuratiebestanden ervan, hetgeen kan gebeuren als je een pakket verwijderde (meestal verwijdert een pakket alle programmabestanden maar niet de configuratie, zoals we al ondervonden in §20.20.3.
- De *O* (*Old mark*) kolom geeft aan wat we wouden doen met dit pakket vóór we in de lijst van pakketten te zien kregen. We zien hier een sterretje, hetgeen betekent dat we vroegen dat het pakket geïnstalleerd zou worden. Andere mogelijkheden hier zijn - als we vroegen dat het pakket verwijderd zou worden en *n* als het om een nieuw pakket gaat waarvoor we nog geen voorkeur kenbaar hebben gemaakt.

```
dselect - main package listing (avail., priority) mark:+/=/- verbose:v help:?
EIOM Pri Section Package Inst.ver Avail.ver Description
----- Up-to-date Required packages in section base -----
*** Req base base-files 3.0.2 3.0.2 Debian base system miscel
*** Req base base-passwd 3.4.1 3.4.1 Debian Base System Passwo
*** Req base bash 2.05a-11 2.05a-11 The GNU Bourne Again SHel
*** Req base bsdtails 2.11n-4 2.11n-4 Basic utilities from 4.4B
*** Req base debianutils 1.16 1.16 Miscellaneous utilities s
*** Req base diff 2.7-29 2.7-29 File comparison utilities
*** Req base dpkg 1.9.21 1.9.21 Package maintenance syste
*** Req base e2fsprogs 1.27-2 1.27-2 The EXT2 file system util
*** Req base fileutils 4.1-10 4.1-10 GNU file management utili
dpkg installed ; install (was: install). Required
dpkg - Package maintenance system for Debian

This package contains the programs which handle the installation and
removal of packages on your system.

The primary interface for the dpkg suite is the `dselect' program; a more
low-level and less user-friendly interface is available in the form of the
`dpkg' command.

In order to unpack and build Debian source packages you will need to
description of dpkg -- 90%, press d for more.
```

Figuur 20.2: Wandelen door de lijst van pakketten in dselect

- de *M* (*Mark*) kolom geeft aan wat we nu willen dat er met het pakket gebeurt. Ook hier kan *, - of n staan.

Verder zijn er nog kolommen die de geïnstalleerde versie aangeven en de versie die beschikbaar is op de CD-ROM of FTP-server.

Stel dat we weer het pakket *vim* willen installeren. Met de / toets kunnen we een zoekopdracht geven. Onderaan het scherm verschijnt de melding *Search for ?* en we typen *vim* in, gevolgd door *Enter*. De kans is groot dat we dan een ander pakket vinden waar toevallig “*vim*” in voorkomt (bijvoorbeeld het pakket “*jvim-doc*”). Verder zoeken gaat door weer / te duwen en dan direkt op *Enter*; het is dus niet nodig opnieuw expliciet *vim* te typen. Zo vinden we eerst ook nog het pakket “*jvim-canna*” vooraleer we bij “*vim*” zelf terechtkomen. We willen dit pakket installeren, dus we duwen op + (een pakket verwijderen gaat met -). We krijgen een scherm getiteld *Dependency/conflict resolution*. Dit is weer een helpscherm; met spatie gaan we eruit. We krijgen dan opnieuw een lijst pakketten te zien (fig. 20.3). Deze lijst is aanmerkelijk korter dan

```
dselect - recursive package listing mark:+/=/- verbose:v help:?
EIOM Pri Section Package Description
--* Opt editors vim Vi IMproved - enhanced vi editor
--* Opt libs libgpmgl General Purpose Mouse Library [libc6]
--- Opt editors exuberant-ct multi-language reimplementaion of ctags
--- Opt editors elvis A much improved "vi" editor with syntax highlight
--- Opt devel cscope Interactively examine a C program source
--- Opt misc gpm General Purpose Mouse Interface

vim removed (configs remain) ; install (was: remove). Optional
vim depends on libgpmgl (>= 1.19.6-1)
vim suggests ctags
vim suggests cscope

interrelationships affecting vim
```

Figuur 20.3: Dependency/conflict resolution

de vorige: het geselecteerde pakket, “*vim*” staat erin en de Mark vlag ervan staat aan, omdat we inderdaad gevraagd hebben dit pakket te installeren. Maar het pakket “*libgpmgl*” is ook gemar-

keerd, omdat “vim” dit pakket nodig heeft. Verder zie je op de onderste helft niet de beschrijving van het pakket, maar de relaties tussen dat pakket en andere pakketten; zo heeft “vim” inderdaad “libmpg1” nodig (en minstens versie 1.19.6-1) en worden de pakketten “ctags” en “cscope” gesuggereerd. De gesuggereerde pakketten zijn niet strikt noodzakelijk voor de werking van het gevraagde pakket “vim” (in tegenstelling tot “libmpg1”: zonder dit pakket zal vim niet kunnen werken) maar ze kunnen het werken met dat pakket wel aangenamer maken of handige uitbreidingen voorzien. We kunnen besluiten op die suggestie in te gaan; een beetje over en weer wandelen leert dat “ctags” bekomen wordt door ofwel “exuberant-ctags” ofwel “vim” te installeren, en “cscope” door het pakket “cscope”. De beschrijving van de pakketten kunnen we overigens terug krijgen door op *i* te duwen; info over de relaties krijgen we ook weer door daarna opnieuw enkele keren *i* te drukken. We besluiten “exuberant-ctags” te installeren, dus we wandelen er naartoe met de cursortoetsen en duwen +. Dit zou opnieuw extra pakketten kunnen nodig hebben waardoor het hele verhaaltje herhaald wordt, maar in ons geval is dat niet zo en wordt het pakket gewoon gemarkeerd. Eens we tevreden zijn duwen we op *Enter* en we keren terug naar de volledige lijst pakketten, waar we kunnen doorgaan met pakketten toe te voegen of te verwijderen. Dselect is overigens zo hulpzaam om in geval van conflicten automatisch alle noodzakelijke extra pakketten zelf te selecteren in het *Dependency/conflict resolution* scherm, dus als je gehaast bent kan je je er altijd snel vanaf maken door direkt *Enter* te duwen; enkel als je ook wil zien welke extra pakketten dselect suggereert, kan je de lijst eens wat grondiger bekijken.

Als we ons ooit zouden bedenken of een vergissing maken, dan is er altijd de *R* toets (*Revert*) die alles weer instelt op de oude stand. Met *Enter* gaan we naar het hoofdmenu terug, als er tenminste geen conflicten optreden (zoniet gaan we weer een rondje *Dependency/conflict resolution* doen). Wie dapper is zou *Q* kunnen drukken, waardoor we direkt naar het hoofdmenu terugkeren, conflicten of niet.

De *R* toets werkt ook in het *Dependency/conflict resolution* scherm: in ons voorbeeld zouden alle zes pakketten weer een ‘-’ in de *M* kolom krijgen (dus het zou net zijn alsof we nooit gevraagd hadden vim te installeren). Verdere ‘vangnet’ toetsen zijn *D* en *U*: *D* zet alles terug op wat je zelf gevraagd hebt (*Directly requested*—in ons geval zou dus enkel “vim” geselecteerd zijn omdat je enkel dat pakket expliciet gevraagd had) en *U* zet alles terug in de toestand die dselect gesuggereerd heeft (*sUggested*—zodat zowel “vim” als “libmpg1” voor installatie zouden gemarkeerd worden). Deze drie toetsen zijn heel handig om ‘wat als’ vragen te beantwoorden en dus niet alleen om noodgevallen op te vangen :-)

Eens onze keuzes gemaakt zijn, kunnen we in het hoofdmenu met *Install* de gevraagde pakketten installeren. Je zult een melding krijgen in de trant van

```
The following NEW packages will be installed:
  libgpmg1 vim
0 packages upgraded, 2 newly installed, 0 to remove and 0 not upgraded.
Need to get 0B/3796kB of archives. After unpacking 12.3MB will be used.
Do you want to continue? [Y/n]
```

Door *Y* (of direkt *Enter*) te geven, worden de gevraagde pakketten opgehaald en geïnstalleerd. Uiteindelijk krijg je nog de vraag

```
Do you want to erase any previously downloaded .deb files? [Y/n]
```

Dselect heeft de pakketten (onder de vorm van .deb bestanden) lokaal gekopieerd; nu ze geïnstalleerd zijn heeft het niet veel zin ze nog op de harde schijf te laten staan en kunnen we ze dus gerust verwijderen.

Met *Config* kunnen we de verse pakketten verder configureren. Sommige pakketten zullen hier enkele vragen stellen over de manier waarop je ze wilt instellen.

Met *Remove* worden eventueel pakketten verwijderd (als je dat in het *Select* onderdeel gevraagd had).

Met *Quit* ronden we tenslotte onze *dselect* sessie af.

20.22 Dpkg

Dit is het werkpaard-programma dat het eigenlijke pakketbeheer afhandelt. In de praktijk gebruiken we het vooral zelf als we ergens manueel een *.deb* bestand afgehaald hebben, dat we dan kunnen installeren met

```
dpkg -i blabla.deb
```


Hoofdstuk 21

DHCP

DHCP staat voor Dynamic Host Configuration Protocol en zoals de naam al een beetje aangeeft wordt dit protocol gebruikt om computers dynamisch te configureren: de DHCP-clients vragen aan de DHCP-server welke configuratie-instellingen ze moeten gebruiken. We kunnen de DHCP-server bijvoorbeeld IP-adressen en hostnamen laten “uitdelen” aan de computers op het netwerk, zodat de configuratie centraal kan gebeuren. Deze aanpak spaart ook een hoop vervelend werk uit bij het configureren van de computers op het netwerk: instellingen zoals netmasker, domeinnaam, nameserver, ... hoeven we nu maar één keer te doen (op de DHCP server) in plaats van op elke computer apart.

21.1 Installatie

Installeren van de DHCP daemon gaat simpelweg met

```
apt-get install dhcp
```

21.2 Configuratie

21.2.1 Statische configuratie

De DHCP daemon `dhcpd` wordt geconfigureerd in het bestand `/etc/dhcpd.conf`, dat er zo zou kunnen uitzien:

```
option domain-name "schrootnet";    # Domeinnaam option domain-name-servers
157.193.53.8;    # IP adres van de nameserver(s)
option subnet-mask 255.255.255.0;    # subnet masker
option routers 10.1.1.1;    # gateway
default-lease-time 600;    # clients krijgen normaal instellingen voor 10 min
max-lease-time 7200;    # clients kunnen tot 120 minuten instellingen houden

subnet 10.1.1.0 netmask 255.255.255.0 {    # instellingen voor subnet 10.1.1.x
    server-name "10.1.1.1";    # naam van onze DHCP server
    option subnet-mask 255.255.255.0;
```

```

host xterm1 {    # instellingen voor computer "xterm1"
    hardware ethernet 00:00:a7:13:54:F8;
    fixed-address 10.1.1.2;    # "xterm1" krijgt altijd dit IP adres
    option host-name "xterm1";
}
host pcklas01 {    # instellingen voor computer "pcklas01"
    hardware ethernet 00:00:a4:4d:54:9f;
    fixed-address 10.1.1.3;    # "pcklas01" krijgt altijd dit IP adres
    option host-name "pcklas01";
}
# enzovoort, voor elke computer van het netwerk
}

```

Met het commando `/etc/init.d/dhcp restart` herstarten we de DHCP daemon zodat die onze gewijzigde instellingen overneemt.

Als alles goed is verlopen, moet de DHCP daemon draaien, hetgeen we kunnen controleren door `ps aux—grep dhcpd` te typen en te zien of er een lijn

```
root      29942  0.0  4.5  2172  836 ?          S    11:56   0:00 /usr/sbin/dhcpd-2.2.x -q
```

tussen staat.

Als we twee netwerkkaarten in onze server hebben, kan het gebeuren dat we in plaats daarvan de volgende foutmelding zien in `/var/log/daemon.log`:

```
No subnet declaration for eth0 (157.193.53.222).
Please write a subnet declaration in your dhcpd.conf file for the
network segment to which interface eth0 is attached.
exiting.
```

We hebben wel informatie gegeven over wat de DHCP daemon moet doen met aanvragen van de ene netwerkkaart (die op subnet 10.1.1.x) maar er hangt ook nog een andere netwerkkaart (eth0, op subnet 157.193.53.x) aan onze computer. We moeten dus nog iets toevoegen aan ons configuratiebestand:

```
subnet 157.193.53.222 netmask 255.255.255.0 {
    not authoritative;
}

```

Normaal gezien geeft de DHCP server aan onbekende clients een foutmelding terug (“er is geen configuratie-info voor jou beschikbaar”). Maar omdat we op het subnet 157.193.53.x, waar we onze internettoegang vandaan halen, helemaal niets te zeggen hebben, schrijven we `not authoritative`, zodat de DHCP server niets zal doen als hij ziet dat een client om informatie vraagt. Het is immers goed mogelijk dat op het subnet van onze provider al een DHCP server draait, en zou het goed kunnen dat onze DHCP server anders tegen andere klanten van de provider zou zeggen “er is geen configuratie voor jou beschikbaar” en dat zal die provider niet echt leuk vinden ...

We hebben een `default-lease-time` van 600 seconden ingesteld, zodat alle computers van het netwerk om de tien minuten opnieuw hun configuratie zullen opvragen. Als je netwerk redelijk statisch is en er niet direct elke tien minuten computers van configuratie veranderen, kan je gerust waarden als 86400 (een dag) of hoger invullen.

21.2.2 Dynamische configuratie

Het is ook mogelijk dynamisch IP adressen uit te delen. Met

```
range 10.1.1.100 10.1.1.200;
```

in plaats van of tussen de `host` regels, zorg je ervoor dat voor de computers die niet gekend zijn met zulke `host` regels, dynamisch IP adressen van 10.1.1.100 tot en met 10.1.1.200 worden uitgedeeld. De DHCP server zorgt ervoor dat geen twee computers hetzelfde IP krijgen. Bij dynamische IP's kan het handig zijn de `default-lease-time` kort te houden (10 minuten bijvoorbeeld) zodat IP's snel vrijkomen als een computer wordt uitgeschakeld.

Je kan statische en dynamische configuratie mengen zoals je wil, of enkel één van de twee systemen gebruiken. Een praktijkvoorbeeld van een gemengde configuratie is alle vaste computers statisch configureren en een aantal adressen dynamisch uitdelen aan laptops. Iemand die zijn laptop meebrengt krijgt dan vanzelf een eigen IP adres, terwijl de vaste computers een gekend IP adres hebben (hetgeen in geval van problemen te verkiezen kan zijn boven dynamisch uitgedeelde adressen).

21.3 Configuratie van de client

Tijdens het installeren van Debian werd ons al gevraagd of we automatische netwerkconfiguratie wouden; hebben we hier bevestigend op geantwoord, dan is alles in orde. Zoniet kunnen we ons later bedenken door in `/etc/network/interfaces` het stukje over `eth0` te vervangen door

```
iface eth0 inet dhcp
```

Als de netwerkkaart voordien geen DHCP gebruikte, dan waren er waarschijnlijk een aantal extra regels met netwerkinstellingen aanwezig (`address`, `netmask`, ...) die je gerust mag verwijderen.

Hoofdstuk 22

File server

Er zijn twee populaire manieren van bestanden aanbieden via het netwerk: Network File System, traditioneel op Unix systemen gebruikt, en SMB, traditioneel op Windows systemen gebruikt.

22.1 NFS

NFS is handig om verschillende Unix machines elkaars bestanden te laten zien, hoewel er ook Windows clients voor bestaan.

22.1.1 NFS server

We installeren de NFS server met

```
apt-get install nfs-user-server
```

In het bestand */etc/exports* kunnen we aangeven welke directories voor welke servers zichtbaar mogen zijn, bijvoorbeeld:

```
/usr/local 10.1.1.4  
/pub 10.1.1.4(rw) 10.1.1.5(rw)
```

Deze regels geven aan dat */usr/local* (en alle subdirectories ervan) zichtbaar zijn voor computer 10.1.1.4, en dat */pub* zichtbaar is voor 10.1.1.4 en 10.1.1.5. De *(rw)* optie geeft aan dat er zowel gelezen als geschreven mag worden; geven we niets op, dan mag er enkel van gelezen worden. In plaats van IP adressen mogen we uiteraard ook hostnamen invullen.

Na aanpassen van dit bestand herstarten we de NFS server met

```
/etc/init.d/nfs-user-server restart
```

We kunnen ook meer dan één computer ineens opgeven:

```
/pub/pcklas pcklas*
/pub/iedereen 10.1.1.0/255.255.255.0
```

In het eerste geval gebruiken we de wildcard * om aan te geven dat alle computers met een hostnaam die met "pcklas" begint toegang krijgen (misschien schrijven we beter pcklas*.mijndomein omdat anders ook pcklas.ergensanders.com toegang zou krijgen!); in het tweede geval geven we een IP adres met een netmask op (255.255.255.0 geeft aan dat alle IP's van de vorm 10.1.1.* toegang krijgen).

22.1.2 NFS client

We kunnen manueel een directory mounten met

```
mkdir /mnt/koppelpunt
mount 10.1.1.1:/usr/local /mnt/koppelpunt
```

Hierdoor zien we alle bestanden die op server 10.1.1.1 in directory /usr/local staan, op onze computer verschijnen in /mnt/koppelpunt. We kunnen er ook voor zorgen dat bij elke herstart van de computer deze directory wordt gemount door een regel in */etc/fstab* toe te voegen:

```
10.1.1.1:/usr/local /mnt/koppelpunt nfs rw,bg,hard,intr,rsize=8192,wsize=8192
```

De *rw,bg,hard,intr,rsize=8192,wsize=8192* zijn allerhande opties voor NFS; zie man *nfs* voor meer details.

22.2 SMB – Samba

Met

```
apt-get install samba
```

installeren we de SaMBa server. Het installatieproces vraagt of we via de installer de configuratie willen doen, wat we positief beantwoorden. We kiezen een werkgroepnaam, geven aan of we al dan niet geëncrypteerde wachtwoorden willen gebruiken, ... en wat later is onze server geïnstalleerd. Instellingen kunnen later aangepast worden in het bestand */etc/samba/smb.conf*. Wie liever grafisch configureert, kan het pakket *swat* (Samba Web Administration Tool) installeren, waardoor je Samba via je webbrowser kan configureren.

Omdat Windows wachtwoorden op een andere manier encrypteert dan Unix, gebruikt samba een aparte wachtwoordenlijst. Een samba gebruiker toevoegen gaat met

```
smbpasswd -a gebruikersnaam
```

en het wachtwoord van een bestaande gebruiker veranderen met

```
smbpasswd gebruikersnaam
```

De gebruiker in kwestie moet wel al bestaan als gebruiker op het Unix systeem, dus eventueel eerst `useradd` gebruikersnaam geven. Zonder geëncrypteerde wachtwoorden kan Samba gewoon de Unix lijst raadplegen en heb je dit extra probleem niet. Een Windows machine overtuigen om op geëncrypteerde wachtwoorden over te schakelen gaat met een gepast `.reg` bestand dat je kunt vinden in `/usr/share/doc/samba-doc/Registry/` (hiervoor moet je het pakket "samba-doc" installeren).

Dit is voldoende om je computer zichtbaar te maken op het windows netwerk; gebruikers zullen hun eigen directory kunnen gebruiken vanaf Windows machines (als ze hun wachtwoord juist invullen natuurlijk). Het is ook mogelijk om Samba in een Windows domein in te schakelen (in plaats van een werkgroep). Dit vraagt iets meer werk; zo moet elke machine van het Windows netwerk een regel krijgen in `/etc/passwd` van de vorm

```
computernaam$:x:1200:300:Workstation:/dev/null:/bin/false
```

Voor meer info verwijzen we naar de Samba documentatie in het pakket "samba-doc" of de website `www.samba.org`.

Willen we achteraf nog iets aanpassen aan de configuratie, dan kunnen we het bestand `/etc/samba/smb.conf` aanpassen. We kunnen bijvoorbeeld de naam van de werkgroep aanpassen (op de `workgroup = regel`) of een extra directory beschikbaar maken door achteraan enkele regels toe te voegen:

```
[software]
  comment = handige programmas
  path = /opt/export/software
  public = yes
  writable = no
  printable = no
```

Dit zorgt ervoor dat Windows gebruikers een extra share genaamd `software` te zien krijgen. Iedereen kan die share zien (`public = yes`) maar niemand kan erin schrijven (`writable = no`). De bestanden zelf zitten op onze Unix server in de directory `/opt/export/software`.

Meer informatie: zie <http://www.samba.org/> en <http://www.riverdale.k12.or.us/linux/netadmin/samba.html>.

Hoofdstuk 23

Printserver

Er zijn twee manieren om met printers te werken onder Unix: het traditionele lpr en het recentere cups.

23.1 LPR

23.1.1 LPR printserver

We kunnen kiezen uit de pakketten “lpr” of “lprng”. Standaard is “lpr” al voorgeïnstalleerd; we moeten enkel de server opstarten met

```
/etc/init.d/lpd start
```

Maar op zich is lpr niet zo’n krachtige print server; er wordt dan ook gesuggereerd `apsfilter` of `magicfilter` te installeren om meer soorten bestanden af te kunnen drukken—standaard stuurt lpr de bestanden onveranderd naar de printerpoort. In tegenstelling tot Windows is het dus de server die de juiste printerdriver aan boord moet hebben; de clients sturen gewoon tekst, postscript, . . . bestanden naar de printserver die er dan zijn plan mee moet trekken.

We doen dus snel `apt-get install gs apsfilter` (`apsfilter` heeft `gs` nodig) dat ons vraagt welk papierformaat we willen gebruiken. We configureren de filter verder met `apsfilterconfig`. Na enkele inleidende boodschappen en vraagjes komen we in het hoofdmenu terecht (figuur 23.1).

Eerst kiezen we onze printer driver (1). Wie een postscript printer heeft, kan 1 of 2 kiezen; de minder fortuinlijken onder ons zullen meestal 3 kiezen: een niet-postscript printer die door ghostscript (`gs`) aangestuurd wordt. We krijgen een lange lijst printers waar we met de pijltjestoetsen doorheen kunnen bladeren; eens we onze printer gevonden hebben duwen we `q` en tikken het bijhorende getal in. `apsfilterconfig` vraagt nog eens of we zeker zijn en we keren terug naar het hoofdmenu.

Dan geven we aan via welke manier de printer aan onze computer hangt (2). Keuze 1 is klassiek: een printer via de parallelle of USB poort. Vervolgens wordt de devicenaam gevraagd; `/dev/lp0`, de eerste parallelle poort van de computer, ligt voor de hand.

Met (6) kunnen we eventueel nog een hogere resolutie ingeven dan de standaard 300×300 (veel courante printers kunnen 600 DPI aan).



Figuur 23.1: Hoofdmenu van apsfiler

De rest laten we zoals het is en we kijken of het werkt door een testpagina af te drukken (*T*). We moeten nog eens een *t* en een *y* antwoorden vooraleer de pagina uiteindelijk geprint wordt.

Als het niet wil lukken, is een uitstapje naar <http://www.linuxprinting.org/> zeer aan te raden. Op die site staat voor honderden printers aangegeven op welke manier we ze aan de praat kunnen krijgen onder Linux (zo blijkt mijn HP Laserjet 6L vanbinnen eigenlijk een Laserjet 4 en werkt de 'Laserjet 6 familie' driver inderdaad niet, en de 'Laserjet 4' wel ...).

Eens de testpagina eruit is, verschijnt de extra menukeuze *Install*, die we dan ook direkt kiezen. We kunnen een naam kiezen die we aan de printer willen geven, bijvoorbeeld *laserjet*. Tenslotte kiezen we *Quit* en na enkele meldingen is de installatie afgelopen. We herstarten de printserver met

```
/etc/init.d/lpd restart
```

We kunnen nu een bestand, bijvoorbeeld *blabla.ps* afdrukken met

```
lpr -Plaserjet blabla.ps
```

We kunnen controleren wat er allemaal staat te wachten om geprint te worden met

```
lpq -Plaserjet
```

hetgeen iets in de trant van

```
laserjet is ready and printing
Rank  Owner      Job  Files                               Total Size
active geert     9    (standard input)                   12 bytes
```

kan geven (als je snel genoeg bent en alles nog niet afgedrukt is).

Als het niet wil lukken, is het handig eens te kijken in */var/spool/lpd/laserjet/log* (waarbij je uiteraard *laserjet* vervangt door de naam van je printer queue). Zo wijst de melding


```
apsfilter: missing a2ps; can't convert file type 'ascii text'
apsfilter: Please install a2ps if you want to be able to print files of
apsfilter: this type.
```

er op dat het programma `a2ps` nodig is om tekstbestanden af te kunnen drukken. Intern zet `apsfilter` immers alles om naar postscript (omdat we gevraagd hebben de printer via ghostscript aan te sturen) en `a2ps` is nu net een programma dat tekstbestanden in postscript kan omzetten. Het is dan ook niet voor niets dat `apsfilter` installatie van het pakket “a2ps” aanbeveelt ...

23.1.2 LPR client

Op de client moeten we enkel het `/etc/printcap` bestand aanpassen. Er staat al een voorbeeld uitgecommentarieerd in dat bestand; als onze printserver IP adres 10.1.1.1 heeft (een hostnaam invullen mag uiteraard ook) en de printqueue heet daar “lp”, dan zou `/etc/printcap` er zo kunnen uitzien:

```
lp|Remote printer entry:\
    :lp=\
    :rm=10.1.1.1:\
    :rp=lp:\
    :sd=/var/spool/lpd/laserjet:\
    :mx#0:\
    :sh:
```

De lokale printer “lp” stuurt al zijn data door naar de printer “laserjet” op computer “10.1.1.1”. Je kan dus printen met

```
lpr -Plp blabla.ps
```

Maar omdat `lpr` standaard de queue “lp” gebruikt, kan je net zo goed kortweg typen:

```
lpr blabla.ps
```

De server moet wel toestemming geven aan de client om te mogen printen; anders zou iedereen vanop heel internet zomaar een print-opdracht aan onze server kunnen geven! We schrijven de hostnaam bij in `/etc/hosts.lpd`:

```
pcklasA1
pcklasA2
```

Merk op dat hier een hostnaam moet staan; een IP adres werkt niet. Als je computers geen officiële IP namen hebben (omdat je bijvoorbeeld op een privaat subnet zit), kan je hostnamen in `/etc/hosts` schrijven (zie §20.19.1) en die namen gebruiken.

23.2 Cups

Cups, het Common Unix Printing System, installeren we met

apt-get install cupsys

Cups kunnen we volledig via de browser configureren. Op poort 631 staat een klein webservertje naar onze wensen te luisteren. Om veiligheidsredenen worden enkel connecties van op de server zelf aanvaard; heb je geen grafische browser geïnstalleerd op de server, dan kan je altijd het standaard geïnstalleerde lynx gebruiken.

We melden ons aan via *Do Administration Tasks* en geven *root* en het bijhorende wachtwoord in. We kunnen hier printers toevoegen, aanpassen, jobs verwijderen, ...

Standaard worden er vrij weinig printerdrivers meegeleverd; ze staan alle twaalf in */usr/share/cups/model/*. Als je printer een *.ppd* driver heeft, kan je die daar tussen plaatsen. Aangezien de laatste Windows versies met zulke driverbestanden schijnen te werken, is de kans redelijk dat recente printers met zulke bestanden geleverd worden. In elk geval kan je het pakket "cupsys-driver-gimpprint" installeren, waardoor er 131 bijkomen, of "cupsomatic-ppd", dat meer dan 1000 printerdrivers installeert. Na het toevoegen van printerdrivers vergeten we uiteraard cups niet te herstarten met

```
/etc/init.d/cupsys restart
```

In */etc/cups/cupsd.conf* geven we aan welke clients mogen verbinding maken:

```
<Location />
Order Deny,Allow
Deny From All
Allow From 127.0.0.1
Allow From 10.1.1.*
</Location>
```

We moeten hier enkel de `Allow From 10.1.1.*` zelf schrijven; al de rest stond al in het bestand.

Op de client schrijven we in */etc/cups/client.conf* een regel bij

```
ServerName 10.1.1.1
```

(waarbij `10.1.1.1` uiteraard de naam van de cups server is). Door op de client `lpstat -v` te typen, kunnen we zien welke printers er aanwezig zijn; met iets in de trant van

```
echo "dit is een test"| lp -d laserjet
```

print je iets af (in de veronderstelling dat je een printer genaamd "laserjet" hebt gemaakt).

Om printjobs te aanvaarden van LPR clients moeten we het "cupsys-bsd" pakket installeren. Tijdens de installatie wordt gevraagd of we de LPR-compatibele daemon willen opstarten, wat we uiteraard positief beantwoorden.

Hoofdstuk 24

Mailserver

We zullen als mailserver postfix installeren. Andere mogelijkheden zijn sendmail (populair maar soms nogal ingewikkeld om te configureren), exim (standaard bij Debian geleverd), ...

24.1 Installatie

We tikken dus `apt-get install postfix` dat de mailserver installeert en ons enkele vragen stelt (die we desgewenst opnieuw kunnen beantwoorden met `dpkg -reconfigure --priority=low postfix`). Eerst wordt het *general type of configuration* gevraagd, waarop we "Internet Site" antwoorden; verder wordt de *mail name* gevraagd. Mail verstuurd vanop onze server zal aan de ontvanger getoond worden als komende van "gebruikersnaam@mailname", dus we vullen hier de volledige naam van onze computer in (iets in de trant van *mijnserver.domein.be*). Verder wordt gevraagd *append .domain to simple addresses* en *final destinations* waarop de het standaard voorgestelde antwoorden geven. De installer gaat dan aan het werk en vraagt na een tijdje tenslotte *where should mail for root go*. Hier vullen we de naam van de gebruiker in die de mail zal ontvangen die aan *root* geadresseerd is. Veel automatische processen sturen immers mail naar *root* als er een of andere fout optreedt (bijvoorbeeld de printserver die een probleem vaststelt), maar het is aan te raden zo weinig mogelijk als *root* in te loggen, laat staan mail te lezen, zodat we mail voor *root* het best naar een gewone gebruiker omleiden.

24.1.1 De installatie testen

We kunnen testen of het werkt door een mail te versturen met het programma `mail`. We tikken `mail een.of.ander@werkend.email.adres` in, waarna ons een *Subject* gevraagd wordt, waarna we de boodschap kunnen intikken. Eindig met een regel waar enkel een punt in staat; tenslotte wordt om een *Cc* gevraagd, dat we leeg laten. Als het goed is krijgt `een.of.ander@werkend.email.adres` een e-mailtje. We kunnen ook omgekeerd van ergens anders een mail naar onze server sturen en dan met `mail` (zonder verdere argumenten deze keer) kijken welke mails er toegekomen zijn. Eventueel kunnen we ernaar kijken door `print` te tikken; `mail` verlaten gaat met `q`.

24.1.2 IMAP installeren

Over het algemeen zullen onze gebruikers hun mail niet lezen door in te loggen op de server en dan een of ander mailprogramma (zoals mail) te starten. Tegenwoordig draaien de gebruikers meestal e-mail programma's (Netscape, Outlook, ...) op hun eigen computer, die dan verbinding legt met de mailserver. Om deze werkwijze te ondersteunen is het nodig een POP- of IMAP-server te installeren. We kiezen IMAP omdat het POP protocol onveilig is (het stuurt wachtwoorden ongecodeerd over het netwerk). Met

```
apt-get install uw-imapd
```

installeren we een IMAP daemon.

24.2 E-mail aliaassen

We kunnen ook **e-mail aliaassen** aanmaken door het bestand */etc/aliases* aan te passen:

```
postmaster:    root
root:         geert
```

Hier wordt alle mail naar *postmaster@onze.mailserver* gestuurd naar gebruiker *root@onze.mailserver*, en die mail wordt dan weer doorgestuurd naar *geert@onze.mailserver* (we gaven hier "geert" op bij de installatie van Postfix als de gebruiker die mail van de root moest ontvangen). We kunnen dit mechanisme ook gebruiken om aliaassen te maken voor een groep personen, bijvoorbeeld:

```
postmaster:    root
root:         geert, jan
directie:     rudy, tom, els
secretariaat: joris, eva
personeel:    hans, geert, jan, jef
alumni:       bart@ergensanders.be, bert@nogergensanders.us
iedereen:     directie, secretariaat, personeel
```

Als we bijvoorbeeld mail sturen naar *secretariaat@onze.mailserver*, dan krijgen zowel *joris@onze.mailserver* als *eva@onze.mailserver* die mail. Zoals we zien in de alias *alumni* mogen de doeladressen van een alias gerust adressen op een andere mailserver zijn. We kunnen ook aliaassen gebruiken die zelf weer andere aliaassen oproepen: sturen we iets naar *iedereen@onze.mailserver* dan krijgen in totaal 9 mensen een mail (alleen de arme *alumni* niet). Na het aanpassen van */etc/aliases* is het nodig de instellingen te activeren met het commando *newaliases*.

24.3 Verdere configuratie

Verdere fijnregeling van Postfix is mogelijk door */etc/postfix/mail.cf* aan te passen, of door het commando *postconf* te gebruiken. Om bijvoorbeeld in te stellen dat de inbox van gebruikers maximaal 10 megabyte mag zijn, passen we de regel

```
mailbox_size_limit = 0
```

aan tot

```
mailbox_size_limit = 10000000
```

of tikken we simpelweg

```
postconf -e mailbox_size_limit=10000000
```

Hoofdstuk 25

Een 486 als X-terminal

Het is de bedoeling dat een oude computer (bijvoorbeeld een 486) als *X-terminal* wordt gebruikt en zijn applicaties doet draaien op een andere (hopelijk snellere) computer, de *server*.

25.1 De server configureren

Normaal gezien werkt X op een scherm dat aan de computer zelf hangt. Om ook andere terminals te bedienen, commentarieren we een regel uit in */etc/X11/xdm-config* door er een uitroepteken voor te zetten:

```
! DisplayManager.requestPort: 0
```

In */etc/X11/xdm/Xaccess* schrijven we een regel

```
10.1.1.2
```

met het IP adres van onze X-terminal bij.

Als we geen lokale X willen draaien (dus we willen geen scherm aan de server zelf hangen), commentarieren we de lijn

```
# :0 local /usr/X11R6/bin/X vt7 -dpi 100 -nolisten tcp
```

in */etc/X11/Xservers* uit door er een # voor te schrijven. Vergeet niet met */etc/init.d/xdm* restart de nieuwe instellingen actief te maken.

Tenslotte moet ook een lijn in */etc/X11/fs/config* uitgecommentarieerd worden:

```
# no-listen = tcp
```

zodat de terminal ook van de font server kan gebruik maken.

25.2 De client

Er zijn twee belangrijke versies van de XFree86 X-server in omloop: versie 3 is ouder maar ondersteunt meer videokaarten; versie 4 is de recentste. We zullen hier enkel XFree4 bespreken; XFree3 werkt analoog maar soms net ietsje anders.

25.2.1 XFree 4

We installeren dit op de client met

```
apt-get install xserver-xfree86
```

Er worden ons enkele vragen gesteld. Op de vraag *Manage X server wrapper config file with debconf?* antwoorden we *Yes*, evenals op *textitManage XFree86 4.x server config file with debconf?*; belangrijker is *Select the desired X server driver* waarvoor het handig is te weten welke videokaart we hebben. In geval van nood kunnen we altijd *vga* antwoorden, omdat de meeste videokaarten daarmee compatibel zijn. Deze driver is wel nogal beperkt (het is moeilijk hem ervan te overtuigen meer dan 64K videogeheugen te gebruiken!) dus het is echt een noodoplossing. Op iets recentere machines wil *vesa* ook wel eens wonderen doen. Op de vraag *Use kernel framebuffer device interface?* antwoorden we maar het gesuggereerde *Yes* (zoals de installer zelf aangeeft hadden we net zo goed *No* kunnen zeggen; mocht het niet werken dan kunnen we later de andere mogelijkheid kiezen). Verder komen wat vragen over welk toetsenbord we hebben: als *XKB rule set* kiezen we het voorgestelde *xfree86*, ook *keyboard model* staat goed op *pc104*; voor de *layout* zijn *us* (qwerty) en *be* (azerty) populaire keuzes en de *variant* en *options* laten we maar leeg. Bij *Choose your mouse port* zijn */dev/psaux* (PS/2 muis) en */dev/ttyS0* (seriële poort) veel voorkomende keuzes; als muistype kiezen we *auto* (mocht het niet werken, dan kunnen we dat later aanpassen). Verder wordt gevraagd of onze monitor een *LCD device* is; wie met een beeldbuis werkt bevestigt hier het voorgeselecteerde *No*. We kunnen verder kiezen op welke manier we onze *monitor characteristics* willen instellen; we gaan maar voor *advanced*. Er wordt om de *horizontal sync range* en *vertical sync range* gevraagd, die we in de meeste gevallen in de documentatie van onze monitor kunnen terugvinden. Als je die niet kunt terugvinden, zijn de voorgestelde waarden (28–50 en 43–75) redelijk. Verder kunnen we kiezen welke resoluties we wensen. Standaard zijn 800×600 en 640×480 geselecteerd; wie betere hardware heeft kan ook nog hogere resoluties kiezen. We houden het conservatief (later kunnen we op ons gemak uittesten of hogere resoluties ook willen werken) en houden het op die twee. Uiteindelijk wordt de *default color depth* gevraagd. Het voorstel is 24 bits per pixel; op oudere hardware is 16, 15 of zelfs 8 waarschijnlijker.

Eens we dat alles ingesteld hebben, kunnen we testen of het werkt door het commando X (hoofdletter!) te geven. Als het goed is krijgen we een zwart/wit stippeelpatroon met in het midden een X-vormige muiscursor die we met de muis zouden moeten kunnen bewegen. Met *Control-backspace* verlaten we X.

Werkt het niet, of willen we eens andere instellingen proberen, dan moeten we in het bestand */etc/X11/XF86Config-4* zijn. Interessante regels zijn bijvoorbeeld:

```
FontPath          "unix/:7100"                # local font server
```

Dit geeft aan waar X zijn lettertypes moet halen. We hebben op de client echter geen fonts geïnstalleerd, dus passen we dit aan:

```
FontPath          "tcp/10.1.1.1:7100"
```

waarbij 10.1.1.1 het IP adres van onze font server machine is.

```
Driver      "vesa"
```

We kunnen een andere driver proberen in te vullen; in `/usr/X1R6/lib/modules/drivers/` zijn de mogelijke drivers te vinden.

```
Section "Screen"
    Identifier      "Default Screen"
    Device          "Generic Video Card"
    Monitor         "Generic Monitor"
    DefaultDepth    8
    SubSection "Display"
        Depth        1
        Modes         "800x600" "640x480"
    EndSubSection
    SubSection "Display"
        Depth        4
        Modes         "800x600" "640x480"
    EndSubSection
    SubSection "Display"
        Depth        8
        Modes         "800x600" "640x480"
    EndSubSection
    SubSection "Display"
        Depth        15
        Modes         "800x600" "640x480"
    EndSubSection
    SubSection "Display"
        Depth        16
        Modes         "800x600" "640x480"
    EndSubSection
    SubSection "Display"
        Depth        24
        Modes         "800x600" "640x480"
    EndSubSection
EndSection
```

We zien dat we hier een kleurdiepte van 8 bits per pixel gevraagd hebben. We zouden dat eens kunnen veranderen in 15 of 16 (of zelfs 24) om te zien of onze kaart meer kleuren aankan. Ook kunnen we meer resoluties proberen in te stellen door bijvoorbeeld "1024x768" toe te voegen aan de `Modes` regel die overeenkomt met onze gekozen kleurdiepte. Eens X opgestart is, kan je met `Control+` en `Control-` overschakelen tussen de verschillende resoluties.

Eens X werkt, kunnen we verbinding met de servermachine leggen door

```
X -query 10.1.1.1
```

te doen (waarbij 10.1.1.1 het IP adres van onze X servermachine is) en we zouden een loginscherm moeten te zien krijgen.

25.2.2 Minimalistische configuratie

Het kan ook nog minimaler: een computer met enkel een netwerkkaart en een floppy drive zijn al voldoende (dus zelfs zonder harde schijf). Op <http://www.linuxgazette.com/issue68/swieskowski.html> staat uitgelegd hoe we zo'n minimalistische opstelling aan de praat kunnen krijgen: het komt erop neer dat we een opstartdiskette maken die automatisch via een NFS server X-windows opstart.

Hoofdstuk 26

Firewall/gedeeld internet

26.1 Linux als gateway

Internet is opgebouwd uit een groot aantal onderling verbonden kleine netwerkjes. In dit voorbeeld heeft ons lokaal netwerkje IP adressen van de vorm 157.193.53.x. Als we een verbinding willen leggen tussen twee lokale computers, kunnen we dat rechtstreeks doen: computers in hetzelfde netwerk “zien” elkaar rechtstreeks. Maar als we verbinding willen leggen met een computer buiten ons lokaal netwerk, moeten we dat via een tussenliggende computer doen, die verbonden is met ons netwerk en met het andere netwerk in kwestie. Die computer wordt **gateway** genoemd en heeft dus minstens twee netwerkkaarten aan boord: één voor ons lokaal netwerk en één voor het andere netwerk. Er kunnen ook meerdere tussenstappen nodig zijn om van het ene netwerk naar het andere te gaan, zodat de pakketjes van gateway naar gateway reizen eer ze op hun bestemming aankomen. Met het traceroute commando kunnen we een beeld krijgen van dit proces:

```
$ /usr/sbin/traceroute www.linux.org
traceroute to www.linux.org (198.182.196.56), 30 hops max, 38 byte packets
 1  router (157.193.53.254)  2.372 ms  1.970 ms  1.011 ms
 2  ge.m20.access.gent.giga.belnet.net (193.191.7.9)  0.991 ms  0.983 ms  0.946 ms
 3  oc48.ml60.core.science.giga.belnet.net (193.191.1.137)  1.782 ms  1.731 ms  1.759 ms
 4  oc192.ml60.ext.science.giga.belnet.net (193.191.1.2)  1.698 ms  1.777 ms  1.836 ms
 5  gigabitethernet4-0-139.ipcolo1.Brussels1.Level3.net (212.3.234.129)  1.921 ms  1.736 ms  1.736 ms
 6  ae0-12.mp2.Brussels1.Level3.net (212.3.239.34)  2.337 ms  2.271 ms  2.229 ms
 7  so-3-0-0.mp2.London1.Level3.net (212.187.128.57)  6.837 ms  6.899 ms  6.864 ms
 8  so-1-0-0.mp2.NewYork1.Level3.net (212.187.128.153)  74.793 ms  72.462 ms  74.133 ms
 9  so-7-0-0.gar2.NewYork1.Level3.net (64.159.1.186)  73.693 ms  74.103 ms  75.606 ms
10  so-4-2-0.edge1.NewYork1.Level3.net (209.244.17.82)  74.372 ms  73.531 ms  73.104 ms
11  uunet-level3-oc48.NewYork1.Level3.net (209.244.160.182)  72.674 ms  77.773 ms  81.170 ms
12  0.so-6-0-0.XL1.NYC4.ALTER.NET (152.63.21.78)  73.277 ms  74.863 ms  81.496 ms
13  0.so-2-0-0.TL1.NYC8.ALTER.NET (152.63.0.153)  73.672 ms  74.631 ms  77.929 ms
14  0.so-3-0-0.TL1.TOR2.ALTER.NET (152.63.2.85)  94.344 ms  94.306 ms  94.291 ms
15  POS1-0.XR1.TOR2.ALTER.NET (152.63.2.110)  94.233 ms  94.195 ms  94.267 ms
16  POS6-0.GW4.TOR2.ALTER.NET (152.63.131.137)  94.754 ms  94.131 ms  94.077 ms
17  208.217.112.78 (208.217.112.78)  94.259 ms  94.395 ms  94.510 ms
18  srp0-0.core1-tor.bb.attcanada.ca (216.191.65.241)  105.221 ms  105.120 ms  105.135 ms
19  pos8-0.core1-ott.bb.attcanada.ca (216.191.65.178)  109.517 ms  109.483 ms  109.402 ms
20  pos5-0-0.hcap1-ott.bb.attcanada.ca (216.191.225.2)  110.210 ms  110.037 ms  110.215 ms
21  invlogic2.p2p.attcanada.ca (216.191.132.150)  121.681 ms  118.644 ms  115.341 ms
22  router.invlogic.com (207.245.34.122)  113.408 ms  114.595 ms  122.460 ms
```

```
23 www.linux.org (198.182.196.56) 115.316 ms 116.106 ms 116.484 ms
```

Pakketjes van onze lokale computer passeren dus eerst langs de gateway “router” met IP adres 157.193.53.254. Deze gateway bevindt zich dus inderdaad op ons lokale subnet. Die stuurt alles door naar ge.m20.access.gent.giga.belnet.net, die het weer doorstuurt, ... tot we bij de 23ste stap eindelijk bij `www.linux.org` aankomen. De drie tijden in milliseconden geven aan hoe lang een testpakketje erover deed om van onze computer naar de gateway in kwestie en weer terug te reizen; `traceroute` zendt drie pakketjes per gateway zodat er ook drie tijden te zien zijn.

Belangrijk is dat onze lokale computer enkel maar moet weten

- dat pakketten voor computers op het lokale subnet (dus naar computers met IP's van de vorm 157.193.53.x) rechtstreeks naar die computer in kwestie mogen gestuurd worden
- dat pakketten voor andere computers naar computer 157.193.53.254 moeten gestuurd worden.

De gateway 157.193.53.254 zoekt dan zelf wel verder uit naar waar het pakket verder moet gestuurd worden.

We zullen nu uitzoeken hoe we zelf een gateway kunnen opzetten voor ons eigen subnetje, waar we de IP adressen 10.1.1.x voor zullen gebruiken. De gateway heeft zoals gezegd twee netwerkkaarten en dus ook twee IP adressen: één op ons eigen subnetje 10.1.1.1 en één op het netwerk waar we internet verbinding van krijgen (typisch onze internetprovider) 157.193.53.222. IP adressen van de vorm 10.x.x.x mogen niet op het internet gebruikt worden. Onze gateway zal de pakketten dus niet alleen versturen naar de juiste bestemming, maar ook nog eens het IP adres wijzigen zodat het lijkt alsof alle pakketten van 157.193.53.222 zelf afkomstig zijn. Omgekeerd zal de gateway de antwoordpakketten (die dus aan 157.193.53.222 geadresseerd zijn) terug vertalen en naar de juiste bestemming binnen ons eigen subnet 10.1.1.x sturen. Dit hele gegoochel met doel- en bron-IP adressen wordt **IP masquerading** genoemd. Zie figuur 26.1.

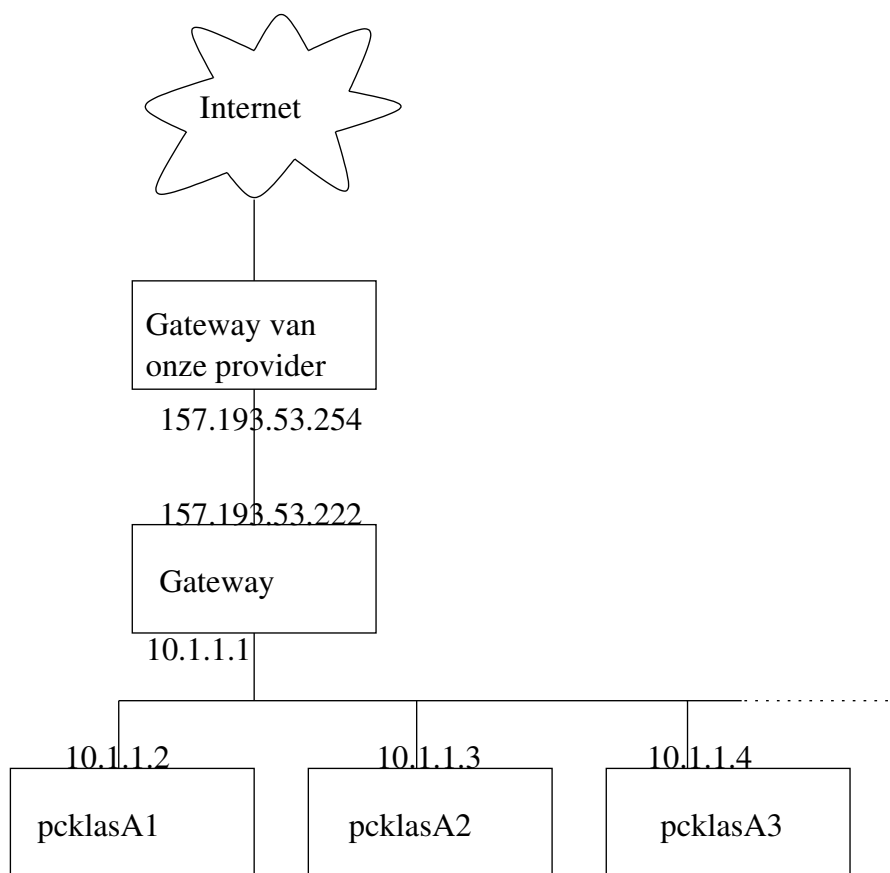
26.1.1 Masquerading gateway onder Linux 2.2.x

De volgende regels zorgen ervoor dat onze computer pakketten van het subnet 10.1.1.x aanvaardt en ze doorstuurt naar de gepaste gateway.

```
IPMASQ=10.1.1.0
echo "1" >/proc/sys/net/ipv4/ip_forward
/sbin/modprobe ip_masq_ftp
/sbin/modprobe ip_masq_raudio
/sbin/modprobe ip_masq_irc
/sbin/ipchains -P forward DENY
/sbin/ipchains -A forward -s ${IPMASQ}/24 -j MASQ
```

De verschillende `modprobe` commando's zorgen er ook voor dat speciale maatregelen genomen worden om de FTP, real audio en IRC protocollen te ondersteunen. Deze maatregelen zijn nodig omdat die protocollen in de war kunnen raken doordat de masquerading gateway “achter hun rug” IP adressen zit te veranderen.

`Ipchains` kan nog veel meer: je kan bepaalde trafiek blokkeren, bepaalde pakketten meer prioriteit geven (“Type Of Service (TOS)”), ... , te veel om hier te bespreken. Als je ooit `ipchains` instellingen volledig om zeep helpt, kan je in geval van nood



Figuur 26.1: Onze netwerktopologie

```

echo 0 > /proc/sys/net/ipv4/ip_forward
ipchains -F
ipchains -X
ipchains -P input ACCEPT
ipchains -P output ACCEPT
ipchains -P forward ACCEPT

```

doen, waardoor elke vorm van firewalling en masquerading uitgeschakeld wordt.

Een voorbeeld: we blokkeren alle WWW-traffic van ons lokaal netwerkje dat op 10.1.1.x zit naar buiten:

```
ipchains -A input -j REJECT -p tcp -s 10.1.1.0/24 -d 0.0.0.0/0 80
```

We weigeren hier binnenkomende (input) pakketten die komen van 10.1.1.0/24 en die als doel gelijk welk adres hebben (0.0.0.0/0) maar gericht zijn naar poort 80, hetgeen de poort is die voor WWW-traffic gebruikt wordt. We hadden ook een poortnummer kunnen opgeven bij het bronadres (we schreven enkel 10.1.1.0/24, zonder poortnummer erachter); in dit geval zou dat niet zo verstandig zijn omdat poortnummers van de webbrowser geen vast nummer gebruiken.

Met ipchains -L krijgen we een lijst van alle instellingen die we gemaakt hebben.

```
Chain input (policy ACCEPT):
target    prot opt      source                destination           ports
REJECT    tcp  -----  10.1.1.0/24          anywhere              www ->  any
Chain forward (policy DENY):
target    prot opt      source                destination           ports
MASQ      all  -----  10.1.1.0/24          anywhere              n/a
Chain output (policy ACCEPT):
```

We zien dat we binnenkomende pakketten filteren op WWW-pakketten, die we weigeren (REJECT), we doen aan MASQerading, en bij het verlaten van de computer (output) filteren we niets speciaals.

26.1.2 Masquerading gateway onder Linux 2.4.x

Voor wie de 2.4 kernel zou geïnstalleerd hebben, is alles hetzelfde maar net iets anders: het ipchains is hier vervangen door iptables.

```
iptables -t nat -A POSTROUTING -o eth0 -j MASQUERADE
echo "1" >/proc/sys/net/ipv4/ip_forward
modprobe ip_nat_ftp
modprobe ip_conntrack_ftp
```

waarbij eth0 de netwerkkaart is naar waar de pakketten van ons intern net gestuurd moeten worden (in ons geval dus de kaart die aan 157.193.53.x hangt).

Ook hier dienen de modprobe commando's om het FTP protocol beter te ondersteunen.

Hoofdstuk 27

WWW proxy

Een proxyserver is een server die clients gebruiken om verbinding te leggen met een andere computer, in plaats van rechtstreeks een verbinding met de bestemming te leggen. De proxyserver zelf zal dan de bestemming contacteren. Een proxyserver werkt dus altijd voor één bepaald protocol; in dit geval zullen we de WWW-proxyserver **squid** bespreken.

Het gebruik van een proxyserver lijkt nogal een overbodige bedoening: waarom niet gewoon rechtstreeks een verbinding leggen met de bestemming, in plaats van rond te gaan via de proxy? Er zijn twee voordelen aan de proxy-aanpak:

- **Beveiliging:** we kunnen onze firewall zo instellen dat er geen WWW-trafiek van binnen ons netwerk naar buiten wordt toegelaten, tenzij vanop de proxyserver. De proxyserver zelf moet uiteraard wel WWW-verbindingen kunnen opzetten naar buiten. Op die manier kunnen we binnen de proxyserver instellen wie welke WWW-pagina's wel of niet te zien mag krijgen.
- **Efficientie:** de proxyserver heeft ook een **cache** aan boord van recent opgevraagde webpagina's. Pagina's die in de cache zitten, zal de proxyserver niet meer opnieuw bij de originele webserver opvragen, maar rechtstreeks uit de cache halen. Op die manier sparen we heel wat netwerktrafiek uit als bijvoorbeeld een hele PC-klas naar dezelfde site aan het surfen is.

Het nadeel van de proxy-aanpak is dat de software van de client (in ons geval: de webbrowser) in staat moet zijn met een proxy server om te gaan. Gelukkig is dat voor de meeste moderne webbrowsers het geval.

27.0.3 Installatie en configuratie

De installatie is zoals we dat van Debian gewoon zijn eenvoudig:

```
apt-get install squid
```

De configuratie is ook niet zo moeilijk: we bewerken het omvangrijke bestand */etc/squid.conf*. We zullen twee regels toevoegen: de regel

```
acl mijnclients src 10.1.1.0/24
```

die een nieuwe 'Access Control List' genaamd "mijnclients" aanmaakt (waarin iedereen zit met een IP adres van de vorm 10.1.1.x), en een regel

```
http_access allow mijnclients
```

die aangeeft dat iedereen in de lijst "mijnclients" toegang heeft tot onze proxyserver. Deze regel moet komen vóór de regel met

```
http_access deny all
```

Alle computers op ons eigen netwerkje, met IP adres 10.1.1.x dus, kunnen dus toegang krijgen tot onze proxyserver. Eventueel kan je meerdere ACL's opstellen (bijvoorbeeld PC-zalen, sekretariaatscomputers, ...) die dan allemaal een aparte configuratie kunnen krijgen.

Er is nog veel meer mogelijk, bijvoorbeeld bepaalde (stukken van) websites blokkeren; zie bijvoorbeeld <http://www.squid-cache.org/Doc/FAQ/FAQ.html> voor meer informatie.

We kunnen de configuratie snel uittesten door vanop één van de toegelaten computers eens lynx <http://mijn.favoriete/website> te doen, waarbij we eerst met

```
export http_proxy="http://debianserver:3128"
```

aangeven dat lynx onze proxyserver (die draait op de computer debianserver) moet gebruiken. Als het goed is krijgen we de gevraagde pagina te zien.

Hoofdstuk 28

Regelmatig terugkerende taken

28.1 Taken uitvoeren bij het opstarten

28.1.1 Eigen scripts

Als je een bepaalde actie, laten we zeggen het uitkuisen van de */tmp* directory bij het opstarten met `rm -rf /tmp`, bij elke herstart van de computer wil laten uitvoeren, volstaat het een scriptbestandje te maken en dat in */etc/rc.boot/* te plaatsen. De eerste lijn moet van de vorm `#!/bin/shellnaam` zijn en het bestand moet uitvoerbaar zijn. We kunnen dus een bestand maken */etc/rc.boot/kuisTmp* met inhoud

```
#!/bin/sh
rm -rf /tmp/*
```

en natuurlijk niet vergeten `chmod a+x /etc/rc.boot/kuisTmp` te doen.

28.1.2 Systeemdiensten

Er worden bij het opstarten ook een aantal diensten opgestart. Diensten staan beschreven in scripts in */etc/init.d/*: de dienst *keymap.sh* zorgt voor het instellen van het toetsenbord, *networking* is in staat het netwerk te starten of te stoppen, enzovoort. Al deze scripts hebben als mogelijke opties op zijn minst *stop* en *start* als opties, dus je kunt manueel het netwerk stoppen met

```
/etc/init.d/networking stop
```

In de directory *etc/rcS.d/* staan alle diensten beschreven die moeten gestart worden wanneer de computer opgestart wordt. Het zijn allemaal symbolische links naar scripts in de */etc/init.d* directory, met een speciale naamgeving: de eerste letter is een S (om aan te geven dat een dienst gestart moet worden; K kan in principe ook om een dienst te stoppen (Kill) maar is nogal onzinnig bij het opstartproces), gevolgd door twee cijfers, gevolgd door de naam van de dienst. De twee cijfers geven aan wanneer de dienst moet gestart worden: diensten met het laagste getal worden het eerst opgestart.

28.2 Taken regelmatig uitvoeren: cron

Elke gebruiker kan een tabel aanmaken van taken die hij regelmatig uitgevoerd wil zien. Deze tabel kan je bewerken met het commando `crontab -e`. Elke regel bevat een aantal velden: minuut, uur, dag van de maand, maand, dag van de week (1 is maandag, 7 zondag) en uit te voeren commando. Bijvoorbeeld, om de `/tmp` directory elke zondag te wissen om 23 uur 59 voegen we een lijn

```
59 23 * * 7 rm -rf /tmp/*
```

toe. De velden die er niet toe doen worden opgevuld met sterretjes. Je kan ook een bereik aangeven:

```
0 10-12 * * 1-5 echo Koffiepauze | lpr
```

zal om 10u00, 11u00 en 12u00 tijdens weekdays een blad afprinten met “Koffiepauze” erop. Je kan ook “om de zoveel” tijd iets laten gebeuren met `'/'`:

```
0 8-17/2 * * 1-5 echo Koffiepauze | lpr
```

zal om 8u00, 10u00, ..., 16u00 een blad afprinten: 8-17/2 betekent “van 8 tot 17 uur, om de twee uur”. Je zou net zo goed

```
0 8,10,12,14,16 * * 1-5 echo Koffiepauze | lpr
```

mogen geschreven hebben: met de komma kan je een lijst van tijdstippen opgeven. Combinaties van dit alles zijn ook mogelijk: om elke vijf minuten iets te doen kan je

```
*/5 * * * * iets
```

doen.

Wil je een taak een keer per dag, week of maand uitvoeren, dan kan je er ook voor kiezen een bestand bij te plaatsen in `/etc/cron.daily`, `/etc/cron.weekly` of `/etc/cron.monthly`. Het formaat is hetzelfde als in `etc/rc.boot` (zie §28.1.1): de eerste lijn moet van de vorm `#!/bin/shellnaam` zijn en het bestand moet uitvoerbaar zijn.

Hoofdstuk 29

Elementair systeembeheer

Als superuser hebben we de volledige macht over het systeem: de superuser kan elk bestand lezen en schrijven, wat een gewone gebruiker ook mag proberen. Het spreekt vanzelf dat we als systeembeheerder zo weinig mogelijk onze toevlucht nemen tot dergelijke maatregelen: iemands anders mail meelesen is technisch perfect mogelijk maar is gewoon *not done*. Dit in het achterhoofd houdend, volgen hier enkele handige commando's om ons systeem onder controle te houden. Uiteraard kunnen we binnen het bestek van deze cursus onmogelijk een complete cursus systeembeheer aanbieden. Wat volgt dient dan ook eerder als het tipje van de sluier te worden beschouwd.

29.1 Gebruikers aanmaken en verwijderen

Gebruikers hebben onder Unix een gebruikersnummer (UID, User ID) en groepsnummer (GID, Group ID). Een gebruiker `jan` aanmaken gaat met

```
adduser jan
```

Standaard maakt `adduser` een extra groep voor deze gebruiker aan. Als we `adduser` laten doen, dan krijgen we uiteindelijk dus een hele hoop groepen die slechts één enkele gebruiker bevatten en dat is niet echt het idee dat we van een 'groep' hebben. Met de `-g` optie kunnen we een naam of een nummer van een groep opgeven waar de gebruiker moet toe behoren:

```
adduser -g studenten jan
```

De groep `studenten` met dan wel bestaan (zie verder). Willen we dat alle nieuwe gebruikers standaard in de groep `studenten` terechtkomen, dan kunnen we deze standaardwaarde instellen met

```
adduser -D -g studenten
```

De `-D` optie stelt standaardwaarden (`D efault`) in. Deze instellingen kunnen de tekstbestanden `/etc/default/useradd` ook wijzigen in `/etc/default/useradd`. Dit bestand wordt pas aangemaakt als je de eerste keer `adduser` met de `-D` optie aanroept.

Elke nieuwe gebruiker krijgt ook een eigen **home directory**, waar ze haar eigen bestanden in kwijt kan, die `adduser` invult met een kopie van `/etc/skel`. Standaard zitten daar enkel wat configuratiebestanden in (ze beginnen allemaal met een punt, dus doe eens `ls -al /etc/skel`); als systeembeheerder kunnen we hier bestanden of directories aan toevoegen.

Voor elke gebruiker wordt er een regel in `/etc/passwd` aangemaakt, waar onder andere de loginnaam, groep, home directory, ... bijgehouden wordt. De wachtwoorden zitten in `/etc/shadow` (als we dat tenminste bij de installatie gevraagd hadden; anders zitten ze ook in `/etc/passwd`). Groepen zitten in `/etc/group`. We kunnen een groep bijmaken door een regel in dat bestand bij te schrijven of door simpelweg iets te typen als

```
addgroup studenten
```

29.2 Belasting van de processor in de gaten houden

Een algemene toestand van het systeem krijgen we met `uptime`:

```
22:23:03 up 3 days, 9:21, 2 users, load average: 0.00, 0.00, 0.00
```

We zien dat de lokale tijd 22:23:03 is en dat onze computer al 3 dagen en 9u21 aan het draaien is. Er zijn twee gebruikers ingelogd. De **load averages** staan allemaal op nul. Een load average geeft aan hoeveel programma's er gemiddeld rekentijd nodig hadden; is dit gemiddelde 1, dan was er dus altijd (gemiddeld) één programma dat wou rekenen zodat de computer (in de veronderstelling dat we maar één processor zitten hebben) volledig belast was. Is de load average bijvoorbeeld 0.25, dan was er maar tijdens een kwart van de tijd een programma aan het rekenen en dus is onze computer relatief weinig belast. Een average van 3 geeft daarentegen aan dat er gemiddeld drie programma's tegelijkertijd iets willen doen; er wordt dus van onze computer drie keer zoveel gevraagd als hij kan leveren.

In ons voorbeeld draaien er wel vele programma's maar de load average was toch nul: dit geeft aan dat al die programma's gewoon zaten te **slapen**: ze wachten op een bepaalde gebeurtenis (een gebruiker die op een toets drukt, een bepaalde tijd die verstreken is) en het besturingssysteem regelt alles zo dat zulke programma's geen rekentijd verbruiken.

Er werden drie load averages getoond, die de gemiddelde belasting aangeven gedurende de laatste 1, 5 en 15 minuten.

Als de load average hoog is, dan willen we natuurlijk wel weten welke programma's er aan het draaien zijn. Met `top` krijgen we een interactief overzicht van alle draaiende programma's (figuur 29.1). De programma's die het meeste rekentijd aan het verbruiken zijn staan bovenaan. Op de figuur zien we dat het programma dat het meeste rekentijd verbruikt, op dat moment `top` zelf is (het verbruikt 9,5% van de rekentijd), gevolgd door `sshd` (1,7%). Alle andere processen verbruiken een verwaarloosbare rekentijd. We kunnen ook sorteren volgens geheugengebruik door op `M` te drukken.

Links zien we de belangrijke kolom `PID` dat het Process ID aangeeft van het programma. Willen we een programma stoppen, dan hebben we dit nummer nodig. Met `kill 2006` (vanop een ander terminalvenster uiteraard) kunnen we het `top` programma stoppen. Wil dat niet lukken, dan kunnen we harder proberen met `kill -9 2006`. De 9 staat voor een nummer van een signaal; `kill` stuurt eigenlijk enkel maar een signaal naar een ander programma (niet noodzakelijk om het te doen stoppen; de naam `kill` is in dat opzicht nogal ongelukkig gekozen). Het signaal dat `kill`

```

22:30:34 up 3 days, 9:29, 2 users, load average: 0.00, 0.00, 0.00
35 processes: 34 sleeping, 1 running, 0 zombie, 0 stopped
CPU states: 5.1% user, 6.2% system, 0.0% nice, 88.7% idle
Mem: 17728K total, 17176K used, 552K free, 440K buffers
Swap: 39276K total, 3004K used, 36272K free, 6000K cached

```

PID	USER	PRI	NI	SIZE	RSS	SHARE	STAT	%CPU	%MEM	TIME	COMMAND
2006	root	18	0	936	936	748	R	9.5	5.2	0:03	top
1950	root	2	0	1792	1764	1488	S	1.7	9.9	0:04	sshd
1	root	0	0	484	484	424	S	0.0	2.7	0:05	init
2	root	0	0	0	0	0	SW	0.0	0.0	0:00	kflushd
3	root	0	0	0	0	0	SW	0.0	0.0	0:00	kupdate
4	root	0	0	0	0	0	SW	0.0	0.0	0:02	kswapd
5	root	0	0	0	0	0	SW	0.0	0.0	0:00	keventd
106	daemon	0	0	320	316	244	S	0.0	1.7	0:00	portmap
166	root	0	0	744	740	628	S	0.0	4.1	0:06	syslogd
169	root	0	0	836	828	340	S	0.0	4.6	0:04	klogd
174	root	0	0	600	600	504	S	0.0	3.3	0:00	rpc.statd
181	root	0	0	524	472	360	S	0.0	2.6	0:00	dhcpcd-2.2.x
188	root	0	0	648	644	572	S	0.0	3.6	0:00	inetd
276	root	0	0	1112	1112	948	S	0.0	6.2	0:24	master
281	postfix	0	0	976	976	820	S	0.0	5.5	0:20	qmgr
282	root	0	0	1116	832	656	S	0.0	4.6	1:47	nmdbd
284	root	0	0	1108	816	628	S	0.0	4.6	0:00	smbd

Figuur 29.1: top in actie

standaard geeft, is meer een “vriendelijk verzoek” aan het programma in kwestie om te stoppen; signaal 9 kan een programma daarintegen niet negeren.

Met pstree krijgen we ook een overzicht van de draaiende programma’s (figuur 29.2). We krijgen

```

schroot:/etc/default# pstree
init--+-atd
      |--cron
      |--dhcpcd-2.2.x
      |--6*[getty]
      |--inetd
      |--keventd
      |--kflushd
      |--klogd
      |--kswapd
      |--kupdate
      |--master--+-pickup
                  |--qmgr
                  |--miniserv.pl
                  |--nmdbd
                  |--portmap
                  |--rpc.mountd
                  |--rpc.nfsd
                  |--rpc.statd
                  |--smbd
                  |--sshd--+-sshd--bash--pstree
                          |--sshd--bash
                  |--syslogd
                  |--xdm
                  |--xfs
schroot:/etc/default#

```

Figuur 29.2: De uitvoer van pstree

een soort boom te zien die aangeeft welk programma door welk programma opgestart geweest is; in het voorbeeld zien we dat *init* een heleboel processen heeft gestart, zoals bijvoorbeeld *master* (dit is het hoofdproces van de email-server Postfix), dat op zijn beurt twee kind-programma’s, *pickup* en *qmgr* heeft opgestart. Op die manier kunnen we proberen uit te maken of een of ander proces belangrijk is (bijvoorbeeld omdat het zich misdraagt en we het willen kill en). We kunnen ook `ps -p` typen, waardoor we ook nog de PID’s te zien krijgen bij elk proces, of `ps -u jan`, dat enkel processen van gebruiker *jan* toont.

29.3 Belasting van de schijven in de gaten houden

Met `df` krijgen we een overzicht van alle gemounte partities en netwerkschijven:

```
Filesystem      1K-blocks      Used Available Use% Mounted on
/dev/hda5        1952748    1041576    811976   57% /
/dev/hda7        11970256   11058108    790540   94% /var
/dev/hdb1        38485540   31726780   4803796   87% /home
```

Een iets vriendelijker uitvoer krijgen we met de `-h` (*human*, leesbaar-voor-mensen):

```
Filesystem      Size  Used Avail Use% Mounted on
/dev/hda5        1.9G 1018M  793M  57% /
/dev/hda7        12G   11G  772M  94% /var
/dev/hdb1        37G   31G  4.6G  87% /home
```

We zien hier beter het verschil tussen Gigabytes en Megabytes. De `/var` partitie is bijvoorbeeld 12 gigabyte groot, er is 11 gigabyte in gebruik en nog 772 megabyte over; de partitie staat dus voor 94% vol.

Willen we weten hoeveel plaats een directory inneemt, dan gebruiken we `du` directorynaam. Dit geeft een overzicht dat ook alle subdirectories, subsubdirectories, ... vermeldt. Willen we dat niet, dan geeft `du -s` enkel informatie over de directory zelf; het getal dat we krijgen geeft aan hoeveel kilobytes de bestanden in deze directory en alle sub(sub...)directories ervan innemen. Ook hier is er de `-h` optie.

Als er plots een partitie vol staat, is het niet altijd makkelijk de schuldige te vinden. Met `find /home -xdev -size +100k -ctime -7` zoeken we alle bestanden in de `/home` directory of sub(sub...)directories daarvan, die groter zijn dan 100 kilobyte (`-size +100k`) en minder dan zeven dagen geleden gemaakt zijn (`-ctime -7`). De `-xdev` zorgt ervoor dat `find` niet naar een andere partitie overspringt; vooral als we `/` zelf doorzoeken kan dit handig zijn (zonder `-xdev` zouden al je (netwerk)schijven mee in de zoekoperatie betrokken worden)! We krijgen dan een lijst van bestandsnamen; door achteraan `-ls` toe te voegen krijgen we direkt grootte, eigenaar, ... te zien.

We kunnen een directory, bijvoorbeeld `/tmp`, leeg houden door handig van `find` gebruik te maken:

```
find /tmp -ctime +7 -exec rm {}
```

verwijdert alle bestanden in de `/tmp` directory die ouder zijn dan 7 dagen. Handig om in een cron job te stoppen dus!

Willen we weten wie voor het ogenblik een bepaald bestand gebruikt, dan kunnen we `lsof` gebruiken. Dit geeft een lange lijst; `grep` is hier ook handig om de grote hoeveelheid uitvoer wat in te snoeien, zoals in `lsof | grep /etc/dhcpd.conf`.

Met `vmstat` krijgen we informatie over schijven en processor te zien:

```
procs          memory      swap          io           system          cpu
 r  b  w  swpd  free  buff  cache  si  so  bi  bo  in  cs  us  sy  id
 0  0  0   3004   564   408   6140   0  0   0   0  102   3   0   0  100
```

We zien dat er geen enkel proces draait (running); ze slapen dus allemaal (ze wachten tot er op een toets gedrukt wordt of iets dergelijks).

Verder zien we dat er 3004 kilobyte swap geheugen gebruikt is (*swpd*), er 1952 kilobyte vrij RAM-geheugen is (*free*—maar er kan ook nog vrij geheugen zijn in de swappartitie!).

Er werd 0 kilobyte per seconde swapgeheugen ingelezen van schijf (*si*) en 0 kilobyte per seconde geschreven (*so*).

Er werden 0 blokken per seconde (een blok is vaak een kilobyte) gelezen en geschreven naar de schijven (*bi* en *bo*).

De processor zat 0% van de tijd programma's te draaien (*user time*), 0% van de tijd systeemaanroepen te doen (*system time*), en was dus 100% van de tijd niets aan het doen (*idle*).

De gerapporteerde waarden zijn gemiddelden van de systeemtoestand vanaf het moment dat de computer het laatst opgestart werd tot heden, hetgeen soms maanden kan zijn; vandaar dat we met *vmstat 10* om de 10 seconden informatie krijgen over wat het systeem de laatste 10 seconden heeft gedaan.

29.4 Logbestanden

In */var/log* en subdirectories daarvan zitten logbestanden van een aantal serverprogramma's; het kan de moeite lonen die af en toe in de gaten te houden. Met *less /var/log/messages* wandelen we door het algemene logbestand (met 'q' geraak je er weer uit); iets interessanter is */var/log/syslog* waar vaak wat meer in staat (de DHCP daemon bijvoorbeeld schrijft er telkens een regel bij als hij aan een computer netwerkinstellingen heeft uitgedeeld). Interessante toetsen binnen *less*:

- *cursor omhoog/omlaag* om regel per regel te bewegen
- *PgUp/PgDn* om scherm per scherm te bewegen; ook met *spatie* kan je een scherm omlaag
- */* en *?* om voorwaarts en achterwaarts te zoeken
- *<* en *>* om naar het begin of einde van het bestand te gaan.

Met *tail /var/log/messages* krijg je enkel de tien laatste (en dus recentste) regels te zien. Soms is het handig een logbestand constant in de gaten te houden; dat kan je met *tail -f /var/log/messages*: je krijgt ook weer de tien laatste regels te zien, en telkens als er iets wordt bijgeschreven in het bestand in kwestie, zal dat ook op het scherm verschijnen.

Een ander interessant commando is *grep*: het zoekt naar een reeks letters binnen een of meerdere bestanden. Zo geeft *grep cups /var/log/messages* als resultaat iets in de trant van

```
Mar  9 23:20:23 schroot cups-lpd[5820]: Connection from unknown (10.1.1.101)
Mar  9 23:20:23 schroot cups-lpd[5820]: Receive print job for laserjet
Mar  9 23:20:30 schroot cups-lpd[5820]: Print file - job ID = 5
Mar  9 23:20:30 schroot cups-lpd[5820]: Closing connection
Mar  9 23:21:41 schroot cups-lpd[5828]: Connection from unknown (10.1.1.101)
Mar  9 23:21:41 schroot cups-lpd[5828]: Send queue state (short) for laserjet
Mar  9 23:21:43 schroot cups-lpd[5828]: Closing connection
```

Met andere woorden: alle regels van het bestand */var/log/messages* waar het woord *cups* in voorkomt, worden getoond. Je kan ook *grep -i cups /var/log/messages* doen, waardoor *grep* hoofd- en kleine letters gelijkwaardig behandelt (zodat ook lijnen waar "CUPS" of "Cups" in voorkomt getoond worden). Je kan zoals gezegd ook meerdere bestanden doorzoeken: *grep -i*

`cups /var/log/*` doorzoekt alle bestanden binnen `/var/log` (maar niet binnen subdirectories). Met `grep -i cups /var/log/* 2>/dev/null` tenslotte leid je vervelende “`grep: /var/log/news: Is a directory`” foutboodschappen af naar `/dev/null`.

29.5 Netwerk in de gaten houden

Met `netstat` krijg je een overzicht van alle openstaande verbindingen. Het interessantste is meestal het onderdeel “Active Internet connections”; “Active UNIX domain sockets” is wat cryptischer. Een typisch resultaat zou er zo uit kunnen zien:

```
Active Internet connections (w/o servers)
Proto Recv-Q Send-Q Local Address           Foreign Address         State
tcp      0      0 157.193.53.222:1028    157.193.41.38:www      TIME_WAIT
tcp      0      0 157.193.53.222:ssh    ergens.be:43981        ESTABLISHED
tcp      0      0 157.193.53.222:ssh    ergens.be:43614        ESTABLISHED
tcp      0      0 157.193.53.222:ssh    ergens.be:58616        ESTABLISHED
tcp      0      0 157.193.53.222:ssh    ergensanders.be:58537  ESTABLISHED
```

Er komt meestal nog veel meer uitvoer achter; met `netstat | less` kan je het resultaat met `less` bekijken. We zien dat er vier SSH-verbindingen openstaan van onze computer (157.193.53.222) naar “`ergens.be`” en “`ergensanders.be`”. Verder zien we dat er iemand onlangs een WWW-connectie heeft gelegd met “157.193.41.38” (er staat `TIME_WAIT`, hetgeen betekent dat de verbinding onlangs beëindigd werd).

Met host `157.193.41.38` kunnen we de naam van “157.193.41.38” achterhalen:

```
Name: zeus.rug.ac.be
Address: 157.193.41.38
```

Eens de verbinding gesloten is, kunnen we er natuurlijk niet al te veel aan doen. Een verbinding waar “`ESTABLISHED`” bij staat, kunnen we nader onderzoeken. We kunnen bijvoorbeeld uitzoeken welk programma die verbinding heeft geopend; als voorbeeld zoeken we uit wie de verbinding naar “`ergensanders.be:58537`” opende. Met `lsof -i` krijgen we een lijst van alle openstaande netwerkverbindingen, samen met het programma dat die verbinding opende. De lijst kan lang zijn en zelf zoeken is lastig, dus typen we `lsof -i | grep 58537` en bekomen:

```
sshd      1950 root      4u IPv4 6517      TCP 157.193.53.222:ssh->ergensanders.be:58537 (ES
```

We zien dat process met PID 1950 deze verbinding opende. Een fragment uit `pstree -p` levert

```
|-smbd(284)
|-sshd(290)-+-sshd(1950)---bash(1952)
|           |-sshd(1984)---bash(1986)
```

We zien dat process 1950 als kind het `bash` proces met PID 1952 heeft. Met `ps 1952` krijgen we meer info over dit proces:

```
1952 pts/0    S          0:01 -bash
```

Nog interessanter is `ps u 1952`:

```

USER      PID %CPU %MEM    VSZ   RSS TTY      STAT START   TIME COMMAND
geert    1952  0.0  6.9   2220  1224 pts/3    S      11:30   0:00 -bash

```

We zien dus dat dit de SSH-verbinding is die door *root* voor gebruiker *geert* is gestart (het blijkt dat de *sshd* processen altijd van *root* zijn).

29.6 Handige kleine commandotjes

Deze sectie is gebaseerd op wat weer te vinden is onder `info coreutils`. Het is niet de bedoeling om hier een uitgebreide uitleg te geven. De `commando's` worden kort opgesomd zodat de lezer weet wat er bestaat. Voor een langere en volledige (bruikbare) uitleg wordt verwezen naar `info coreutils man commandonaam en info commandonaam`.

29.6.1 Inhoud van bestanden bekijken

- **cat** Met `cat bestandsnaam` kunnen we de inhoud van een bestand over ons scherm laten rollen. Als we tegendraads zijn, en graag eerst de laatste lijn zien, dan de voorlaatste, etc. gebruiken we `tac bestandsnaam`.
- **nl** (Number Lines) plakt voor elke lijn een lijnummer.
- **head** Met `head bestandsnaam` bekijken we de eerste tien lijnen van een bestand.
- **tail** toont de laatste tien lijnen.
- **split** splitst een bestand op in meerdere bestanden van 1000 lijnen. Bij `csplit` gebeurt het splitsen na bepaalde sleutelwoorden.

29.6.2 Bewerkingen op bestanden

- **wc** Om te weten te komen hoeveel bytes, woorden of lijnen ons bestand bevat, gebruiken we `wc bestandsnaam`. Dit geeft een lijn met daarop het aantal regels, het aantal woorden en het aantal bytes in het bestand.
- **sort** Met `sort bestandsnaam` kunnen we de lijnen van een bestand sorteren op alfabetische volgorde.
- **uniq** Om dubbele lijnen uit een bestand te halen, gebruiken we `uniq bestandsnaam`.
- **comm** Met `comm bestand1 bestand2` kijken we welke lijnen hetzelfde zijn en welke niet. De output bestaat uit drie kolommen. In de eerste komen alle lijnen die in `bestand1` voorkomen en niet in `bestand2`. In de tweede kolom vinden we de lijnen die in `bestand2` voorkomen en niet in `bestand1` en in de derde kolom komen de gemeenschappelijke lijnen. De twee bestanden moeten voorafgaand wel gesorteerd worden met `sort`.
- **cut** Hiermee kunnen we bepaalde delen (velden) van lijnen in een bestand bekijken. Bijvoorbeeld `cut -delimiter=: -f=5 /etc/passwd` betekent dat de we ervan uitgaan dat elke kolom in de `passwordfile` gescheiden wordt door een dubbel punt (:). De optie `-f=5` geeft weer dat we alleen de vijfde kolom willen zien. Op die manier krijgen we een lijst van de gebruikers op ons systeem.

- **paste** Met `paste bestand1 bestand2` worden de lijnen van `bestand2` lijn voor lijn na de lijnen van `bestand1` geplakt (zie voorbeeld met `info paste`). Analoog maar net iets anders is `join`.
- **tr** (translate) Laat toe om één karakter in een ander te vertalen. Bijvoorbeeld om alles te kapitaliseren: `tr abcdefghijklmnopqrstuvwxyz ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ`¹. Omdat `tr` geen bestandsnaam als argument ontvang moeten we met standaardinput werken. Dit doen we door het resultaat van een vorige bewerking door te sturen naar `tr` (met het zogenaamde pijpsymbool): `cat /etc/passwd | tr a-z A-Z` wat onze paswoordfile in hoofdletters laat zien.
- **expand**. Om tabs te converteren naar spaties. Om groepen van spaties te converteren naar tabs, gebruiken we `unexpand`.

¹Luiheid is de moeder van de vooruitgang. Hetzelfde wordt met veel minder moeite bereikt door `tr a-z A-Z`

Hoofdstuk 30

Stysteembeheer via het web: webmin

Webmin is een systeem dat een webservertje draait dat we kunnen gebruiken om onze server te configureren. De basismodule heet "webmin", maar die bevat niet veel meer dan de webmin-webserver zelf. Voor al de rest hebben we extra webmin-modules nodig, en zo zijn er genoeg: het commando `apt-cache search webmin` levert

```
webmin - Web-based administration toolkit
webmin-apache - apache control module for webmin
webmin-bind8 - bind 8+ control module for webmin
webmin-burner - CD burning module for webmin
webmin-cluster-software - cluster software control module for webmin
webmin-cluster-useradmin - cluster user control module for webmin
webmin-core - core modules for webmin
webmin-cpan - CPAN module for webmin
webmin-dhcpd - dhcpd control module for webmin
webmin-exports - NFS exports control module for webmin
webmin-fetchmail - fetchmail mail retrieval module for webmin
webmin-grub - grub control module for webmin
webmin-heartbeat - heartbeat monitor control module for webmin
webmin-inetd - inetd control module for webmin
webmin-jabber - jabber server control module for webmin
webmin-lpadmin - printer control module for webmin
webmin-mon - mon control module for webmin
webmin-mysql - mysql-server control module for webmin
webmin-nis - NIS clients/servers control module for webmin
webmin-postfix - postfix control module for webmin
webmin-postgresql - postgresql control module for webmin
webmin-ppp - PPP configuration module for webmin
webmin-qmailadmin - qmail control module for webmin
webmin-quota - disk quota control module for webmin
webmin-raid - raid control module for webmin
webmin-samba - samba control module for webmin
webmin-sendmail - sendmail control module for webmin
webmin-software - software packages control module for webmin
webmin-squid - squid control module for webmin
webmin-sshd - SSH server control module for webmin
webmin-status - server and system status control module for webmin
```

```
webmin-stunnel - stunnel control module for webmin
webmin-wuftpd - wu-ftpd control module for webmin
webmin-xinetd - xinetd control module for webmin
```

30.1 Installatie

We beginnen klein met

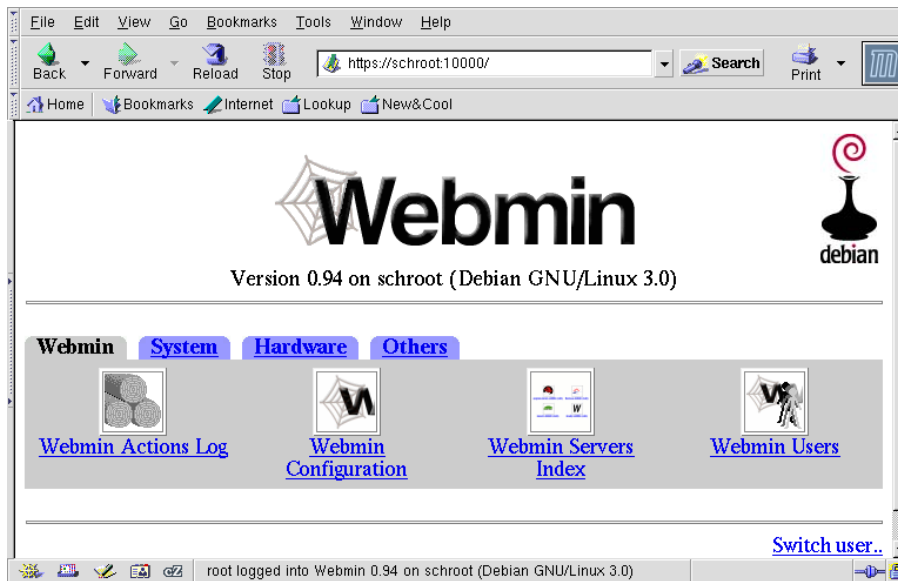
```
apt-get install webmin-core
```

Later kunnen we dan de nodige modules toevoegen.

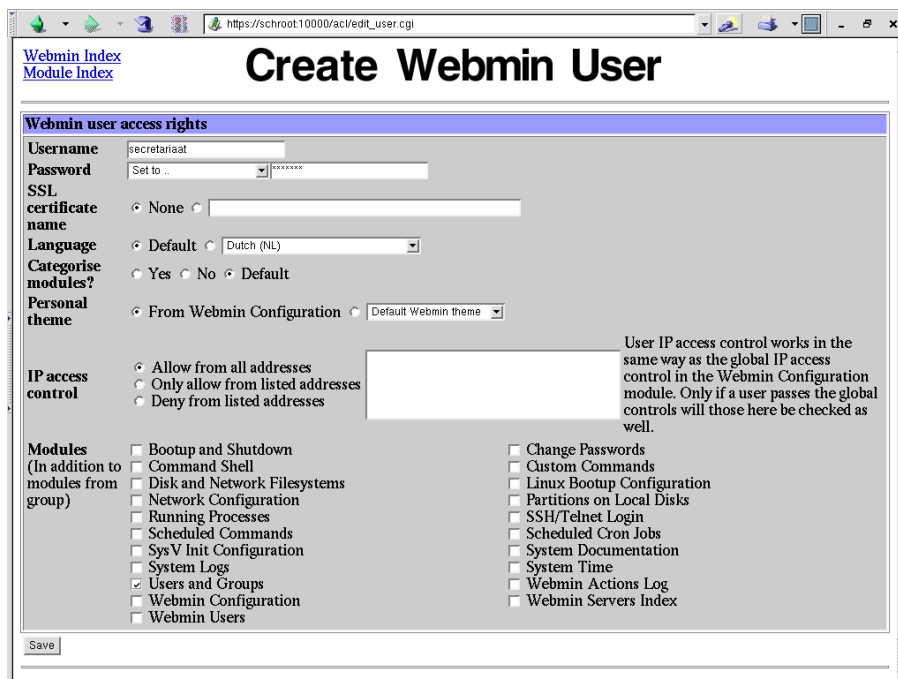
Tijdens het installeren krijgen we de melding dat webmin een eigen gebruikerlijst bijhoudt in */etc/webmin/miniserv.users*; standaard maakt het installatieproces een gebruiker “root” aan met hetzelfde wachtwoord als het Unix wachtwoord van root. Er zullen dus twee verschillende lijsten met gebruikers en wachtwoorden actief zijn: één van Webmin en één van ons Unix besturingssysteem. Dit heeft als voordeel dat we een Webmin-gebruiker kunnen maken zonder dat we die een volledige Unix account moeten geven (we zullen verderop “secretariaat” aanmaken) en als we daar niet zo van houden kunnen we een Webmin-gebruiker aanmaken met dezelfde naam als een Unix-gebruiker en Webmin vragen om de wachtwoorden gelijk te houden (als de gebruiker haar Unix wachtwoord aanpast, zal het Webmin wachtwoord automatisch mee veranderen en omgekeerd). Verder wordt ons nog de *hostname* gevraagd; het voorstel van de installer is meestal in orde.

30.2 Gebruik van webmin

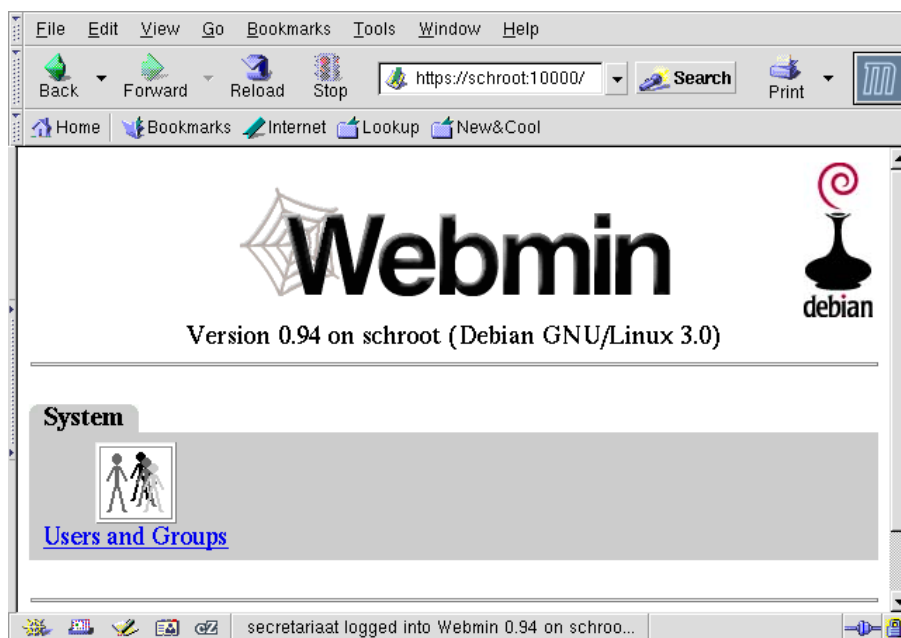
We kunnen dan met onze browser de pagina `https://server:10000` bezoeken (figuur 30.1). Het is (gelukkig maar) een beveiligde pagina, we moeten dus eerst een gebruikersnaam (“root” is de enige gekende naam na het installeren) en een wachtwoord ingeven. We kunnen bijvoorbeeld de optie *Webmin Users* kiezen. We krijgen een lijst van alle webmin gebruikers te zien. We kiezen *Create a new Webmin* om een webmin gebruiker “secretariaat” te maken (figuur 30.2). Deze gebruiker zal enkel nieuwe Unix gebruikers kunnen aanmaken (bijvoorbeeld voor nieuwe studenten die een email account nodig hebben); we selecteren dus enkel de module *Users and Groups*. We vergeten ook niet een wachtwoord te kiezen en drukken op *Save*. We keren dan weer terug naar de lijst van gebruikers. Eventueel kunnen we nog fijner afstellen wat webmin gebruiker “secretariaat” allemaal wel en niet mag binnen *Users and Groups* door op de gelijknamige link te klikken. We herstarten onze browser eens en loggen in als “secretariaat” en zie: deze gebruiker kan enkel maar de module *Users and Groups* gebruiken (figuur 30.3).



Figuur 30.1: Het hoofdmenu van webmin



Figuur 30.2: Een nieuwe webmin gebruiker aanmaken



Figuur 30.3: Een webmin gebruiker heeft toegang tot maar enkele (hier zelfs maar één) configuratiemodule

Hoofdstuk 31

De shell

*How many Unix hacks does it take to change a light bulb?
Let's see, can you use a shell script for that or does it need a C program?*

31.1 Inloggen, een shell kiezen

Wanneer een gebruiker op een systeem inlogt (zie 10) wordt zijn identiteit gecontroleerd door middel van een password. Na het inloggen wordt een proces gestart dat een uitvoerbaar bestand (zie 10.11) geassocieerd met de gebruiker uitvoert. Het bestand dat uitgevoerd wordt is afhankelijk van het systeem, maar is gebaseerd op de inhoud van */etc/passwd*.

Een stukje uit */etc/passwd*:

```
root:x:0:0:root:/root:/bin/bash
daemon:x:1:1:daemon:/usr/sbin:/bin/sh
bin:x:2:2:bin:/bin:/bin/sh
sys:x:3:3:sys:/dev:/bin/sh
rudy:x:1000:1000:Rudy Gevaert,,,:/home/rudy:/bin/bash
sshd:x:101:65534::/var/run/sshd:/bin/false
gdm:x:102:102:Gnome Display Manager:/var/lib/gdm:/bin/false
robert:x:1005:1000:Robert,,,:/home/robert:/bin/bash
```

Normaal gezien is dit uitvoerbaar bestand het **shell** programma dat commando's interactief inleest van de gebruiker en ze uitvoert.

Merk op dat de shell geen deel uit maakt van het besturingssysteem; het is perfect mogelijk (en dit wordt vaak gedaan) om een ander programma in */etc/passwd* in te vullen. Bijvoorbeeld, men zou een gebruiker "date" kunnen definiëren geassocieerd met het programma */usr/bin/date*. Elke keer dat "date" inlogt zal het programma */usr/bin/date* gestart worden. Interessanter is dat we hierdoor een beperkte shell kunnen opgeven aan een gebruiker zoals */bin/false* waardoor een gebruiker niet kan inloggen.

In dit hoofdstuk geven we een introductie tot een van de meest gebruikte shell programma's: **Bash (Bourne again shell** ¹)

¹Bourne is de ontwikkelaar van de oude "Bourne shell" */bin/sh* (dat nog veel gebruikt wordt voor shell scripts en beschikbaar is op iedere Unix)

Na wat ervaring opgedaan te hebben met bash merken we heel vlug dat het gebruik van de command-line resulteert in een hogere productiviteit dan als we de zogenaamde GUI's zouden gebruiken. Dit is niet verrassend als men vergelijkt hoeveel moeite er nodig is om iets in te tikken tegenover het voortdurend slepen en klikken met de muis².

31.2 Basis bash

Het gedrag van de shell kan het best begrepen worden met de volgende pseudocode:

```
while(true){
  bool background = false;
  show prompt on screen # if interactive
  read a command line from input
  if (the command line consists of <eof> only)
    exit
  if (the command line ends with '&')
    background = true
  perform substitutions and
  split command line into words #details later
  find an executable file F that corresponds to
  the first word (taking $PATH into account)
  create a new child process and let it
  exec(F, path-of-F, 2nd word, 3rd word, ...)
  if (not background)
    wait for the child process to finish
}
```

Zodat ieder commando van de vorm `command parameter1 ... parametern` zal resulteren in een nieuw proces dat `command` uitvoert met `parameter1` tot `parametern`. Dus, als `command` een gecompileerd C programma is zal zijn `main` functie aangeroepen worden als `main(n+1,argv,envp)` dat dan uitgevoerd zal worden.

31.3 PATH

We hebben reeds gezien (8.2) dat de meeste programma's zich in `/usr/` en `/bin/` bevinden. Het zou dus heel inefficiënt zijn om telkens het volledige `PATH` op te geven. B.v. `/usr/bin/less /etc/passwd` telkens intikken kost veel tijd. Gelukkig gebruikt de shell een `PATH` environment variabele om de volledige padnaam te construeren. De waarde van `PATH` is een lijst van directories gescheiden door dubbele punten (:). Als een ingegeven commando geen volledig of relatief pad bevat wordt er in die directories gekeken naar dat commando.

Meestal ziet het `PATH` environment variabele als `./bin:/usr/bin:/usr/local/bin` uit. Dus `less /etc/passwd` heeft hetzelfde als daarjuist.

Het is interessant in te zien dat als de huidige directory (".") zich niet in het `PATH` bevindt een programma dat zich in de huidige directory bevindt niet zal uitgevoerd worden. We kunnen dan

²Natuurlijk veronderstelt het gebruik van de shell iets meer kennis van het systeem.

de huidige directory (“.”) aan ons PATH toevoegen of het programma *mijnprogramma* uitvoeren met `./mijnprogramma`.

We kunnen het PATH environment variabele bekijken door `echo $PATH` in te tikken. Eveneens kunnen we het PATH aanpassen door `export PATH=/lijst/van:/directories` op te geven. Wanneer we het ingestelde PATH willen uitbreiden kunnen we `export PATH=$PATH:/lijst/van:/directories` in geven.

Opgave 59 *Bestudeer je huidige PATH en pas het aan.*

Merk op dat wanneer we ons PATH zo veranderen deze wijziging geldt voor deze shell sessie. Loggen we uit en terug in dan is de wijziging verdwenen. In 31.7 zien we hoe we de wijziging vastleggen.

31.4 Achtergrond processen

In 10.18 hebben we reeds hierover gesproken. We geven een heel korte samenvatting. Door een `&` na een commando te plaatsen voeren we het commando uit in de achtergrond. Met `fg` plaatsen we het dan terug op de voorgrond.

31.5 History

Bash houdt een lijst bij van de reeds ingegeven processen, de **history**.

Opgave 60 *Tik de naar boven en naar beneden pijtjes toetsen in.*

De reeds ingegeven commando's kunnen we dan bekijken en opnieuw uitvoeren of aanpassen.

31.6 I/O redirection

Zoals we in 10.17 reeds zagen kunnen we de uitvoer van en de invoer naar een programma omleiden. We introduceren nog extra begrip: **/dev/null**.

`/dev/null` kan als de vergeetput aanzien worden. Alles wat we naar `/dev/null` omleiden zien we nooit meer terug. Tikken we `cat /etc/passwd > /dev/null` in dan zien we geen output. Voor zulke toepassingen is dit niet zo interessant, maar wat als we een proces hebben dat foutmeldingen geeft waar we niet geïnteresseerd in zijn?

We kunnen dan `2>` gebruiken: `programma 2>/dev/null` stuurt alle foutmeldingen dat *programma* op het scherm zet naar `/dev/null`.

31.7 Bash opstart bestanden

Elke shell heeft een aantal initialisatie-bestanden. Dit wil zeggen, bestanden met shell-bevelen die altijd uitgevoerd worden wanneer de gebruiker een nieuwe shell start. Typisch zijn de namen

van die initialisatie-bestanden gevormd uit de naam van de shell met daarachter "rc" (wat oorspronkelijk stond voor "resource configuration"). Zo heeft een typische GNU/Linux-installatie voor de bash shell de bestanden */etc/bash.bashrc* (voor "system wide" initialisatie) en een verborgen bestand *.bashrc* in de home directory van elke gebruiker. Het system wide initialisatie-bestand wordt eerst uitgevoerd, en daarna de *.bashrc* van de gebruiker.

31.8 Aliases

Gebruikers kunnen (reeksen van) bevelen die ze vaak gebruiken afkorten met het **alias** bevel. (En opslaan in hun *.bashrc*.) Een voorbeeld is `alias ll='ls -l'`. Als dit bevel is uitgevoerd levert `ll` hetzelfde resultaat als `ls -l` voordien.

Om het aantal alias-definities in het bestand *.login* te tellen kunnen we het volgende bevel uitvoeren: `cat .login | grep alias | wc -l`. Het eerste bevel toont het bestand met omgevingsvariabelen. Op dit resultaat wordt dan het `grep` bevel toegepast. Dit bevel weerhoudt alleen de lijnen waarin het woord "alias" voorkomt. Tenslotte telt `wc` (word count) het aantal lijnen (dankzij de optie `-l`). Het resultaat van de hele regel is dus het aantal aliases dat in *.login* is gedefiniëerd. Als we met bash werken moeten we het bestand *.bashrc* doorzoeken in plaats van *.login*.

In dit bestand kunnen we ook onze PATH plaatsen. Wat volgt is een voorbeeld *.bashrc* bestand.

```
# ~/.bashrc: executed by bash(1) for non-login shells.
# see /usr/share/doc/bash/examples/startup-files for examples

# If running interactively, then:
if [ "$PS1" ]; then

    # enable color support of ls and also add handy aliases

    eval `dircolors`
    alias ls='ls --color=auto '
    alias ll='ls -l'
    alias la='ls -A'
    alias l='ls -CF'
    alias dir='ls --color=auto --format=vertical'
    alias vdir='ls --color=auto --format=long'

fi
msg y
export TERM=linux
export EDITOR=emacs
export RTF2LATEX2E_DIR=/usr/local/rtf2latex2e
alias eduser='ssh rgevaert@eduser1.rug.ac.be'
alias lugwv='/usr/bin/BitchX -c \#lugwv webworm irc.chat.be'
alias tinnr='tin -nr'
alias tin='tin -r'
IRCNICK=webworm
IRCUSER=riper
IRCNAME="http://www.webworm.org"
IRCSERVER=irc.chat.be
export IRCNICK IRCUSER IRCNAME IRCSERVER
```

```
alias afsluiten='sudo /sbin/shutdown -h now'
#fetchmail -d 200 2> /dev/null
PATH=$PATH:$HOME/bin:./usr/local/jdk1.3.1/bin
```

31.9 Programmeren in de shell

De shell geeft niet alleen bevelen door aan het besturingssysteem, maar kan ook **shell scripts** interpreteren en uitvoeren. Een shell script is een bestand dat een aantal shell bevelen bevat. Het bestand is uitvoerbaar gemaakt (zie 10.11), en zijn eerste regel geeft aan welke shell het bestand moet interpreteren.

Deze eerste regel is eigenlijk een commentaar-lijn, en begint met het commentaar-teken (#), gevolgd door een uitroep-teken, en het volledige pad van het shell-programma. Bijvoorbeeld: `#!/bin/sh` is de eerste lijn van alle voorbeelden en oefeningen van deze cursus, en ze zegt dat de Bourne shell de interpreter is van het script.

Dit tekstbestand kan op twee manieren worden uitgevoerd:

1. Duid expliciet de interpreter van het bestand aan: `/bin/sh scriptname`.
2. Laat het bestand interpreteren door de huidige shell: `./scriptname`. Hiervoor moet het script eerst uitvoerbaar gemaakt worden met behulp van `chmod`.

31.10 Variabelen

Zoals de meeste talen kent ook shell scripting variabelen. En zoals in de meeste geïnterpreteerde talen hebben shell variabelen geen expliciet aangegeven type. Een nieuwe variabele wordt aangemaakt door een nieuwe naam te gebruiken. Daarom is het bij scripting zeer belangrijk om het script op fouten te controleren. Enkele voorbeelden zijn.

```
aantal=5
voornaam=Rudy
achternaam=Gevaert
```

Het is zeer belangrijk dat er voor en na = geen spaties worden geplaatst, anders weet de shell niet hoe het commando moet worden geïnterpreteerd. De waarde van een variabele wordt opgevraagd door er een dollarteken (\$) voor te plaatsen. Vb:

```
naam="$voornaam $achternaam"
```

Het `echo` bevel schrijft de waarde op het scherm. Ook hier gebruiken we het dollarteken:

```
echo naam          resultaat: naam
echo $naam         resultaat: Rudy Gevaert
```

```
#!/bin/sh
eentekst="Shell programmeren is fijn"
echo $eentekst
echo "Typ nu zelf een regel in"
read eentekst
echo $eentekst
```

Figuur 31.1:

```
#!/bin/sh
echo "geef je voor- en achternaam, gevolgd door je universiteit,"
echo "je richting en je hobbies"
read voornaam achternaam universiteit richting hobbies
echo "voornaam: $voornaam"
echo "achternaam: $achternaam"
echo "universiteit: $universiteit"
echo "richting: $richting"
echo "hobbies: $hobbies"
```

Figuur 31.2:

Anderzijds leest het `read` bevel een waarde in, zie het voorbeeld in 31.1.

Dit voorbeeldje laat zien hoe de variabele `eentekst` eerst een initiële waarde krijgt, en hoe die in de volgende stap uitgeschreven wordt. Daarna wordt er gevraagd om zelf een regel in te typen; die wordt ingelezen in de variabele `eentekst` en daarna uitgeschreven. Een ander voorbeeldje vinden we in 31.2

Als we bij het programma voorgesteld in 31.2 de invoer “Rudy Gevaert RUG informatica Savannah moderator” intypen zullen we de volgende uitvoer bekomen:

```
voornaam: Rudy
achternaam: Gevaert
universiteit: RUG
richting: informatica
hobbies: Savannah moderator
```

De GNU/Linux shells kennen ook een reeks ingebouwde variabelen, waarvan de waarde kan worden opgevraagd.

\$#	Het aantal argumenten dat aan het script is meegegeven.
\$?	De exit waarde van het commando dat het laatste is uitgevoerd.
\$0	De naam van het shell script (dit is impliciet het eerste argument).
\$*	De positionele parameters \$1, \$2, ... die de parameters bevatten. Vervang * door het gewenste parameter nummer.
\$@	De volledige lijst van parameters (een “array” van alle argumenten).
\$\$	Het ID van het huidige proces.

Deze ingebouwde variabelen kunnen gebruikt worden in shell scripts, zoals getoond in figuur 31.3.

```
#!/bin/sh
echo the name for this script is $0 and it has $# arguments
echo the first argument of this script is $1
echo the fifth argument of this script is $5
```

Figuur 31.3:

```
een=1
twee=`expr $een + 1`
echo $twee
datum=`date`
echo $datum
```

Figuur 31.4: Variabelen en expressies

Nu kunnen we desgewenst ook argumenten meegeven als we shell scripts gaan schrijven.

31.11 Speciale karakters

Elke shell heeft een reeks van speciale karakters. Deze paragraaf bespreekt er vier belangrijke: double quotes ("), single quotes ('), back slash (\) en back tick (`).

Double quotes worden gebruikt om een string die spaties bevat uit te schrijven of toe te kennen aan een variabele. Als de double quotes worden weggelaten, interpreteert de shell ieder woord als een nieuw bevel. Hierdoor zouden ernstige fouten kunnen ontstaan bij de uitvoering van het script. De waarden van variabelen worden nog steeds ingevuld.

Single quotes zijn sterker dan double quotes. Een string die tussen single quotes staat wordt letterlijk geïnterpreteerd. Indien slechts een gedeelte van een expressie letterlijk moet worden genomen, dan kan men best double quotes gebruiken in combinatie met de back slash. Dit teken zorgt er namelijk voor dat het volgende teken letterlijk wordt genomen. Vb.:

echo Hello \$LOGNAME	resultaat: Hello craymaek
echo 'Hello \$LOGNAME'	resultaat: Hello \$LOGNAME
echo Hello \ \$LOGNAME	resultaat: Hello \$LOGNAME

Met behulp van de back tick (`) en het `expr` commando kan het resultaat van een bewerking aan een variabele worden toegekend. Dit wordt getoond in 31.4.

De back tick wordt ook gebruikt om een string **uit te voeren**, d.w.z., de shell interpreteert de string als een shell bevel. Bijvoorbeeld, het bevel `info='ls'` stelt de variabele `info` niet gelijk aan "ls", maar aan de inhoud van de huidige directory.

Operator	Betekenis
int1 -eq int2	int1 = int2 (equal)
int1 -ge int2	int1 ≥ int2 (greater than or equal)
int1 -gt int2	int > int2 (greater than)
int1 -le int2	int1 ≤ int2 (less than or equal)
int1 -lt int2	int1 < int2 (less than)
int1 -ne int2	int1 ≠ int2 (not equal)

Tabel 31.1: Integer expressies

Operator	Betekenis
str1 = str2	str1 = str2 (equal)
str1 != str2	str1 ≠ str2 (not equal)
str1	str1 is niet null
-n str1	de lengte van str1 is groter dan 0
-z str1	de lengte van str1 is 0

Tabel 31.2: String expressies

31.12 Vergelijken van expressies

Het commando om een logische expressie te evalueren is `test`. De syntax is `test expressie`. Vaak worden vierkante haakjes gebruikt in plaats van het test commando: `[expressie]`. Het resultaat is in beide gevallen hetzelfde. Tabellen 31.1, 31.2, 31.3 en 31.4 geven de verschillende expressie weer. Enkele voorbeelden van expressies zijn:

- `[5 -eq 6]` geeft vals
- `[-n lala]` geeft waar
- `[-d /dev]` geeft waar
- `[-f /home]` geeft vals

Deze expressies komen pas helemaal tot hun recht bij conditionele expressies en condities voor het uitvoeren van herhalingslussen. Dit wordt besproken in de volgende secties.

Operator	Betekenis
<code>-d bestandsnaam</code>	bestand (<i>bestandsnaam</i>) is een directory ^a
<code>-f bestandsnaam</code>	bestand is een gewone file
<code>-r bestandsnaam</code>	bestand kan worden gelezen door het proces
<code>-s bestandsnaam</code>	bestand heeft een lengte groter dan 0
<code>-w bestandsnaam</code>	bestand kan worden beschreven door het proces
<code>-x bestandsnaam</code>	bestand kan worden uitgevoerd door het proces
<code>-e bestandsnaam</code>	bestand bestaat

^ain UNIX is een directory in weze ook een bestand

Tabel 31.3: Bestand expressies

Operator	Betekenis
! expr1	Negatie van expr1
expr1 -a expr2	expr1 en expr2
expr1 -o expr2	expr1 of expr2

Tabel 31.4: Logische expressies

```

if [ $var = "Yes" ]
then
    echo "Value is Yes"
elif [ $var = "No" ]
then
    echo "Value is No"
else
    echo "Invalid value"
fi

```

Figuur 31.5: Conditionele expressies

31.13 Conditionele expressies

De Bourne shell kent twee conditionele expressies: `if` en `case`. De syntax van de `if` expressie is:

```

if [ expressie ]
then
    statements
elif [ expressie ]
then
    statements
else
    statements
fi

```

Een voorbeeldje van het gebruik van een `if`-statement in een shell script vinden we in 31.5.

De `case` expressie is vergelijkbaar met het `switch` bevel van C. De syntax is beschreven in 31.6.

Een voorbeeldje van het gebruik van een `case`-expressie in een shell script vinden we in 31.7.

31.14 Iteraties

Een iteratie in een shell script kan op drie verschillende manieren worden geïmplementeerd: `for`, `while` en `until`.

```
case word in
    str1)
        statements;;
    str2 | str3)
        statements;;
    *)
        statements;;
esac
```

Figuur 31.6: De syntax van case

```
case $1 in
    01 | 1) echo "Month is January" ;;
    02 | 2) echo "Month is February" ;;
    03 | 3) echo "Month is March" ;;
    04 | 4) echo "Month is April" ;;
    05 | 5) echo "Month is May" ;;
    06 | 6) echo "Month is June" ;;
    07 | 7) echo "Month is July" ;;
    08 | 8) echo "Month is August" ;;
    09 | 9) echo "Month is September" ;;
    10) echo "Month is October" ;;
    11) echo "Month is November" ;;
    12) echo "Month is December" ;;
    *) echo "Invalid Parameter" ;;
esac
```

Figuur 31.7: Case aan het werk

```
#!/bin/sh
dirlist=`ls`
for file in $dirlist
do
    echo $file
done
```

Figuur 31.8: Klussen met for lussen

```
#!/bin/sh
for file in `ls *tar.gz`
do
    tar -xvzf $file
done
```

Figuur 31.9: Eenvoudig uitpakken

31.14.1 for

De syntax van de for expressie is:

```
for var in list
do
    statements
done
```

Een voorbeeldje van het gebruik van een for expressie in een shell script vinden we in 31.8. Het script in 31.8 schrijft de huidige directory uit.

Stel dat we in een directory heel wat tar.gz files staan hebben die we allemaal willen decomprimeren en uitpakken, dan kunnen we daarvoor een soortgelijk script schrijven. Een voorbeeldje hiervan zien we in 31.9.

Merk op dat 'ls *tar.gz' een verzameling bestanden teruggeeft waarover geïtereerd wordt. We kunnen in plaats van het ls bevel uit te voeren, het te expanden patroon meegeven: for file in *tar.gz. De shell zal dit dan eerst expanden tot all tar.gz files in de huidige directory. In feite hoeft

dit helemaal niet in een bestand gezet te worden. We zouden ook het script kunnen intypen achter de shell prompt, waarbij we de enters vervangen door ;. Zo zouden we in plaats van 31.9 in een bestand te plaatsen ook kunnen intypen:

Dit heeft hetzelfde effect.

31.14.2 while

De syntax van de while expressie is:

```
for file in `ls *tar.gz`; do tar -xvzf $file ; done
```



```
#!/bin/sh
i=1
while [ $i -le 10 ]
do
    echo $i
    i=`expr $i + 1`
done
```

Figuur 31.10: Voorbeeld van een while expressie

```
functienaam () {
    statements
}
```

Figuur 31.11:

```
while expressie
do
    statements
done
```

Een voorbeeldje van het gebruik van een while expressie in een shell script vinden we in 31.10.

Het script in 31.10 telt tot 10 en schrijft de getallen uit.

31.15 Functies

Scripts voor de Bourne shell kunnen ook functies bevatten. De syntax is voorgesteld in 31.11.

De functie kan worden opgeroepen met de functienaam. Ook kunnen er parameters worden doorgegeven: `functienaam param1 param2 ...`. Deze parameters kunnen dan in de functie worden aangeroepen door middel van de positionele parameters (`$1`, `$2`, ...). Een voorbeeldje van een functie die argument1 argument2-keer met zichzelf optelt (zoals een gewone vermenigvuldiging dus) vinden we in 31.12. Merk op dat de functie voor de aanroep moet gedefinieerd worden.

31.16 Scripts onderbreken

Een iteratie (`for`, `while` en `until`) kan worden onderbroken door middel van het bevel `break`. Het hele script kan beëindigd worden met het bevel `exit`.

```
#!/bin/sh
telkeerop(){
  result=$1
  teller=$2
  until [ $teller -eq 1 ]
  do
    result=`expr $result + $1`
    teller=`expr $teller - 1`
  done
  echo $result
}

telkeerop 5 7
```

Figuur 31.12: Functies in een shell script

31.17 Opgaves

Opgave 61 Schrijf een script dat een reeks van bestanden aanvaardt en naar een back-up directory kopiëert. Zorg ervoor dat de copies read-only zijn en maak een gezippt archive van de back-up directory. Vergeet niet om alle tijdelijke bestanden en directories op te ruimen.

Opgave 62 Maak een script dat een reeks van bestanden aanvaardt en voor ieder bestand een functie aanroept. Deze functie schrijft de gegevens van het bestand (`ls -l`) en de inhoud uit.

Opgave 63 Schrijf een script dat een directory als parameter krijgt en de inhoud per email naar de gebruiker stuurt. Tip: bekijk de man pages van `mail`.

Opgave 64 Maak een script dat een lijst van email-adressen meekrijgt en als laatste argument een tekst. Zorg ervoor dat deze tekst doorgestuurd wordt naar alle email-adressen.

Opgave 65 Maak een script dat als argument de login van een gebruiker meekrijgt en een melding op het scherm geeft wanneer dat die gebruiker inlogt. Dit wil zeggen dat het script moet blijven werken totdat de gebruiker inlogt, waarna het een melding geeft en dan stopt. Tip: u kan hiervoor het `sleep` en het `grep` commando gebruiken.

Opgave 66 Breid het vorige programma uit zodat je een lijst van loginnamen kan meegeven om te melden. Het script is dan bedoeld om vanaf het starten ervan altijd te blijven lopen.

Opgave 67 Maak een script dat als invoer shell-commando's krijgt en deze zelf uitvoert, waarbij er een minimale boekhouding gedaan wordt. Schrijf de naam van het process, uitvoeringstijd en starttijd in een bestand, samen met de gebruiker die het process opgestart heeft. Dit programma moet altijd blijven werken. Gebruik `read` voor de invoer. Zorg ervoor dat je het script kan beëindigen door `quit` in te typen.

Bijlage A

GNU Free Documentation License

Version 1.1, March 2000

Copyright © 2000 Free Software Foundation, Inc.
59 Temple Place, Suite 330, Boston, MA 02111-1307 USA

Everyone is permitted to copy and distribute verbatim copies of this license document, but changing it is not allowed.

Preamble

The purpose of this License is to make a manual, textbook, or other written document “free” in the sense of freedom: to assure everyone the effective freedom to copy and redistribute it, with or without modifying it, either commercially or noncommercially. Secondly, this License preserves for the author and publisher a way to get credit for their work, while not being considered responsible for modifications made by others.

This License is a kind of “copyleft”, which means that derivative works of the document must themselves be free in the same sense. It complements the GNU General Public License, which is a copyleft license designed for free software.

We have designed this License in order to use it for manuals for free software, because free software needs free documentation: a free program should come with manuals providing the same freedoms that the software does. But this License is not limited to software manuals; it can be used for any textual work, regardless of subject matter or whether it is published as a printed book. We recommend this License principally for works whose purpose is instruction or reference.

A.1 Applicability and Definitions

This License applies to any manual or other work that contains a notice placed by the copyright holder saying it can be distributed under the terms of this License. The “Document”, below, refers to any such manual or work. Any member of the public is a licensee, and is addressed as “you”.

A “Modified Version” of the Document means any work containing the Document or a portion of it, either copied verbatim, or with modifications and/or translated into another language.

A “Secondary Section” is a named appendix or a front-matter section of the Document that deals exclusively with the relationship of the publishers or authors of the Document to the Document’s overall subject (or to related matters) and contains nothing that could fall directly within that overall subject. (For example, if the Document is in part a textbook of mathematics, a Secondary Section may not explain any mathematics.) The relationship could be a matter of historical connection with the subject or with related matters, or of legal, commercial, philosophical, ethical or political position regarding them.

The “Invariant Sections” are certain Secondary Sections whose titles are designated, as being those of Invariant Sections, in the notice that says that the Document is released under this License.

The “Cover Texts” are certain short passages of text that are listed, as Front-Cover Texts or Back-Cover Texts, in the notice that says that the Document is released under this License.

A “Transparent” copy of the Document means a machine-readable copy, represented in a format whose specification is available to the general public, whose contents can be viewed and edited directly and straightforwardly with generic text editors or (for images composed of pixels) generic paint programs or (for drawings) some widely available drawing editor, and that is suitable for input to text formatters or for automatic translation to a variety of formats suitable for input to text formatters. A copy made in an otherwise Transparent file format whose markup has been designed to thwart or discourage subsequent modification by readers is not Transparent. A copy that is not “Transparent” is called “Opaque”.

Examples of suitable formats for Transparent copies include plain ASCII without markup, Texinfo input format, L^AT_EX input format, SGML or XML using a publicly available DTD, and standard-conforming simple HTML designed for human modification. Opaque formats include PostScript, PDF, proprietary formats that can be read and edited only by proprietary word processors, SGML or XML for which the DTD and/or processing tools are not generally available, and the machine-generated HTML produced by some word processors for output purposes only.

The “Title Page” means, for a printed book, the title page itself, plus such following pages as are needed to hold, legibly, the material this License requires to appear in the title page. For works in formats which do not have any title page as such, “Title Page” means the text near the most prominent appearance of the work’s title, preceding the beginning of the body of the text.

A.2 Verbatim Copying

You may copy and distribute the Document in any medium, either commercially or noncommercially, provided that this License, the copyright notices, and the license notice saying this License applies to the Document are reproduced in all copies, and that you add no other conditions whatsoever to those of this License. You may not use technical measures to obstruct or control the reading or further copying of the copies you make or distribute. However, you may accept compensation in exchange for copies. If you distribute a large enough number of copies you must also follow the conditions in section 3.

You may also lend copies, under the same conditions stated above, and you may publicly display copies.

A.3 Copying in Quantity

If you publish printed copies of the Document numbering more than 100, and the Document's license notice requires Cover Texts, you must enclose the copies in covers that carry, clearly and legibly, all these Cover Texts: Front-Cover Texts on the front cover, and Back-Cover Texts on the back cover. Both covers must also clearly and legibly identify you as the publisher of these copies. The front cover must present the full title with all words of the title equally prominent and visible. You may add other material on the covers in addition. Copying with changes limited to the covers, as long as they preserve the title of the Document and satisfy these conditions, can be treated as verbatim copying in other respects.

If the required texts for either cover are too voluminous to fit legibly, you should put the first ones listed (as many as fit reasonably) on the actual cover, and continue the rest onto adjacent pages.

If you publish or distribute Opaque copies of the Document numbering more than 100, you must either include a machine-readable Transparent copy along with each Opaque copy, or state in or with each Opaque copy a publicly-accessible computer-network location containing a complete Transparent copy of the Document, free of added material, which the general network-using public has access to download anonymously at no charge using public-standard network protocols. If you use the latter option, you must take reasonably prudent steps, when you begin distribution of Opaque copies in quantity, to ensure that this Transparent copy will remain thus accessible at the stated location until at least one year after the last time you distribute an Opaque copy (directly or through your agents or retailers) of that edition to the public.

It is requested, but not required, that you contact the authors of the Document well before re-distributing any large number of copies, to give them a chance to provide you with an updated version of the Document.

A.4 Modifications

You may copy and distribute a Modified Version of the Document under the conditions of sections 2 and 3 above, provided that you release the Modified Version under precisely this License, with the Modified Version filling the role of the Document, thus licensing distribution and modification of the Modified Version to whoever possesses a copy of it. In addition, you must do these things in the Modified Version:

- Use in the Title Page (and on the covers, if any) a title distinct from that of the Document, and from those of previous versions (which should, if there were any, be listed in the History section of the Document). You may use the same title as a previous version if the original publisher of that version gives permission.
- List on the Title Page, as authors, one or more persons or entities responsible for authorship of the modifications in the Modified Version, together with at least five of the principal authors of the Document (all of its principal authors, if it has less than five).
- State on the Title page the name of the publisher of the Modified Version, as the publisher.
- Preserve all the copyright notices of the Document.
- Add an appropriate copyright notice for your modifications adjacent to the other copyright notices.

- Include, immediately after the copyright notices, a license notice giving the public permission to use the Modified Version under the terms of this License, in the form shown in the Addendum below.
- Preserve in that license notice the full lists of Invariant Sections and required Cover Texts given in the Document's license notice.
- Include an unaltered copy of this License.
- Preserve the section entitled "History", and its title, and add to it an item stating at least the title, year, new authors, and publisher of the Modified Version as given on the Title Page. If there is no section entitled "History" in the Document, create one stating the title, year, authors, and publisher of the Document as given on its Title Page, then add an item describing the Modified Version as stated in the previous sentence.
- Preserve the network location, if any, given in the Document for public access to a Transparent copy of the Document, and likewise the network locations given in the Document for previous versions it was based on. These may be placed in the "History" section. You may omit a network location for a work that was published at least four years before the Document itself, or if the original publisher of the version it refers to gives permission.
- In any section entitled "Acknowledgements" or "Dedications", preserve the section's title, and preserve in the section all the substance and tone of each of the contributor acknowledgements and/or dedications given therein.
- Preserve all the Invariant Sections of the Document, unaltered in their text and in their titles. Section numbers or the equivalent are not considered part of the section titles.
- Delete any section entitled "Endorsements". Such a section may not be included in the Modified Version.
- Do not retitle any existing section as "Endorsements" or to conflict in title with any Invariant Section.

If the Modified Version includes new front-matter sections or appendices that qualify as Secondary Sections and contain no material copied from the Document, you may at your option designate some or all of these sections as invariant. To do this, add their titles to the list of Invariant Sections in the Modified Version's license notice. These titles must be distinct from any other section titles.

You may add a section entitled "Endorsements", provided it contains nothing but endorsements of your Modified Version by various parties – for example, statements of peer review or that the text has been approved by an organization as the authoritative definition of a standard.

You may add a passage of up to five words as a Front-Cover Text, and a passage of up to 25 words as a Back-Cover Text, to the end of the list of Cover Texts in the Modified Version. Only one passage of Front-Cover Text and one of Back-Cover Text may be added by (or through arrangements made by) any one entity. If the Document already includes a cover text for the same cover, previously added by you or by arrangement made by the same entity you are acting on behalf of, you may not add another; but you may replace the old one, on explicit permission from the previous publisher that added the old one.

The author(s) and publisher(s) of the Document do not by this License give permission to use their names for publicity for or to assert or imply endorsement of any Modified Version.

A.5 Combining Documents

You may combine the Document with other documents released under this License, under the terms defined in section 4 above for modified versions, provided that you include in the combination all of the Invariant Sections of all of the original documents, unmodified, and list them all as Invariant Sections of your combined work in its license notice.

The combined work need only contain one copy of this License, and multiple identical Invariant Sections may be replaced with a single copy. If there are multiple Invariant Sections with the same name but different contents, make the title of each such section unique by adding at the end of it, in parentheses, the name of the original author or publisher of that section if known, or else a unique number. Make the same adjustment to the section titles in the list of Invariant Sections in the license notice of the combined work.

In the combination, you must combine any sections entitled “History” in the various original documents, forming one section entitled “History”; likewise combine any sections entitled “Acknowledgements”, and any sections entitled “Dedications”. You must delete all sections entitled “Endorsements.”

A.6 Collections of Documents

You may make a collection consisting of the Document and other documents released under this License, and replace the individual copies of this License in the various documents with a single copy that is included in the collection, provided that you follow the rules of this License for verbatim copying of each of the documents in all other respects.

You may extract a single document from such a collection, and distribute it individually under this License, provided you insert a copy of this License into the extracted document, and follow this License in all other respects regarding verbatim copying of that document.

A.7 Aggregation With Independent Works

A compilation of the Document or its derivatives with other separate and independent documents or works, in or on a volume of a storage or distribution medium, does not as a whole count as a Modified Version of the Document, provided no compilation copyright is claimed for the compilation. Such a compilation is called an “aggregate”, and this License does not apply to the other self-contained works thus compiled with the Document, on account of their being thus compiled, if they are not themselves derivative works of the Document.

If the Cover Text requirement of section 3 is applicable to these copies of the Document, then if the Document is less than one quarter of the entire aggregate, the Document’s Cover Texts may be placed on covers that surround only the Document within the aggregate. Otherwise they must appear on covers around the whole aggregate.

A.8 Translation

Translation is considered a kind of modification, so you may distribute translations of the Document under the terms of section 4. Replacing Invariant Sections with translations requires special permission from their copyright holders, but you may include translations of some or all Invariant Sections in addition to the original versions of these Invariant Sections. You may include a translation of this License provided that you also include the original English version of this License. In case of a disagreement between the translation and the original English version of this License, the original English version will prevail.

A.9 Termination

You may not copy, modify, sublicense, or distribute the Document except as expressly provided for under this License. Any other attempt to copy, modify, sublicense or distribute the Document is void, and will automatically terminate your rights under this License. However, parties who have received copies, or rights, from you under this License will not have their licenses terminated so long as such parties remain in full compliance.

A.10 Future Revisions of This License

The Free Software Foundation may publish new, revised versions of the GNU Free Documentation License from time to time. Such new versions will be similar in spirit to the present version, but may differ in detail to address new problems or concerns. See <http://www.gnu.org/copyleft/>.

Each version of the License is given a distinguishing version number. If the Document specifies that a particular numbered version of this License or any later version applies to it, you have the option of following the terms and conditions either of that specified version or of any later version that has been published (not as a draft) by the Free Software Foundation. If the Document does not specify a version number of this License, you may choose any version ever published (not as a draft) by the Free Software Foundation.

ADDENDUM: How to use this License for your documents

To use this License in a document you have written, include a copy of the License in the document and put the following copyright and license notices just after the title page:

Copyright © YEAR YOUR NAME. Permission is granted to copy, distribute and/or modify this document under the terms of the GNU Free Documentation License, Version 1.1 or any later version published by the Free Software Foundation; with the Invariant Sections being LIST THEIR TITLES, with the Front-Cover Texts being LIST, and with the Back-Cover Texts being LIST. A copy of the license is included in the section entitled "GNU Free Documentation License".

If you have no Invariant Sections, write "with no Invariant Sections" instead of saying which ones are invariant. If you have no Front-Cover Texts, write "no Front-Cover Texts" instead of

“Front-Cover Texts being LIST”; likewise for Back-Cover Texts.

If your document contains nontrivial examples of program code, we recommend releasing these examples in parallel under your choice of free software license, such as the GNU General Public License, to permit their use in free software.

Bijlage B

GNU GENERAL PUBLIC LICENSE

Version 2, June 1991

Copyright © 1989, 1991 Free Software Foundation, Inc.
59 Temple Place, Suite 330, Boston, MA 02111-1307 USA

Everyone is permitted to copy and distribute verbatim copies of this license document, but changing it is not allowed.

Preamble

The licenses for most software are designed to take away your freedom to share and change it. By contrast, the GNU General Public License is intended to guarantee your freedom to share and change free software—to make sure the software is free for all its users. This General Public License applies to most of the Free Software Foundation's software and to any other program whose authors commit to using it. (Some other Free Software Foundation software is covered by the GNU Library General Public License instead.) You can apply it to your programs, too.

When we speak of free software, we are referring to freedom, not price. Our General Public Licenses are designed to make sure that you have the freedom to distribute copies of free software (and charge for this service if you wish), that you receive source code or can get it if you want it, that you can change the software or use pieces of it in new free programs; and that you know you can do these things.

To protect your rights, we need to make restrictions that forbid anyone to deny you these rights or to ask you to surrender the rights. These restrictions translate to certain responsibilities for you if you distribute copies of the software, or if you modify it.

For example, if you distribute copies of such a program, whether gratis or for a fee, you must give the recipients all the rights that you have. You must make sure that they, too, receive or can get the source code. And you must show them these terms so they know their rights.

We protect your rights with two steps: (1) copyright the software, and (2) offer you this license which gives you legal permission to copy, distribute and/or modify the software.

Also, for each author's protection and ours, we want to make certain that everyone understands

that there is no warranty for this free software. If the software is modified by someone else and passed on, we want its recipients to know that what they have is not the original, so that any problems introduced by others will not reflect on the original authors' reputations.

Finally, any free program is threatened constantly by software patents. We wish to avoid the danger that redistributors of a free program will individually obtain patent licenses, in effect making the program proprietary. To prevent this, we have made it clear that any patent must be licensed for everyone's free use or not licensed at all.

The precise terms and conditions for copying, distribution and modification follow.

Terms and conditions for copying, distribution and modification

0. This License applies to any program or other work which contains a notice placed by the copyright holder saying it may be distributed under the terms of this General Public License. The "Program", below, refers to any such program or work, and a "work based on the Program" means either the Program or any derivative work under copyright law: that is to say, a work containing the Program or a portion of it, either verbatim or with modifications and/or translated into another language. (Hereinafter, translation is included without limitation in the term "modification".) Each licensee is addressed as "you".

Activities other than copying, distribution and modification are not covered by this License; they are outside its scope. The act of running the Program is not restricted, and the output from the Program is covered only if its contents constitute a work based on the Program (independent of having been made by running the Program). Whether that is true depends on what the Program does.

1. You may copy and distribute verbatim copies of the Program's source code as you receive it, in any medium, provided that you conspicuously and appropriately publish on each copy an appropriate copyright notice and disclaimer of warranty; keep intact all the notices that refer to this License and to the absence of any warranty; and give any other recipients of the Program a copy of this License along with the Program.

You may charge a fee for the physical act of transferring a copy, and you may at your option offer warranty protection in exchange for a fee.

2. You may modify your copy or copies of the Program or any portion of it, thus forming a work based on the Program, and copy and distribute such modifications or work under the terms of Section 1 above, provided that you also meet all of these conditions:
 - (a) You must cause the modified files to carry prominent notices stating that you changed the files and the date of any change.
 - (b) You must cause any work that you distribute or publish, that in whole or in part contains or is derived from the Program or any part thereof, to be licensed as a whole at no charge to all third parties under the terms of this License.
 - (c) If the modified program normally reads commands interactively when run, you must cause it, when started running for such interactive use in the most ordinary way, to print or display an announcement including an appropriate copyright notice and a notice that there is no warranty (or else, saying that you provide a warranty) and that users may redistribute the program under these conditions, and telling the user how to view a copy of this License. (Exception: if the Program itself is interactive but does not normally print such an announcement, your work based on the Program is not required to print an announcement.)

These requirements apply to the modified work as a whole. If identifiable sections of that work are not derived from the Program, and can be reasonably considered independent and separate works in themselves, then this License, and its terms, do not apply to those sections when you distribute them as separate works. But when you distribute the same sections as part of a whole which is a work based on the Program, the distribution of the whole must be on the terms of this License, whose permissions for other licensees extend to the entire whole, and thus to each and every part regardless of who wrote it.

Thus, it is not the intent of this section to claim rights or contest your rights to work written entirely by you; rather, the intent is to exercise the right to control the distribution of derivative or collective works based on the Program.

In addition, mere aggregation of another work not based on the Program with the Program (or with a work based on the Program) on a volume of a storage or distribution medium does not bring the other work under the scope of this License.

3. You may copy and distribute the Program (or a work based on it, under Section 2) in object code or executable form under the terms of Sections 1 and 2 above provided that you also do one of the following:
 - (a) Accompany it with the complete corresponding machine-readable source code, which must be distributed under the terms of Sections 1 and 2 above on a medium customarily used for software interchange; or,
 - (b) Accompany it with a written offer, valid for at least three years, to give any third party, for a charge no more than your cost of physically performing source distribution, a complete machine-readable copy of the corresponding source code, to be distributed under the terms of Sections 1 and 2 above on a medium customarily used for software interchange; or,
 - (c) Accompany it with the information you received as to the offer to distribute corresponding source code. (This alternative is allowed only for noncommercial distribution and only if you received the program in object code or executable form with such an offer, in accord with Subsection b above.)

The source code for a work means the preferred form of the work for making modifications to it. For an executable work, complete source code means all the source code for all modules it contains, plus any associated interface definition files, plus the scripts used to control compilation and installation of the executable. However, as a special exception, the source code distributed need not include anything that is normally distributed (in either source or binary form) with the major components (compiler, kernel, and so on) of the operating system on which the executable runs, unless that component itself accompanies the executable.

If distribution of executable or object code is made by offering access to copy from a designated place, then offering equivalent access to copy the source code from the same place counts as distribution of the source code, even though third parties are not compelled to copy the source along with the object code.

4. You may not copy, modify, sublicense, or distribute the Program except as expressly provided under this License. Any attempt otherwise to copy, modify, sublicense or distribute the Program is void, and will automatically terminate your rights under this License. However, parties who have received copies, or rights, from you under this License will not have their licenses terminated so long as such parties remain in full compliance.
5. You are not required to accept this License, since you have not signed it. However, nothing else grants you permission to modify or distribute the Program or its derivative works. These actions are prohibited by law if you do not accept this License. Therefore, by modifying or distributing the Program (or any work based on the Program), you indicate your

acceptance of this License to do so, and all its terms and conditions for copying, distributing or modifying the Program or works based on it.

6. Each time you redistribute the Program (or any work based on the Program), the recipient automatically receives a license from the original licensor to copy, distribute or modify the Program subject to these terms and conditions. You may not impose any further restrictions on the recipients' exercise of the rights granted herein. You are not responsible for enforcing compliance by third parties to this License.
7. If, as a consequence of a court judgment or allegation of patent infringement or for any other reason (not limited to patent issues), conditions are imposed on you (whether by court order, agreement or otherwise) that contradict the conditions of this License, they do not excuse you from the conditions of this License. If you cannot distribute so as to satisfy simultaneously your obligations under this License and any other pertinent obligations, then as a consequence you may not distribute the Program at all. For example, if a patent license would not permit royalty-free redistribution of the Program by all those who receive copies directly or indirectly through you, then the only way you could satisfy both it and this License would be to refrain entirely from distribution of the Program.

If any portion of this section is held invalid or unenforceable under any particular circumstance, the balance of the section is intended to apply and the section as a whole is intended to apply in other circumstances.

It is not the purpose of this section to induce you to infringe any patents or other property right claims or to contest validity of any such claims; this section has the sole purpose of protecting the integrity of the free software distribution system, which is implemented by public license practices. Many people have made generous contributions to the wide range of software distributed through that system in reliance on consistent application of that system; it is up to the author/donor to decide if he or she is willing to distribute software through any other system and a licensee cannot impose that choice.

This section is intended to make thoroughly clear what is believed to be a consequence of the rest of this License.

8. If the distribution and/or use of the Program is restricted in certain countries either by patents or by copyrighted interfaces, the original copyright holder who places the Program under this License may add an explicit geographical distribution limitation excluding those countries, so that distribution is permitted only in or among countries not thus excluded. In such case, this License incorporates the limitation as if written in the body of this License.
9. The Free Software Foundation may publish revised and/or new versions of the General Public License from time to time. Such new versions will be similar in spirit to the present version, but may differ in detail to address new problems or concerns.

Each version is given a distinguishing version number. If the Program specifies a version number of this License which applies to it and "any later version", you have the option of following the terms and conditions either of that version or of any later version published by the Free Software Foundation. If the Program does not specify a version number of this License, you may choose any version ever published by the Free Software Foundation.

10. If you wish to incorporate parts of the Program into other free programs whose distribution conditions are different, write to the author to ask for permission. For software which is copyrighted by the Free Software Foundation, write to the Free Software Foundation; we sometimes make exceptions for this. Our decision will be guided by the two goals of preserving the free status of all derivatives of our free software and of promoting the sharing and reuse of software generally.

NO WARRANTY

11. Because the Program is licensed free of charge, there is no warranty for the Program, to the extent permitted by applicable law. except when otherwise stated in writing the copyright holders and/or other parties provide the program "as is" without warranty of any kind, either expressed or implied, including, but not limited to, the implied warranties of merchantability and fitness for a particular purpose. The entire risk as to the quality and performance of the Program is with you. Should the Program prove defective, you assume the cost of all necessary servicing, repair or correction.
12. In no event unless required by applicable law or agreed to in writing will any copyright holder, or any other party who may modify and/or redistribute the program as permitted above, be liable to you for damages, including any general, special, incidental or consequential damages arising out of the use or inability to use the program (including but not limited to loss of data or data being rendered inaccurate or losses sustained by you or third parties or a failure of the Program to operate with any other programs), even if such holder or other party has been advised of the possibility of such damages.

END OF TERMS AND CONDITIONS

Appendix: How to Apply These Terms to Your New Programs

If you develop a new program, and you want it to be of the greatest possible use to the public, the best way to achieve this is to make it free software which everyone can redistribute and change under these terms.

To do so, attach the following notices to the program. It is safest to attach them to the start of each source file to most effectively convey the exclusion of warranty; and each file should have at least the "copyright" line and a pointer to where the full notice is found.

```
<one line to give the program's name and a brief idea of what it does.>
Copyright (C) 19yy <name of author>
```

```
This program is free software; you can redistribute it and/or modify
it under the terms of the GNU General Public License as published by
the Free Software Foundation; either version 2 of the License, or
(at your option) any later version.
```

```
This program is distributed in the hope that it will be useful,
but WITHOUT ANY WARRANTY; without even the implied warranty of
MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. See the
GNU General Public License for more details.
```

```
You should have received a copy of the GNU General Public License
along with this program; if not, write to the Free Software
Foundation, Inc., 675 Mass Ave, Cambridge, MA 02139, USA.
```

Also add information on how to contact you by electronic and paper mail.

If the program is interactive, make it output a short notice like this when it starts in an interactive mode:

```
Gnomovision version 69, Copyright (C) 19yy name of author
Gnomovision comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY; for details type `show w'.
This is free software, and you are welcome to redistribute it
under certain conditions; type `show c' for details.
```

The hypothetical commands 'show w' and 'show c' should show the appropriate parts of the General Public License. Of course, the commands you use may be called something other than 'show w' and 'show c'; they could even be mouse-clicks or menu items—whatever suits your program.

You should also get your employer (if you work as a programmer) or your school, if any, to sign a "copyright disclaimer" for the program, if necessary. Here is a sample; alter the names:

Yoyodyne, Inc., hereby disclaims all copyright interest in the program
'Gnomovision' (which makes passes at compilers) written by James Hacker.

<signature of Ty Coon>, 1 April 1989
Ty Coon, President of Vice

This General Public License does not permit incorporating your program into proprietary programs. If your program is a subroutine library, you may consider it more useful to permit linking proprietary applications with the library. If this is what you want to do, use the GNU Library General Public License instead of this License.

Index

- /bin, 40
- /boot, 40
- /dev, 40
- /dev/null, 237
- /etc, 40
- /etc/hosts, 189
- /etc/rc.boot, 221
- /lib, 40
- /mnt, 41
- /proc, 40
- /root, 39
- /sbin, 40
- /tmp, 41
- /usr, 41
- :=, 170
- =, 170
- &, 237
- 2>, 237
- 3Dfx, 14

- abiword, 135
- ae, 54
- afleiden, 172
- alias, 238
- ALSA, 15
- apache, 14
- applet, 121
- Application Launcher, 121
- arcsinus, 162
- automount, 79

- B* bomen, 37
- background, 127
- Bash, 235
- bash, 48
- Belgian HOWTO, 17
- BIOS, 88
- bookmarks, 124
- boot, 96
- boot disk, 96
- boot loader, 188
- bootdiskette, 89
- bootloader, 88
- Bourne again shell, 235
- browser, 132

- cache, 131, 219
- cat, 229
- chroot, 90
- colon, 161
- comm, 229
- console, 27
- control center, 125
- copyleft, 23
- CPU, 126
- CUPS, 100
- cut, 229

- Debian GNU/Linux, 10
- DeCSS, 69
- deling, 171
- dependencies, 113
- desktop environment, 29
- DHCP, 15, 198
- dhcp, 190
- dictionary, 121
- directorystructuur, 39
- display, 154
- Divx, 174
- DMA, 174
- DNS, 188
- dot files, 52
- draaitabellen, 138
- drivers, 14, 91
- dualbooten, 15
- DVD, 174

- e-mail alias, 209
- eject, 105
- euro, 15
- expand, 230
- expert, 72
- ext2fs, 32
- Extended File System, 32

- FAT, 38
- FAT32, 38, 103
- FDL, 26
- file manager, 126
- filesystem, 31
- firewall, 14

- font, 131
- Free Documentation License, 26
- free software, 2
- Free Software Foundation, 3
- Frequently Asked Questions, 16
- FSF, 3
- fstab, 102
- full-screen, 132

- gaim, 177
- gateway, 215
- gcd, 169
- gebruikersbeheer, 111
- geluid, 129
- ggd, 169
- gid, 103
- gimp, 150
- GNOME, 29
- GNU, 2
- GNU Public License, 25
- gnnumeric, 141
- gnuplot, 155
- goniometrie, 162
- Google, 17
- GPL, 25
- grace, 159
- grafische kaarten, 91
- groepen, 112
- Grub, 188
- grub, 88
- Guides, 15
- gzip, 61

- hard link, 33
- hardware, 14
- hardwareondersteuning, 12
- hd, 77
- head, 229
- history, 237
- home directory, 50, 224
- homepartitie, 78
- HOWTOs, 14

- IANAL, 68
- id, 103
- IDE, 76
- imagemagick, 153
- inodes, 32
- installeren, 114
- integraal, 172
- IP Masquerade, 14
- IP masquerading, 216
- iproute2, 14
- ISA-modems, 85

- ispell, 142

- journaled filesystem, 36

- K Desktop Environment, 29
- kabelmodem, 14
- kcontrol, 125
- KDE, 29, 94, 118
- KDE Control Center, 125
- kernel, 3
- kicker, 119
- klembord, 120
- klipper, 120
- KNewsTicker, 121
- konqueror, 119, 132
- konsole, 119, 130
- korganizer, 120
- kwrite, 119

- LAN, 106
- L^AT_EX, 15, 143
- LDAP, 14, 82
- Lesser GNU Public License, 26
- LGPL, 26
- Lilo, 188
- lilo, 15, 88, 96
- limiet, 171
- links, 33
- Linux Documentation Project, 13
- Linux focus, 16
- Linux From Scratch, 15
- Linux Gazette, 16
- load average, 224
- logische partities, 77
- LUGs, 18
- lyx, 144

- machtsverheffing, 164
- macro, 140
- man, 16, 63
- Mandrake, 70
- mandrake control center, 95
- Master Boot Record, 88
- matrix, 172
- maxima, 167
- MBR, 88
- mcc, 95
- menu, 109
- menudrake, 109
- mini-HOWTOs, 15
- mirror, 93
- mount, 34
- mouneten, 78, 102
- mplayer, 174

- mtab, 102
- muis, 74

- nano, 45
- netwerkconfiguratie, 84
- Network File System, 37
- NFS, 37
- NIS, 82
- nl, 229
- noauto, 103
- nouser, 103
- NTFS, 103

- octave, 160
- ogle, 174
- oocalc, 138
- oodraw, 136
- ooimpress, 139
- oomath, 139
- oowriter, 137
- OpenOffice.org, 136

- package, 113
- panel, 128
- paste, 230
- PATH, 236
- path, 40
- PCI-modems, 85
- pico, 45
- pivot tables, 138
- plakken, 120
- popups, 131
- primaire partities, 77
- printer, 98
- printerdatabase, 99

- query, 138
- quick browser, 122

- RAM, 78
- regiovrij, 174
- reiserfs, 37
- Richard Stallman, 5
- root, 82
- root-directory, 39
- rootpartitie, 78
- rpm, 113

- savannah, i
- SCSI, 73
- Second Extended File System, 32
- security, 75, 108
- shell, 48, 235
- shell scripts, 239
- snelkoppeling, 123

- sneltoets, 128
- sort, 229
- sound, 129
- split, 229
- squid, 219
- ssh, 65
- staroffice, 136
- starview, 137
- stdin, 59
- stdout, 59
- swappartitie, 78
- swappen, 78
- symbolic link, 33
- symlink, 56

- taakbalk, 119
- tail, 229
- tar, 61
- taylor, 170
- TeX, 15
- TeX, 15
- texinfo, 63
- TLDP, 13
- toetsenbord, 75
- tr, 230
- transponeren, 164

- uid, 103
- umask, 103
- uniq, 229
- unmounten, 79
- urpm, 114
- user, 103

- VBA, 140
- vereenvoudigen, 170
- vergelijking, 171
- vergelijkingsoperatoren, 164
- vi, 42
- vim, 42
- Virtual File System, 31, 34
- vrije software, 2

- wc, 229
- web server, 14
- widgets, 29, 127
- window manager, 28, 90, 118
- windowlist, 121
- Windows, 70
- World Wide Watch, 121

- X consortium, 28
- X server, 90
- X Window System, 27
- xfig, 151

XFree86, 28
xine, 174
xinerama, 15
xpaint, 151
xv, 149
Xvid, 174

ZeusWPI, 18
zip-drive, 104