CD-Writing HOWTO

Winfried Trümper <winni@xpilot.org>
Vertaald door: Ellen Bokhorst <bokkie@nl.linux.org; v2.8.13, 5 maart 2000

Dit document legt uit hoe je CD-ROM's onder Linux kunt beschrijven.

Inhoudsopgave

1 Introductie **3**

1.1 Copyright, licentie en gebruiksvoorwaarden . . . 3
1.2 Beschikbaarheid . . . 3
1.3 Aanbevolen leesstof . . . 4
1.4 Terminologie ... lasers op maximum ... fire! . . . 4
1.4.1 Adaptor vs. Adapter . . . 4
1.5 Ondersteunde CD-Writers . . . 4
1.6 Ondersteunde "faciliteiten" 6
1.7 Mailinglijsten . . . 7

2 Instellen van het Linux-systeem voor het beschrijven van CD-ROM's **7**

2.1 Snelle start . . . 8
2.2 Compileren van ontbrekende kernelmodules . . . 10
2.2.1 Speciale notities voor kernels tot aan versie 2.2.9 . . . 11
2.2.2 Speciale notities over SCSI CD-Writers . . . 11
2.2.3 Speciale notities over CD-writers voor de parallelle poort . . . 12
2.3 Haal de gebruikerssoftware voor het branden van de CD-R's op . . . 12
2.3.1 Commando-regel utilities . . . 12
2.3.2 Grafische gebruikersinterfaces (optioneel) . . . 12

3 Het branden van CD-R's **13**

3.1 Beschrijven van CD-ROM's (zuivere data) . . . 13
3.1.1 Aanmaken van een image van de latere CD-ROM . . . 13
3.1.2 Test de CD-image . . . 14
3.1.3 Schrijf de CD-image naar een CD . . . 15
3.2 Schrijven van audio CD's . . . 16
3.2.1 DAO . . . 17
3.3 Mixed mode CD-ROM's . . . 17

4 Beste Winfried,... 17

4.1 Hoe gevoelig is het brandingsproces? . . . 17
4.2 Heeft bestandsfragmentatie een slechte impact op de doorvoer? . . . 17
4.3 Is het mogelijk om de CD-image op een UMSDOS-bestandssysteem op te slaan? . . . 18
4.4 Is er geen manier voor om de beperkingen van ISO-9660 te omzeilen? . . . 18
4.5 Hoe lees ik de tracks vanaf audio CD's? . . . 19
4.6 Hoe onderzoek je de SCSI-devices na het opstarten? . . . 19
4.7 Is het mogelijk een 1:1 kopie van een gegevens CD te maken? . . . 19
4.8 Kan Linux Joliet CD-ROMs lezen? . . . 20
4.9 Hoe lees/mount ik CD-ROM's met de CD-writer? . . . 20
4.10 Hoe krijg ik nog meer gegevens op de CD-R? . . . 20
4.11 Hoe maak je opstartbare CD-ROM's? . . . 21
4.12 Hoe CD-ROM's op één of andere manier schrijfbaar te maken? . . . 21
4.13 Is het mogelijk verscheidene writers tegelijkertijd te gebruiken? . . . 21
4.14 Welke media zijn het beste? . . . 21
4.15 Hoe zit het met Solaris, *BSD, AIX, HP-UX, enz.? . . . 22
4.16 Waar kun je de locale configuratie permanent bewaren? . . . 22
4.17 Hoe kan de CD-info worden opgehaald? . . . 23
4.18 Hoe zit dat met het opnieuw beschrijven? . . . 23
4.19 Hoe maak je een multi-sessie CD? . . . 24
4.20 Zou ik de SCSI-adapter moeten gebruiken die met de brander wordt meegeleverd? . . . 24
4.21 Hoe over het netwerk te branden? . . . 24
4.22 Ik krijg een "kraak"geluid aan het einde van ieder spoor . . . 24
4.23 Hoe kan het zodanig worden ingesteld dat een gebruiker CD's kan branden in plaats van altijd door root? . . . 25
4.24 Wordt mijn variant van Unix ondersteund? . . . 25
4.25 Waar haal ik de IJellow Bookën "Orange Book"standaards vandaan? . . . 25
4.26 Ik ben aan het zoeken geweest naar informatie over het branden van een Video-Cd onder Linux. 25
4.27 Wat is eenvoudiger in te stellen, IDE of SCSI? . . . 25
4.28 Hoe kan ik een CD met {cdrecord, cdrdao} overbranden? . . . 25
4.29 Wat zal cdrecord doen wanneer het stopt invoer vanuit de pipe te halen? . . . 25
4.30 Is er een equivalent voor ignore=hdX voor de ide-scsi emulatie? . . . 25
4.31 Hoe vaak kun je een CD-RW hergebruiken voordat ze slecht worden? . . . 26
4.32 Welk formaat te kiezen voor een platform onafhankelijke CD-ROM? . . . 26
4.33 Is multi-sessie voor audio tracks mogelijk? . . . 26

5 Probleemoplossing **26**

5.1 Als het niet werkt: onder Linux 26

5.2 Foutmelding: No read access for 'dev=2,0'. 26

5.3 Als het niet werkt: onder DOS en dergelijke 26

5.4 SCSI foutmeldingen tijdens de brandingsfase 27

5.5 Nieuw beschreven CD's zijn op een aantal spelers niet leesbaar 27

6 Krediet **27**

1 Introductie

Veel mensen gebruiken Linux om CD-ROM's te branden, omdat het betrouwbaar en makkelijk is. Geen blauwe schermen tijdens het branden en geen hoofdpijn over het bijeen krijgen van de juiste combinatie hard- en software. Het werkt gewoon zodra je het juist hebt ingesteld. De CD-writing HOWTO legt de setup uit, hoe je gegevens op de media zet en geeft wat interessante applicaties, waarin door vriendelijke lezers werd voorzien.

1.1 Copyright, licentie en gebruiksvoorwaarden

Copyright Winfried Trümper 1996-2000. All rights reserved.

Herdistributie en gebruik, met of zonder wijziging, is toegestaan op voorwaarde dat de naam van de auteur, niet zonder voorafgaande schriftelijke permissie, mag worden gebruikt om producten, die van deze software zijn afgeleid, te endosseren of te promoten. Hierbij zijn vertalingen welkom en deze hoeven niet door mij te worden bekrachtigd.

De auteur doet afstand van alle waarborgen met betrekking tot dit document, waaronder alle impliciete garanties van verkoopbaarheid en geschiktheid voor een bepaald doel; in geen geval zal de auteur verantwoordelijk zijn voor enig speciale, indirecte of voortvloeiende beschadigingen of enige beschadigingen van welke aard dan ook resulterend uit enig speciale, indirecte of consequentiele beschadigingen of beschadigingen van welke aard dan ook resulterend in verlies, gegevens of winsten, of het nu is door een actie of contract, nalatigheid of andere verwrongen actie, die voortkomt uit of in verbinding staat met het gebruik van dit document.

In het kort: lees en gebruik 't op eigen risico. Geen geld-terug garantie.

1.2 Beschikbaarheid

Als de editor van dit document geef ik voornamelijk een opsomming van wat andere mensen mij hebben gerapporteerd. Ik ben geen ontwikkelaar van software noch ben ik een expert in hardware, dus voor specifieke problemen met hard- of software wil je wellicht iemand anders vragen. Wat wel altijd zin heeft, is oplossingen voor problemen die nog niet in deze HOWTO staan aan mij te rapporteren.

Ik krijg ieder jaar honderden e-mails betreffende de CD-Writing HOWTO. Dus heb alsjeblieft wat geduld met mij, aangezien ik niet altijd binnen een paar uur kan antwoorden. Ik lees alles echter onmiddellijk en plaats je in mijn CDR-wachtrij. Zorg er alsjeblieft voor dat je de nieuwste versie hebt alvorens je contact met me opneemt; het is altijd beschikbaar vanaf `<http://www.guug.de/~winni/linux/>`.

1.3 Aanbevolen leesstof

Je hebt wellicht het handboek van je Linux-distributie nodig om te leren hoe een nieuwe kernel te installeren. Ik heb er geen idee van als het hier op aankomt.

De *CD-R FAQ* <http://www.fadden.com/cdrfaq/> is een algemene FAQ over compact-disk recordables (CD-R), CD-writers en de vereiste software. Aangezien de meeste CD-writers ook kunnen worden gebruikt om CD-ROM's te lezen, kan het zijn dat je ook de *Linux CD-ROM HOWTO*, de *Linux SCSI HOWTO* en de *Linux Kernel HOWTO* wilt lezen.

1.4 Terminologie ... lasers op maximum ... fire!

CD-ROM staat voor *Compact Disc Read Only Memory*, een opslagmedium waarbij gebruik wordt gemaakt van een optische lezer om de microscopische putjes op een gekleurde glinsterende disk te betasten. De putjes stellen de bits informatie voor en zijn zo klein dat er een aantal biljoen van op een disc passen. Dus een CD is een massa opslagmedium.

De term *CD-R* is een verkorte vorm van *CD-ROM recordable* en verwijst naar een CD die deze "microscopische putjes"niet op z'n oppervlak heeft. Het is dus leeg. De CD-R heeft een speciale chemische film vanbinnen, waarin putjes kunnen worden gebrand. Dit wordt gedaan door de laser wat meer kracht te geven, die normaal gesproken alleen de putjes een beetje betast, waardoor hij putjes inbrandt. Deze actie kan slechts **éénmaal** worden genomen. Alhoewel je voor latere beschrijving wat gebieden achter kunt houden, waarmee een zogenoemde *multi-sessie CD* wordt gemaakt.

De *CD-ROM rewritable* (afgekort: *CD-RW*) werd ontwikkeld om wat te doen aan de beperking van CD-R media. Met een CD-RW brander kan de laser beiden, putjes in de media branden en het kan de media ook in z'n originele staat terugbrengen. Dit is mogelijk, doordat de laser in werkelijkheid geen gaten in de media brandt, waardoor het in een rookwolk op zou gaan.

Een aardige analogie voor de techniek is een ijs-hockey spel: door over het ijs te rijden, laten de spelers (laser) er krassen in achter. Het patroon in het ijs (de media) is een opname van wat er tijdens één ronde gebeurt. Tussen de perioden van het spel in, rijdt de Zamboni schoonmaakkar over het ijs en vult de krassen op door de bovenste laag van het ijs te smelten. (Zamboni is *de* merknaam voor schoonmaak wagens in ijs-hockey stadions). Op deze manier wordt het patroon op het ijs geschoond en kan er een nieuwe ronde beginnen. De wetenschappelijke term voor verdampen, condenseren, het smelten en bevriezen is "faseomkeer", dus de naam "faseomkeer devices"voor CD-RW-writers.

Deze HOWTO gaat over het beschrijven van CD-R's en CD-RW's. Welkom aan boord, kaptein.

1.4.1 Adaptor vs. Adapter

De meest voorkomende spelling binnen de kernelsources is adapter (adapter: 4283, adaptor: 154). Zelfs belangrijker heeft dit natuurlijk effect op de module opties en aliassen, zoals in "scsi_hostadapter". Dus om een consistente spelling te bereiken in de configuratievoorbeelden en tekst, volg ik ongeacht de officiële spelling die conventie.

1.5 Ondersteunde CD-Writers

USB CD-writers worden thans geheel niet ondersteund. Afgezien daarvan kun je er gerust van uitgaan dat de meeste nieuwere IDE/ATAPI- en SCSI-writers onder Linux werken. Nieuwere drives zijn meestal MMC-compliant en worden daarom ondersteund. Als de SCSI-versie van een bepaalde writer werkt, is de kans groot dat de IDE/ATAPI-versie ook werkt en vice versa. Een aantal mensen hebben echter behoefte aan een warm

en vaag gevoel wat ze krijgen door het exacte model van hun brander in één of andere compatibiliteitslijst te lezen en dat is de reden waarom ik het volgende niet uit de HOWTO heb verwijderd:

Hier is een uitgebreide samenvatting van gerapporteerde drives die met cdrecord werken:

```
Acer:           CDRW 4432A, CDRW 6206A, CD-R/RW 6X4X32
BTC:            BCE 621E (IDE)
Compro:         CW-7502, CW-7502B
Creative:       MK 4211, RW 4224E,
Delta:          OME-W 141
Dysan:          CRW-1622
Elite:          Elite b444.41
Goldstar:       CED-8041B
Grundig:        CDR 100 IPW
Guillemot:      Maxi CD-R 4X/8X
HP:             SureStore 4020i, SureStore 6020i,
                C4324, C4325
                CD-writer+ 7100, 7200i, 7500e, 8100i, 8110i, 8200i Plus,
                           8250i, 9100i, 9110i, 9200e, 9210
Hi-Val:         CDD 2242, CDD-3610,
Iomega:         ZIPCD 4x650
JVC:            XR-W 2001, XR-W 2010, XR-W 2040, XR-W 2042, XR-RW 2224,
                YR 2626
Kiss:           CDRW (no model given)
Kodak:          PCD 200, PCD 225, PCD 260, PCD 600
Matsushita:     matsushita is de japanse naam voor panasonic, kijk alsjeblieft daar
Memorex:        CRW-620, CDR-622, CRW-1622, CRW-2224, CDRW-4420
Microboards:    PlayWrite 2000, PlayWrite 4000 RW, PlayWrite 4001 RW
MicroNet:       MasterCD Plus 4x4, MasterCD Plus 4x6
Mitsubishi:     CDRW-226
Mitsumi:        CR-2401-TS, CR-2600 TE,  CR-2801 TE,
                CR-4801 TE, CR-4802 TE,  CR-4804 TE
Nomai:          680.RW
Olympus:        CDS 615E, CDS 620E
Optima:         DisKovery 650 CD-R
OTI:            CDRW 965, CDRW 975 (Socrates 1.0)
Panasonic:      CW-7502, CW-7503, CW-7582
Philips:        CDD-521/10, CDD-522
                CDD-2000, CDD-2600, CDD-3600, CDD-3610, CDD 4201
                PCA 267cr, PCA 460 RW, PCRW 404,
                Omniwriter 26, Omniwriter 26A
Pinnacle:       RCD-100, RCD-1000, RCD-5020, RCD-5040
Pioneer:        DW-S114X
Plasmon:        CDR 480, CDR 4220, RF-4100, RF-4102, CDR 4400
Plextor:        CDR PX-24 CS, PX-412 C, PX-R412 C
                PX-R 810Ti, PX-R 820T, PX-W 4220Ti, PX-W 8220T, PX-W 8432T
                Plexwriter RW 4/2/20
Procom:         PCDR 4
REC:            820s
Ricoh:          RO-1420C+, MP 1420C, MP 6200S, MP 6201S, MP 7040A, MP-7060A
Samsung:        SW-204
Sanyo:          CRD-R24S
Smart and
Friendly:       CD-RW 226, CD-R 1002, CD-R 1002/PRO, CD-R 1004,
                CD-R 2004, CD-R 2006 PLUS, CD-R 2006 PRO, CD-RW 2224,
```

	CD-R 4000, CD-R 4006, CD-R 4012, CD-RW 4424A
	CD-R 8020, CD-R 8220
Sony:	CDRX 100E, CDRX 120E, CDRX 140S-RP,
	CDU 920S, CDU 924, CDU 926S, CDU 928E, CDU 948S
Taiyo Yuden:	EW-50
TEAC:	CD-R50S, CD-R55S, CDR-55S, CDR-55K,
	CDR-56S-400, CD-R56S-600, R56S-614
Traxdata:	CRW 2260,
	CDR 4120, CDR 4120 Pro, CDRW 4260, CDRW 4424, CDR 4800
Turtle Beach:	2040R
Waitec:	wt 2036, wt 2444ei
WPI (Wearnes):	CDRW-622, CDR-632P
Yamaha:	CDR-100, CDR 102, CDR-200, CDR-200t, CDR-200tx
	CDR-400, CDR-400c, CDR-400t, CDR-400tx, CDR-400Atx
	CDW-2216E, CRW-2260, CRW-2260t,
	CRW-4250tx, CRW-4260t, CRW-4260tx, CRW-4261, CRW-4416S,
	CRW-6416S, CRW-8424E

Tabel: CD-writers die onder Linux worden ondersteund

De gedetailleerde lijst met modellen waarvan is gerapporteerd dat ze wel of niet onder de diverse op Unix lijkende besturingssystemen werken, is online beschikbaar vanaf <http://www.guug.de:8080/cgi-bin/winni/lsc.pl>.

Als je hardware niet wordt ondersteund, kun je Linux nog steeds gebruiken om een image van de CD te maken. Misschien dat je dit wilt doen omdat de meeste software voor DOS voor het branden niet met Rock-Ridge extensies om kan gaan. Als tweede stap, gebruik je de DOS- of Macintosh-software om de image naar de CD-R te schrijven.

1.6 Ondersteunde "faciliteiten"

Er zijn twee soorten utilities voor het beschrijven van CD-R's: de hardware-drivers en de data-formatters. De hardware-drivers ondersteunen de volgende faciliteiten:

Ondersteunde faciliteit	cdwrite-2.1	cdrecord-1.6	cdrdao
IDE/ATAPI	nee	ja	ja
Parallelle Poort	nee	ja	ja
CD-RW	nee	ja	ja
Audio CD	ja	ja	ja
Data CD-ROM	ja	ja	deels
Multisessie	deels	ja	nee
TAO (Track at once)	ja	ja	ja
DAO (Disk at once)	nee	nee	ja

Tabel:

`cdwrite` is software die niet meer wordt beheerd, waarnaar alleen voor de volledigheid wordt gerefereerd. Gebruik daarvoor in de plaats alsjeblieft `cdrecord`, aangezien het een breder gebied aan hardware ondersteunt en beduidend meer faciliteiten biedt. Het belangrijkste voordeel van cdrdao is om er audio-CD's mee te kunnen maken zonder de twee seconden stilte tussen de tracks (in disk-at-once mode schrijven).

De tools geclassificeerd als "data-formattersörganiseren de gegevens op de media ("zetten er een bestandssysteem op").

Kenmerk	mkisofs	mkhybrid
ISO 9660	ja	ja
RockRidge	ja	ja
El Torito	ja	ja
HFS	nee	ja
Joliet	ja	ja
Multi-sessie	ja	ja

Tabel:

Het opvallendste verschil tussen het ISO 9660 bestandssysteem en het Extended-2 bestandssysteem is: je kunt de bestanden niet meer wijzigen zodra ze zijn beschreven. Andere beperkingen van het ISO-9660-bestandssysteem zijn:

- slechts 8 niveaus met subdirectory's toegestaan (geteld vanaf de top-level directory van de CD)
- maximumlengte voor bestandsnamen: 32 tekens
- capaciteit van 650 MB

RockRidge is een uitbreiding die langere bestandsnamen en een diepere directory-hierarchie voor het ISO-9660-bestandssysteem toestaat. Als je een CD-ROM met RockRidge extensies onder Linux aan het lezen bent, verschijnen alle bekende eigenschappen van bestanden, zoals de eigenaar, de groep, de permissies en symbolische links. (voelt aan als een UNIX bestandssysteem). Deze uitbreidingen zijn niet beschikbaar als de CD-ROM onder DOS of onder de besturingssystemen van de Windows-varianten wordt gelezen.

El Torito kan worden gebruikt om opstartbare CD-ROM's te distribueren. Om deze faciliteit te gebruiken, moet de BIOS van je PC dit ondersteunen. Globaal genomen, bestaat de eerste 1.44 (of 2.88 als dit wordt ondersteund) Mbyte op de CD-ROM uit een disk-image die er door je werd opgezet. Met het image-bestand wordt door het BIOS als met een diskette omgegaan en er wordt vanaf opgestart. (De consequentie hiervan is dat de originele drive A: (/dev/fd0) mogelijk niet te benaderen is, als je vanaf deze virtuele diskette aan het booten bent).

HFS laat een Macintosh de CD-ROM lezen alsof het een HFS-volume is (het native bestandssysteem voor MacOS).

Met *Joliet* heb je (onder andere) voor de nieuwere varianten van Windows (95, 98, NT) de beschikking over lange bestandsnamen. De auteur kent echter geen tool waarbij lange bestandsnamen onder plain DOS of Windows 3.11 zijn toegestaan.

Sectie 2.8 geeft een opsomming van de beschikbaarheid van de genoemde software.

1.7 Mailinglijsten

Als je je wilt aansluiten bij het ontwikkelingsteam (met de bedoeling ze actief *te helpen*), stuur dan een e-mail naar cdwrite-request@other.debian.org en plaats het woord `subscribe` in de body van het bericht.

2 Instellen van het Linux-systeem voor het beschrijven van CD-ROM's

Deze sectie geldt voor de volgende typen CD-writers: SCI, IDE/ATAPI en de devices voor de parallelle poort. USB CD-writers worden maart 2000 niet ondersteund. Niet-SCSI writers vereisen compatibiliteits

drivers, die ze laten lijken alsof het SCSI-devices zijn. Aan de ene kant is een dergelijke uniforme strategie eenvoudig (älles is SCSI"), omdat je op applicatie-niveau de kennis met andere gebruikers betreffende hun soort CD-writer kunt delen. Aan de andere kant moet je applicaties zoals audio CD-spelers of het mount utility opnieuw configureren om de wijziging van de naam van de driver weer te geven. Als je bijvoorbeeld voorheen je ATAPI CD-writer via het devicebestand /dev/hdc benaderde, zal je het na het activeren van de SCSI compatibiliteits drivers via /dev/scd0 moeten benaderen.

Zodra het je is gelukt om je hardware en de rest van je Linux-systeem in te stellen, toont het commando `cdrecord -scanbus` je een lijst met devices op je SCSI-bussen. Het doel van dit hoofdstuk is je te begeleiden bij het instellen van je Linux-systeem, zodat je uiteindelijk iets te zien krijgt als:

```
shell> cdrecord -scanbus
Cdrecord release 1.7a1 Copyright (C) 1995-1998 Jörg Schilling
scsibus0:
      0,0,0) 'Quantum ' 'XP34300         ' 'F76D' Disk
      0,1,0) 'SEAGATE ' 'ST11200N        ' '8334' Disk
      0,2,0) *
      0,3,0) 'TOSHIBA ' 'MK537FB/        ' '6258' Disk
      0,4,0) 'WANGTEK ' '5150ES SCSI 36  ' 'ESB6' Verwijderbare Tape
      0,5,0) 'EXABYTE ' 'EXB-8500-85QUE  ' '0428' Verwijderbare Tape
      0,6,0) 'TOSHIBA ' 'XM-3401TASUNSLCD' '3593' Verwijderbare CD-ROM
      0,7,0) *
scsibus1:
      1,0,0) 'Quantum ' 'XP31070W        ' 'L912' Disk
      1,1,0) *
      1,2,0) *
      1,3,0) 'TEAC    ' 'CD-R55S         ' '1.0H' Verwijderbare CD-ROM
      1,4,0) 'MATSHITA' 'CD-R   CW-7502  ' '4.02' Verwijderbare CD-ROM
      1,5,0) *
      1,6,0) 'YAMAHA  ' 'CDR400t         ' '1.0d' Verwijderbare CD-ROM
      1,7,0) *
```

Listing: Detecteren van devices op je SCSI bus

Het voorbeeld werd door Jörg Schilling aangeleverd en toont een totaal van vier CD-writers. Houd alsjeblieft in de gaten dat -scanbus ook andere devices rapporteert, b.v. reguliere CD-ROM's en harddisk drives. In de laatste kolom staat de SCSI-beschrijving van het device, waaruit je niet duidelijk af kunt leiden wat de gewone CD-ROM drives en de CD-ROM drives met brandingscapaciteiten zijn. Maar de product-identificatie (middelste kolom) geeft vaak aanwijzingen over de faciliteit in de vorm van een R, -R of -RW.

2.1 Snelle start

Deze sectie is een poging te voorzien in een snelle en eenvoudige beschrijving van de configuratie. Niet alle mogelijke setups worden behandeld, maar probeer dit alsjeblieft zelf uit te zoeken. Controleer als eerste het versienummer dat door het commando uname wordt afgedrukt. Het zou iets moeten zijn als 2.0.X of 2.2.Y, waar de X groter is dan 36 en Y kleiner dan 11. Als je een iets oudere of 2.1.* draait, dan ben je op jezelf aangewezen. De listing hieronder toont een set commando's waarmee je kunt beginnen. De commando's maken devicebestand entries aan onder /dev en proberen een aantal modules te laden.

```
test `whoami` = 'root' || echo "Je moet root zijn om de commando's uit te voeren."
cd /dev/
umask -S u=rwx,g=rwx,o-rwx
./MAKEDEV loop || for i in 0 1 2 3 4 5 6 7; do mknod loop$i c 7 $i; done
```

```
./MAKEDEV sg   || for i in 0 1 2 3 4 5 6 7; do mknod sg$i  c 21 $i; done
for i in ide-scsi scsi_mod sg sr_mod loop
do
    modprobe $i || grep loop /proc/modules || echo "Module $i ontbreekt."
done
cdrecord -scanbus
```

Listing: devicebestanden aanmaken en het laden van modules

Toegang tot hardware wordt onder Linux gewoonlijk via devicebestanden geïmplementeerd. Dus zorg er als eerste voor dat de benodigde entries in de directory /dev bestaan. Nog niemand heeft me een onweerstaanbare reden kunnen geven waarom dit nog niet via technieken als het device filesystem (devfs) is geautomatiseerd. devfs is reeds jaren beschikbaar, het geeft een veiliger (!) en veel duidelijkere benaming aan devices en maakt dat de device entries automatisch onder /dev verschijnen. Een aantal mensen beargumenteert dat devfs niet de perfecte oplossing is, maar zij komen niet met iets beters, zelfs niet iets vergelijkbaars, en als laatste maar niet het minste, niets dat nu beschikbaar en getest is. Laten we beginnen devfs te gebruiken!

Lees alsjeblieft het volgende hoofdstuk als er wordt gerapporteerd dat modules op je systeem ontbreken of raadpleeg de documentatie van je Linux-distributie. Als je je in de tekstmodus (console) bevindt, kan het zijn dat het laden van modules als resultaat geeft dat er wat meldingen op je scherm worden afgedrukt. Als je je in de grafische modus bevindt (X11, KDE, Gnome), kun je deze meldingen met het commando dmesg afdrukken. Om de modules te laden, moet je ze óf in een configuratiebestand zoals /etc/modules hebben opgesomd, óf de daemons kerneld of kmod hebben draaien, die beiden de vereiste modules automatisch voor je laden wanneer de kernel ziet dat ze nodig zijn.

Mensen met een SCSI-writer kunnen de rest van deze sectie overslaan, omdat cdrecord naar alle waarschijnlijkheid hun hardware reeds detecteert. Stuur me alsjeblieft een email met wat informatie over je setup als dit niet zo is, zodat ik de sectie over SCSI-writers kan verbeteren.

Nu voor de mensen met CD-writers voor IDE/ATAPI. Zoals in het vorige hoofdstuk geschreven, moet je de compabiliteitsdriver ide-scsi laden. Maar deze driver kan je CD-Writer alleen benaderen als nog geen enkele andere driver dit heeft gedaan. Met andere woorden, je moet de reguliere IDE-driver laten weten dat het je CD-writer niet herkent, zodat de ide-scsi-driver het af kan vangen.

```
hda = IDE bus/connector 0 master device
hdb = IDE bus/connector 0 slave  device
hdc = IDE bus/connector 1 master device
hdd = IDE bus/connector 1 slave  device
```

Tabel: device bestandsnamen van IDE/ATAPI devices

De tabel hierboven toont de relatie van device bestandsnamen en de plaats van devices op de IDE-bussen. De bestandsnaam van het device, je CD-Writer voorstellend, moet aan de driver in de Linux-kernel worden doorgegeven. Voorbeeld: hdb=ide-scsi. Als de driver statisch in je kernel is gecompileerd zou deze instelling in lilo.conf of chos.conf moeten worden geplaatst; dit is de meest algemene setup. De volgende twee listings tonen voorbeeldconfiguraties. Alle andere varianten, zoals hdb=ignore of hdb=none zullen niet datgene doen wat je nodig hebt. "Ignore"betekent gewoon "geen autoprobingën "none"zal zelfs de toegang tot het device voor ide-scsi blokkeren.

```
image=/boot/zImage-2.2.14
  label=Linux
  read-only
  append="hdb=ide-scsi"
```

Listing: Voorbeeldconfiguratie voor lilo (/etc/lilo.conf)

```
linux "Linux 2.1.14" {
        image=/boot/zImage-2.0.37
        cmdline= root=/dev/hda5 readonly hdb=ide-scsi
}
```

Listing: Voorbeeldconfiguratie voor chos (/etc/chos.conf)

Als de driver voor IDE/ATAPI CD-ROM's als een module is geladen, dan maakt het bovenstaande geen verschil voor je, maar zorg ervoor dat je de regel met 'options' in de volgende listing opneemt. De laatste drie regels van deze listing worden in 't algemeen geopperd als verdere automatisering voor het laden van de vereiste modules. Voeg de namen van de modules toe aan /etc/modules (of wat voor strategie je Linux-distributie dan ook gebruikt) als je de kernel daemon niet gebruikt om het laden van modules automatisch teweeg te brengen.

```
options ide-cd ignore=hdb            # zeg de ide-cd module hdb te negeren
alias scd0 sr_mod                    # load sr_mod upon access of scd0
pre-install sg     modprobe ide-scsi # voor sg, laad ide-scsi
pre-install sr_mod modprobe ide-scsi # voor sr_mod, laad ide-scsi
```

Listing: Voorbeeldconfiguratie voor /etc/modules.conf

Denk eraan dat je de CD-writer via het devicebestand /dev/scdx, waarbij x=0,..,8, moet benaderen. Wellicht dat je de symbolische naam cdrom naar je feitelijke bestandsnaam van het device wilt laten verwijzen. De listing hieronder toont met als voorbeeld scd0 het commando waarmee je dit kunt bereiken.

```
cd /dev && rm cdrom && ln -s scd0 cdrom
```

Listing: cdrom als symbolische naam voor scd0 maken

2.2 Compileren van ontbrekende kernelmodules

De Linux-kernel kan met drivers voor diverse faciliteiten worden toegerust. Je kunt de drivers in de kernel-image statisch compileren of je kunt ze als een module compileren om ze op verzoek te laden. De laatste methode heeft de voorkeur voor drivers die niet essentieel zijn voor het tot leven brengen van je Linux-systeem, omdat je kernel dan kleiner en sneller zal zijn. Een aantal drivers zijn echter essentieel op het systeem te kunnen laten werken en je zou ze niet als een module moeten compileren. Voorbeeld: als je systeem zich op een IDE-harddisk bevindt, moet de driver voor je IDE-harddisk zich in de kernel bevinden – en niet als een module.

Er zijn drie verschillende typen CD-writers: SCSI, IDE/ATAPI en externe writers die via parallelle poort werken. De tabel laat zien hoe je de Linux-kernel voor deze hardwaretypen kunt configureren. De eerste kolom van de tabel is de sectie van het configuratie-menu van de kernel, waar je de instelling kunt vinden. De tweede kolom is de beschrijving van de faciliteit (ook afkomstig van het configuratie-menu van de kernel). De kolommen met de namen SCSI, IDE en PP bevatten de benodigde opties voor de daarmee verbonden hardware (PP = parallelle poort).

```
Sect.  Beschrijving               Module   SCSI  IDE   PP
-------------------------------------------------------------
BLOCK  Enhanced IDE/MFM/RLL...                   Y
BLOCK  IDE/ATAPI CDROM            ide-cd         M
BLOCK  SCSI emulation support     ide-scsi       M
BLOCK  Loopback device            loop       M   M     M

PARIDE Parallel port IDE device   paride             Y/M
```

PARIDE	Parallel port ATAPI CD-ROMs				M
PARIDE	Parallel port generic ATAPI				M
PARIDE	(select a low-level driver)				Y
SCSI	SCSI support	scsi_mod	Y/M	Y/M	
SCSI	SCSI CD-ROM support	sr_mod	Y/M	Y/M	
SCSI	Enable vendor-specific		Y	Y	
SCSI	SCSI generic support	sg	Y/M	Y/M	
SCSI	(select a low-level driver)		Y		
FS	ISO 9660 CDROM filesystem	iso9660	Y/M	Y/M	Y/M
FS	Microsoft Joliet cdrom...	joliet	Y	Y	Y

Tabel: driver selectie voor verschillende writer typen

Y staat voor ja en betekent dat je het beest in de kernel zou moeten compileren. M staat voor module en betekent dat je deze faciliteit als een module zou kunnen of moeten compileren. Y/M geeft je de optie tussen één van beiden te kiezen (de volgorde geeft keuzes aan met minder potentiële problemen). Lege instellingen hoeven niet te worden gewijzigd en als je ze niet verandert, maakt dat de kans groter dat de resulterende kernel voor je zal werken (als dat het voorheen deed...). Vooral in omgevingen waar SCSI en ATAPI door elkaar worden gebruikt, kun je het meeste beter als modules bouwen.

Het compileren van het loopback device optioneel. Het staat je toe de image te testen, voordat je het naar de media gaat schrijven. Als je CD-ROM's wilt kunnen lezen, heb je ondersteuning nodig voor het ISO 9660 bestandssysteem. Met deze driver worden automatisch RockRidge Extensies opgenomen. De Microsoft Joliet CD-ROM uitbreidingen moeten expliciet aan het ISO 9660 bestandssysteem worden toegevoegd. Je hebt in ieder geval een low-level driver voor je hardware nodig. Low-level verwijst naar de driver, die direct op de hardware inwerkt. Er zijn voor SCSI en de parallelle poort een heleboel low-level drivers beschikbaar.

Het installeren van de resulterende Linux-kernel valt buiten het kader van deze HOWTO. Raadpleeg hiervoor alsjeblieft de documentatie van je Linux-distributie.

Als gebruiker van RedHat Linux zou je er op moeten letten dat je de features "Ramdisk supportën "Initial ramdisk"moet compileren. Bovendien moet je een nieuwe ramdisk met de nieuwe modules genereren door het aanroepen van een commando als "mkinitrd –preload ide-cd initrd-2.2.14.img 2.2.14".

2.2.1 Speciale notities voor kernels tot aan versie 2.2.9

Activeer tot aan kernelversie 2.2.9 niet tegelijkertijd de variabele CONFIG_SCSI_MULTI_LUN ('uitproberen van meerdere luns') en ide-scsi support, een ide-scsi bug belet dit.

Een aantal gebruikers rapporteerden conflicten met voorgecompileerde binaries en de 2.2-release. Dit is een probleem met de Linux-kernel. Mogelijke oplossingen:

- Misschien dat het weg gaat, als je cdrecord opnieuw compileert, zodat het zich aanpast aan de feitelijke waarden in linux/include/scsi/sg.h. Deze waarden moeten gelijk zijn aan de waarden van de draaiende kernel, vanwege de dumb sg gebruikersinterface.
- Het wordt misschien veroorzaakt door een laadbare sg-driver, die niet voldoende geheugen toegekend kan krijgen, van toepassing voor DMA. (tot aan kernelversie 2.2.5).

2.2.2 Speciale notities over SCSI CD-Writers

Wees er zeker van dat je brander door de BIOS van je computer wordt herkend. Het heeft geen zin om verder te gaan als je computer de hardware niet accepteert (het feit dat het het niet afstoot, zou niet moeten

worden geïnterpreteerd als een teken van bevestiging; een bericht op het scherm is vereist).

Als je van plan bent om je SCSI-drive via je parallelle poort aan te sluiten (niet te verwarren met de IDE-drives voor de parallelle poort), heb je een speciale kabel en een speciale kerneldriver nodig. Lees alsjeblieft de <http://www.torque.net/parport/parscsi.html> om meer over deze optie te leren.

2.2.3 Speciale notities over CD-writers voor de parallelle poort

Ik weet hier niets van, sorry. Lees alsjeblieft <http://www.torque.net/parport/paride.html> of je lokale bestand /usr/src/linux/Documentation/paride.txt.

2.3 Haal de gebruikerssoftware voor het branden van de CD-R's op

Een meer gedetailleerd overzicht met tools gerelateerd aan het produceren van CD-ROM's is beschikbaar vanaf <http://www.fokus.gmd.de/research/cc/glone/employees/joerg.schilling/private/cdb.html>.

2.3.1 Commando-regel utilities

Één van de volgende packages is vereist om images van CD-R's te genereren (alleen vereist voor data CD-ROM's):

<ftp://tsx-11.mit.edu/pub/linux/packages/mkisofs/> (mkisofs)

<ftp://ftp.ge.ucl.ac.uk/pub/mkhfs> (mkhybrid)

Je hebt één van de volgende software-packages nodig voor het schrijven van images naar CD-R's:

<ftp://ftp.fokus.gmd.de/pub/unix/cdrecord/> (cdrecord)

<http://www.ping.de/sites/daneb/cdrdao.html> (cdrdao)

Vertrouw niet op de man-page van (oude) `mkisofs`, waarin wordt vermeld dat je versie 1.5 van `cdwrite` nodig hebt. Gebruik gewoon cdrecord en het is prima in orde. Let alsjeblieft op dat nieuwere versies van cdrecord met een verbeterde versie van mkisofs en een aantal extra tools worden geleverd, deze zijn te vinden in de subdirectory misc/ (readcd, isosize) en zijn elders niet aangetroffen.

2.3.2 Grafische gebruikersinterfaces (optioneel)

Front-ends zijn onder Linux echt front-ends. Dat betekent dat je nog steeds de commando-regel utilities moet installeren, maar dat je ze in een beter uitziende situatie benadert.

X-CD-Roast is een programma-package dat is bestemd om makkelijk CD's aan te maken onder Linux. Commando-regel tools zoals `cdrecord` en `mkisofs` worden gecombineerd tot een fraaie grafische gebruikersinterface.

<http://www.fh-muenchen.de/home/ze/rz/services/projects/xcdroast/e_overview.html>

BurnIT is een JAVA front-end naar cdrecord, mkisofs en cdda2wav-0.95 wat het een compleet package voor het onder het Unix-platform branden van CD's maakt. Het is beschikbaar vanaf

<http://sunsite.auc.dk/BurnIT/>

CD-Tux is een tekengeöriënteerd frontend voor de programma's mkisofs en cdrecord. Het maakt een eenvoudig te gebruiken omgeving voor bijna alles voor een CD in volledige kleurweergave via het gebruik van de (niet) beroemde NCURSES Library. En het doet dit met een uitvoerbaar bestand van minder dan 75K.

<http://www.datadictator.co.za/cdtux/>

3 Het branden van CD-R's

> *"If to smoke you turn I shall not cease to fiddle while you burn."* (Romeins keizer Nero over het branden van zijn eigen klassieke CD's, AD64. Hij vatte het totaal verkeerd op en brandde Rome af.)

Onder Linux bestaat het beschrijven van CD-ROM's uit twee stappen:

- inpakken van de gewenste gegevens (bestanden, muziek of beiden) in bestanden met een speciaal formaat
- schrijven van de gegevens vanuit de bestanden naar de CD-R met het utility `cdrecord`

Dit hoofdstuk beschrijft de stappen voor data- en audio-CD's in meer detail.

3.1 Beschrijven van CD-ROM's (zuivere data)

Merk op dat het verzamelen van de gegevens om op te CD te zetten meestal langer duurt dan je zou verwachten. Neem in overweging dat ontbrekende bestanden niet kunnen worden toegevoegd zodra de CD éénmaal is beschreven en de gegevens zijn vastgelegd. Denk er ook aan dat een bepaalde hoeveelheid van de vrije ruimte op een CD wordt gebruikt om de informatie voor het ISO-9660-bestandssysteem op te slaan (gewoonlijk een paar MB). 620 MB data zal altijd wel passen op een 650 MB CD-R.

3.1.1 Aanmaken van een image van de latere CD-ROM

Voor enig opslagmedium (b.v. floppy disk, harddisk of CD) kan worden gebruikt, moet er een bestandssysteem (DOS: worden geformatteerd) op worden gezet. Het bestandssysteem is verantwoordelijk voor het organiseren en indelen van de bestanden die op het medium moeten worden opgeslagen.

De gebruikelijke utilities voor het aanmaken van bestandssystemen op harddisk-partities schrijven er een leeg bestandssysteem op, dat dan vervolgens wordt gemount en door de gebruiker met de benodigde bestanden wordt gevuld. Een beschrijfbare CD is slechts éénmaal beschrijfbaar, dus als we er een leeg bestandssysteem op zouden zetten, zou het zijn geformatteerd en voor eeuwig volledig leeg blijven. Dit geldt ook voor de opnieuw beschrijfbare media, aangezien je geen willekeurige sectoren kan wijzigen; je moet de gehele inhoud wissen.

Dus wat we nodig hebben is een tool dat het bestandssysteem aanmaakt, terwijl de bestanden naar de CD gekopieerd worden. Deze tool wordt `mkisofs` genoemd. Een voorbeeld van hoe het wordt gebruikt, ziet er als volgt uit:

```
mkisofs  -r   -o cd_image   prive_collectie/
              '---------'   '-----------------'
                   |               |
        schrijf uitvoer naar  neem directory als invoer
```

De optie '-r' stelt de permissies van alle bestanden zodanig in dat ze op de CD publiek leesbaar zijn en activeert de Rock Ridge extensies. Je wilt waarschijnlijk deze optie gebruiken, tenzij je weet wat je aan het doen bent. (hint: zonder '-r' krijgen de mount-points de permissies van `prive_collectie`!).

`mkisofs` zal proberen om alle bestandsnamen in het 8.3-formaat in te delen dat door DOS wordt gebruikt om je te verzekeren van de hoogst mogelijke compatibiliteit. In geval van naamconflicten (verschillende bestanden hebben dezelfde 8.3-naam), worden er nummers in de bestandsnamen gebruikt en informatie over de gekozen bestandsnaam wordt via STDERR afgedrukt (dit is meestal het scherm). Geen paniek: Onder Linux zul je deze 8.3 bestandsnamen nooit te zien krijgen, omdat Linux gebruikt maakt van de Rock Ridge extensies waarin de originele bestandsinformatie (permissies, bestandsnaam, enz.) staat.

Nu vraag je je misschien af waarom de uitvoer van `mkisofs` niet direct naar het writer-device wordt gezonden. Hiervoor zijn drie redenen:

- `mkisofs` weet niks van de aansturing van CD-writers.
- Mogelijk wil je de image testen voordat je het wilt branden.
- Op langzame computers zou het niet betrouwbaar zijn (zie sectie 4).

Er is een methode om een CD-R in één keer te beschrijven, en die zal hieronder worden beschreven.

Men zou er ook over kunnen denken om een extra partitie aan te maken en de image naar die partitie weg te schrijven in plaats van naar een bestand. Ik ben tegen een dergelijk strategie. Als je namelijk naar de verkeerde partitie wegschrijft (vanwege een typo), kun je je complete Linux-systeem kwijt raken (lees: dat overkwam mij...). Bovendien is het een verspilling van diskruimte omdat de CD-image bestaat uit tijdelijke data die na het beschrijven van de CD kan worden verwijderd. Nog niet bewerkte partities besparen je echter de tijd die het in beslag neemt om bestanden van in totaal 650 MB te verwijderen.

3.1.2 Test de CD-image

Linux heeft de mogelijkheid om bestanden net als disk-partities te mounten. Deze faciliteit is handig om te controleren of de lay-out van de directory en de permissies van de bestanden van de CD-image met je wensen overeenkomen. Alhoewel media tegenwoordig erg goedkoop is, neemt het schrijfproces nog steeds veel tijd in beslag en misschien wil je op z'n minst jezelf de tijd besparen door een snelle test uit te voeren.

Om het bestand `cd_image`, dat je hiervoor hebt aangemaakt, onder de directory `/cdrom` te mounten, geef je het commando

```
mount -t iso9660 -o ro,loop=/dev/loop0 cd_image /cdrom
```

Je kunt de bestanden nu onder `/cdrom` inspecteren – ze verschijnen exact zoals ze daar staan, op een echte CD. Om de CD-image te umounten, geef je gewoon op: `umount /cdrom`. (Waarschuwing: Onder Linux-kernels van voor 2.0.31 kan het zijn dat het laatste bestand onder `/cdrom` niet volledig leesbaar is. Gebruik alsjeblieft een recentere kernel, zoals 2.0.36. De optie -pad voor cdrecord geldt alleen voor audio-CD's en de optie -pad voor mkisofs vereist een patch, welke net zoveel werk kost om toe te passen dan om een upgrade uit te voeren naar een foutvrije Linux-kernel).

Opmerking:

> Een aantal zeer oude versies van `mount` zijn niet in staat om met loopback-devices om te gaan. Als je een dergelijke oude versie van `mount` hebt, upgrade dan je Linux-systeem.

Verscheidene mensen hebben reeds geopperd om informatie in deze HOWTO te plaatsen, over hoe je de nieuwste mount-utilities kunt verkrijgen. Ik weiger dit altijd. Als je Linux-distributie met een zeer oude `mount` komt, rapporteer het als een bug. Als je Linux-distributie niet makkelijke upgradebaar is, rapporteer het als een bug.

> Als ik alle informatie opneem, die nodig is om bugs in slecht ontworpen Linux-distributies te omzeilen, zou deze HOWTO een stuk groter en veel moeilijker te lezen zijn.

3.1.3 Schrijf de CD-image naar een CD

Niet veel meer te doen. Als je het nog niet hebt uitgeprobeerd, is het nu een goed moment voor het commando

```
cdrecord -scanbus
```

Hieraan kun je zien aan welk SCSI-device je CD-writer is gekoppeld. Alle andere methoden voor het raden van de informatie die zo mooi door cdrecord wordt afgedrukt, zijn uit de HOWTO verwijderd (vooral het wat gevaarlijke naamschema voor algemene SCSI-devices).

Voordat ik je het laatste commando laat zien, wil ik je waarschuwen dat CD-Writers met een constante stroom gegevens willen worden gevoed, omdat ze slechts kleine gegevensbuffers hebben. Dus het proces waarbij de CD-image naar de CD wordt geschreven, mag niet worden onderbroken want anders is het resultaat een corrupte CD. De gegevensstroom kan gemakkelijk worden onderbroken door een zeer groot bestand te verwijderen. Voorbeeld: als je een bestand ter grootte van 650 Mbytes verwijdert, moet de kernel informatie over 650.000 blokken op de harddisk bijwerken (ervan uitgaande dat je een blokgrootte voor je bestandsysteem hebt van 1 Kbyte). Dat kost nogal wat tijd en het is zeer waarschijnlijk dat het de disk-activiteit vertraagt en het de gegevensstroom een paar seconden onderbreekt. Echter het lezen van mail, bladeren door het web of zelfs het compileren van de kernel zal op zich in 't algemeen geen effect op het schrijfproces hebben (op moderne computers).

Geen enkele brander kan zijn laser herpositioneren en op de originele plek op de CD verdergaan, als het wordt onderbroken. Daarom zullen sterke trillingen en andere mechanische schokken de CD, die je aan het beschrijven bent, waarschijnlijk ruïneren.

Trek je zwarte jurk aan, als je je geestelijk hebt voorbereid, vermenigvuldig de SCSI-id van de CD-writer met z'n SCSI-revisie en steek zovelen kaarsen op, zeg twee coupletten van de ASR-FAQ op (newsgroup alt.sysadmin.recovery) en tik dan als laatste:

```
shell> SCSI_BUS=0   # van listing 1 "scsibus0:"
shell> SCSI_ID=6    # van listing 1 "TOSHIBA XM-3401"
shell> SCSI_LUN=0
shell> cdrecord -v speed=2 dev=$SCSI_BUS,$SCSI_ID,$SCSI_LUN \
                   -data  cd_image

# hetzelfde als hierboven, maar dan korter:
shell> cdrecord -v speed=2 dev=0,6,0  -data  cd_image
```

De coördinaten van de brander worden voor betere leesbaarheid in drie omgevingsvariabelen opgeslagen met natuurlijke namen als: SCSI_BUS, SCSI_ID, SCSI_LUN. De optie -data is niet verplicht, maar wordt op de commando-regel opgegeven zodat deze te vergelijken is met degene die wordt gebruikt voor het schrijven van audio-CD's.

Als je cdrecord gebruikt om een CD-RW te overschrijven, moet je de optie "blank=..."toevoegen om de oude inhoud te wissen. Lees alsjeblieft de man-page om meer over de diverse methoden te lezen om de CD-RW te legen.

In tijden waar iedereen, behalve ik, een 400 Mhz computer bezit, geven mensen de uitvoer van mkisofs gelijk door aan cdrecord:

```
shell> IMG_SIZE=‘mkisofs -R -q -print-size prive_collectie/ 2>&1 \
| sed -e "s/.* = //"‘
shell> echo $IMG_SIZE
shell> [ "0$IMG_SIZE" -ne 0 ] && mkisofs -r prive_collectie/ \
|cdrecord  speed=2  dev=0,6,0
            tsize=${IMG_SIZE}s  -data  -
#       vergeet niet de s --^         ^-- lees data vanaf STDIN
```

Het eerste commando is een lege run om de grootte van het image vast te stellen (je hebt mkisofs van de cdrecord-distributie nodig wil dit werken). Misschien hoeft je brander de grootte van de image, die zal worden weggeschreven, niet te weten, en kun je dit dus achterwege laten. De afgedrukte grootte moet als een tsize-parameter aan cdrecord worden doorgegeven (het is in de omgevingsvariabele IMG_SIZE opgeslagen). Het tweede commando is een opeenvolging van mkisofs en cdrecord, gekoppeld via een pipe.

3.2 Schrijven van audio CD's

Het schrijven van audio-CD's is zeer vergelijkbaar met de hierboven beschreven stappen voor data-CD's. Er zijn twee belangrijke verschillen. Één, de audio-CD bestaat uit audio-tracks, welke in aparte images zijn georganiseerd. Dus als je tien tracks op je CD wilt, dan zul je tien images aan moeten maken. Het andere verschil is, dat het formaat van de images geen ISO-9660 is (of aan welk bestandssysteem je ook de voorkeur geeft), maar het is "16 bit stereo samples in PCM codering met 44100 samples/seconde (44.1 kHz)".

Een utility om je geluidsbestanden naar het vereiste formaat te converteren is sox. Het gebruik ervan is ongekunsteld:

```
shell> sox  killing-my-software.wav  killing-my-software.cdr
```

Dit commando zou het lied killing-my-software converteren van het WAV-formaat naar het CDR-audio-formaat. Zie de man-page van sox voor meer details over formaten en bestandsnaamextensies die sox herkent. Omdat de uitvoer van de conversie veel diskruimte in beslag neemt, werden de formaten WAV en AU als kenmerk in cdrecord ingebouwd. Dus zolang je geluidsbestanden de extensies .wav of .au hebben (en de samplerate "stereo, 16 bit, 44.1 kHz"), kun je de images zonder handmatige conversie gebruiken.

Als de optie -audio wordt opgegeven, schrijft cdrecord de CD-images als audio-tracks. De andere opties zijn identiek aan die voor het beschrijven van data-CD's (tenzij je zeer speciale vereisten hebt). Deze drie voorbeelden doen allen hetzelfde, maar ze lezen de tracks vanaf verschillende geluidsbestandsformaten:

```
shell> cdrecord -v speed=2 dev=0,6,0  -audio  track1.cdr track2.cdr...
shell> cdrecord -v speed=2 dev=0,6,0  -audio  track1.wav track2.wav...
shell> cdrecord -v speed=2 dev=0,6,0  -audio  track1.au  track2.au...
```

Een opmerkelijke uitzondering zijn de MPEG3 Layer 3 bestanden, welke naar het vereiste formaat kunnen worden geconverteerd met het commando "mpg123 –cdr -s track1.mp3 > track1.cdr". De optie –cdr geeft de verzekering dat het spoor in het vereiste formaat wordt gecodeerd (zie hierboven). Converteren van WAV naar MPEG kan worden gedaan met LAME voor WAV-bestanden (extraheer het spoor met cdda2wav vanaf de audio-CD en codeer het met behulp van LAME naar MP3). Je kunt de volgende commando-reeks gebruiken om een CD-R aan te maken van heel wat MP3 bestanden:

```
for I in *.mp3
```

```
do
        mpg123 --cdr -s "$I" | cdrecord -audio -pad -swab -nofix -
done
cdrecord -fix
```

Afhankelijk van de snelheid van je computer, wil je het schrijven misschien wat vertragen naar "speed=1"(optie van cdrecord). Als je "speed=4"gebruikt, moet je computer het MP3-bestand op vier-voudige snelheid kunnen afspelen. mpg123 verbruikt veel CPU-tijd! Probeer een lege run met -dummy (houdt de laser uitgeschakeld), als je twijfelt. Als je dit doet, zal je een audio-CD produceren, waar zich tussen de audio-tracks 2 seconden pauzes bevinden.

3.2.1 DAO

Als je af wilt van de 2 seconden pauze tussen de tracks, moet je disc-at-once (DAO) opname gebruiken versus de (individuele) track-at-one (TAO) opname die hierboven werd beschreven. Ondersteuning voor DAO is in cdrdao het meest gevorderd. Zie alsjeblieft de homepage ervan voor details.

Als je gebruik maakt van de parameter read-cd, kun je 1:1 kopieën van audio-CD's maken.

3.3 Mixed mode CD-ROM's

Er valt over dit onderwerp niet veel meer te zeggen. Geef gewoon het type van de (opeenvolgende) images op met de opties -data en -audio. Voorbeeld:

```
cdrecord -v dev=0,6,0 -data cd_image -audio track*.cdr
```

4 Beste Winfried,...

Dit is de sectie die gewoonlijk bekend staat als "veel gestelde vragen met antwoorden". Als je een probleem met je partner, kinderen of hond hebt, stuur dat dan gewoon in, zolang als het maar iets te maken heeft met het schrijven van CD-R's, of het op andere wijze vermakelijk is.

4.1 Hoe gevoelig is het brandingsproces?

Test het. Gebruik de optie -dummy om een lege run van cdrecord te doen. Doe alles wat je anders ook zou doen en kijk of het brandingsproces het overleeft.

Als je cdrecord direct vanuit mkisofs opgeeft, dan zullen diskintensieve processen zoals het bijwerken van de *locate*-database de maximum flow-rate verlagen en kunnen de CD beschadigen; je kunt het beste controleren of dergelijke processen niet via `cron`, `at` of `anacron` worden gestart ten tijde dat je CD-R's aan het branden bent.

4.2 Heeft bestandsfragmentatie een slechte impact op de doorvoer?

De fragmentatie van bestanden is meestal zo laag, dat het geen opmerkelijke impact heeft. Je kunt echter makkelijk pathologische gevallen van fragmentatie construeren, die de doorvoer van je harddisks tot onder de 100 kbyte/seconde verlagen. Dus doe dat niet. :-)

Ja, bestanden raken in de loop der jaren gefragmenteerd. Meer naarmate het bestandssysteem voller is. Laat altijd 10% of 20% ruimte vrij en het zou met respect voor het schrijven van CD-R's prima moeten gaan.

Als je er niet zo zeker van bent, bekijk dan de meldingen die bij de systeemstart worden afgedrukt, het fragmentatie-percentage wordt tijdens het controleren van de bestandssystemen gerapporteerd. Je kunt op deze waarde controleren met het zeer gevaarlijke commando:

```
shell> e2fsck -n  /dev/sda5        # '-n' is belangrijk!
[boel verwijderd -- negeer enige fouten]
/dev/sda5: 73/12288 files (12.3% non-contiguous)
```

In dit voorbeeld lijkt de fragmentatie zeer hoog – maar er staan op het bestandssysteem slechts 73 kleine bestanden. (gebruikt als `/tmp`). Dus de waarde is `niet` alarmerend.

Er is een experimenteel utility met de naam e2defrag om extended-2 bestandssystemen te defragmenteren. De huidige versie werkt echter niet voldoende betrouwbaar voor privé omgevingen. Maak een backup (beter: twee backups), als je je bestandssysteem echt wilt defragmenteren, oefen dan in het terugzetten van de gegevens, maak vervolgens een nieuw bestandssysteem aan (wat het oude systeem zal vernietigen) en zet dan de gegevens terug. Deze schets is thans de veiligste techniek.

4.3 Is het mogelijk om de CD-image op een UMSDOS-bestandssysteem op te slaan?

Ja. Het enige bestandssysteem waar vanaf het niet betrouwbaar en snel genoeg is om naar CD-ROM's te schrijven, is vanaf het *network filesystem* (*NFS*).

Ik maakte zelf gebruik van UMSDOS om diskruimte tussen Linux en DOS/Win op een PC (486/66) te delen, die is bestemd voor het beschrijven van CD-ROM's.

4.4 Is er geen manier voor om de beperkingen van ISO-9660 te omzeilen?

Ja. Je kunt ieder bestandssysteem dat je maar wilt op de CD zetten. Maar andere besturingssystemen dan Linux kunnen met deze CD niet omgaan.

Hier is het recept:

- Maak een leeg bestand aan ter grootte van 650MB.

  ```
  dd if=/dev/zero of="empty_file" bs=1024k count=650
  ```

- Maak een extended-2 bestandssysteem op dit bestand aan

  ```
  shell> /sbin/mke2fs  -b 2048  empty_file
  empty_file is not a block special device.
  Proceed anyway? (y,n) y
  ```

- Mount dit lege bestand via de loopback-devices (je hebt hiervoor een redelijke nieuwe mount nodig; lees hierboven).

  ```
  mount -t ext2 -o loop=/dev/loop1 empty_file /mnt
  ```

- Kopieer bestanden naar /mnt en umount het daarna.

- Gebruik `cdrecord` op empty_file (die niet langer leeg is) alsof het een ISO-9660-image is.

Als je voor een dergelijke CD een record in `/etc/fstab` aan wilt maken, de-activeer dan de controle op het devicebestand tijdens de systeemstart, bijvoorbeeld:

```
/dev/cdrom  /cdrom  ext2  defaults,ro  0 0
```

De eerste 0 betekent "neem 't niet in dumps op", de tweede (=belangrijk) 0 betekent "controleer bij het opstarten niet op fouten"(fsck zal er niet in slagen de CD op fouten te controleren).

4.5 Hoe lees ik de tracks vanaf audio CD's?

Er zijn verscheidene software-packages beschikbaar. De nieuwste is "cdpranoiaën kan worden gedownload vanaf

<http://www.xiph.org/paranoia/>

Of als je de combinatie "cdda2wavën "sox"wilt proberen, beschikbaar vanaf sunsite en de mirrors van sunsite:

<ftp://sunsite.unc.edu/pub/Linux/apps/sound/cdrom/cdda2wav0.71.src.tar.gz>

<ftp://sunsite.unc.edu/pub/Linux/apps/sound/convert/sox-11gamma-cb3.tar.gz>

Met `cdda2wav` kun je een specifieke interval (of een gehele track) vanaf je audio CD krijgen en het naar een .wav-bestand converteren. `sox` converteert de WAV-bestanden terug in het (audio-CD) cdda-formaat, zodat het weer naar de CD-R kan worden geschreven met behulp van `cdrecord`. Het is niet noodzakelijk om in het bezit te zijn van `sox`, want als je een recente versie van `cdrecord` gebruikt, biedt het ingebouwde ondersteuning voor .au en .wav bestanden.

4.6 Hoe onderzoek je de SCSI-devices na het opstarten?

De informatie staat in het bestand `drivers/scsi/scsi.c`

```
/*
 * Usage: echo "scsi add-single-device 0 1 2 3" >/proc/scsi/scsi
 * with  "0 1 2 3" replaced by your "Host Channel Id Lun".
 * Consider this feature BETA.
 *     CAUTION: This is not for hotplugging your peripherals. As
 *     SCSI was not designed for this you could damage your
 *     hardware !
 * However perhaps it is legal to switch on an
 * already connected device. It is perhaps not
 * guaranteed this device doesn't corrupt an ongoing data transfer.
 */
```

Neem alsjeblieft in acht dat dit alleen zou moeten worden gebruikt als je SCSI-devices aan het einde van de keten toevoegt. Nieuwe SCSI-devices invoegen in een bestaande keten, verstoort de benoeming van de devices (directory /dev) en het zou de volledige inhoud van je harddisk kunnen ruïneren.

4.7 Is het mogelijk een 1:1 kopie van een gegevens CD te maken?

<! – Herstel me: dit is zeer onduidelijk –> Ja, maar bedenk wel dat alle fouten tijdens het lezen van het origineel (vanwege stof of krassen) in een defecte kopie zullen resulteren. Denk er alsjeblieft aan dat beide methoden niet met audio-CD's werken! Je zult cdrdao of cdda2wav moeten gebruiken voor audio-CD's.

Eerste situatie: je hebt een CD-writer en een aparte CD-ROM drive. Door het commando

```
cdrecord -v dev=0,6,0 speed=2 -isosize /dev/scd0
```

aan te roepen, lees je de gegevensstroom vanaf de CD-ROM die met `/dev/scd0` is verbonden en schrijf je het direct naar de CD-writer.

Tweede situatie: je hebt geen aparte CD-ROM drive. Je moet in dit geval de writer gebruiken om eerst de CD-ROM uit te lezen:

```
dd if=/dev/scd0 of=cdimage
```

Dit commando leest de inhoud van de CD-ROM vanuit het device /dev/scd0 en schrijft het naar het bestand "cdimage". De inhoud van dit bestand is equivalent met wat `mkisofs` produceert, dus je moet verder gaan zoals eerder in dit document is beschreven (wat inhoudt dat je het bestand cdimage als invoer voor cdrecord neemt). Als je een voortgangsmeter en ander fraai spul wilt zien, kun je ook `sdd` van Jörg Schilling gebruiken.

Installeer een recente versie van cdrecord, die met een tool genaamd "readcd"wordt geleverd (te vinden onder misc/), als je fouten krijgt. Het geeft je hetzelfde resultaat als dd, maar het leest in geval van fouten de sectoren op de CD-ROM verscheidene malen in.

4.8 Kan Linux Joliet CD-ROMs lezen?

Ja. Nieuwere kernels (2.0.36 en de aankomende 2.2) hebben ingebouwde ondersteuning voor het Joliet formaat. Denk eraan dat je beide opties in /etc/fstab moet gebruiken: de sleutelwoorden iso9660 en joliet (de laatste is echt een uitbreiding). Zie `<http://www-plateau.cs.berkeley.edu/people/chaffee/joliet.html>` voor meer details.

4.9 Hoe lees/mount ik CD-ROM's met de CD-writer?

Net zoals je dat doet met reguliere CD-ROM drives. In het geheel geen trucs. Merk wel op dat je de scd-devices (SCSI CD-ROM) voor het lezen van de CD-ROM's moet gebruiken, zelfs als je een ATAPI CD-ROM hebt (denk eraan dat je je ATAPI-devices zodanig configureerde dat ze zich als SCSI-devices voordoen). Voorbeeldrecord voor /etc/fstab:

```
/dev/scd0  /cdrom  iso9660  ro,user,noauto  0  0
```

4.10 Hoe krijg ik nog meer gegevens op de CD-R?

Gebruik `bzip2` in plaats van een ander compressie-programma zoals `gzip` of `pkzip`. Voor grotere bestanden (>100kb) zal het je tot 30% aan diskruimte besparen. Je kunt het downloaden vanaf

`<http://www.muraroa.demon.co.uk/>`

In plaats van een echte audio-CD te beschrijven, kun je naar keuze je WAV-audio-bestanden naar mp3-audio-bestanden converteren en ze op een ISO-9660 bestandssysteem als reguliere bestanden opslaan. Meestal geeft MPEG III een compressie van 1:10. Natuurlijk kunnen de meeste CD-players geen bestanden lezen...dit is de keerzijde. Aan de andere kant, waarom zou je de muziek voor je volgende feest niet vanaf de harddisk afspelen? 18 Gbytes is genoeg voor 3000-4000 titels. :-)

Een software MPEG III-codeerprogramma is beschikbaar vanaf

`<http://www.sulaco.org/mp3/>`

Een MPEG III-player is beschikbaar vanaf

<http://www.mpg123.org/>

Voor opgenomen spraak, kun je proberen de grootte terug te brengen met behulp van `shorten` of "GSM lossy spraakcompressie":

<ftp://svr-ftp.eng.cam.ac.uk/pub/comp.speech/>

<http://kbs.cs.tu-berlin.de/~jutta/toast.html>

4.11 Hoe maak je opstartbare CD-ROM's?

Je hebt een 1.44 MB opstartbare diskette nodig. Maak een exacte image van deze diskette door het volgende commando aan te roepen

```
dd if=/dev/fd0 of=boot.img bs=18k
```

Plaats deze disk-image in de directory met je verzameling bestanden (of in een subdirectory daarvan, net zoals je dat wilt). Breng mkisofs op de hoogte van dit bestand met de optie '-b' en gebruik ook '-c'. Lees alsjeblieft het bestand README.eltorito in de mkisofs-distributie voor de details.

Een interessante applicatie voor een opstartbare CD voor gebruik, is als een virus-veilig DOS- of Windows-systeem. Het bespaart je het geld voor de harddisks (als je een netwerk hebt en samba gebruikt om de gebruikersgegevens op een fileserver te plaatsen). Het Duitse computermagazine "c't"heeft in de uitgave van 11/99, op pagina 206 over dit onderwerp een artikel (<http://www.heise.de/>)

Een aantal details over de opstartbare RedHat CD-ROM zijn beschikbaar vanaf <http://www.channel1.com/users/rodsmith/rhjol-technical.html>.

4.12 Hoe CD-ROM's op één of andere manier schrijfbaar te maken?

Er is voor Linux een *overlay-filesystem* beschikbaar, welke over de CD-ROM is gemount en alle schrijfbewerkingen onderschept. Nieuwe en gewijzigde bestanden worden elders opgeslagen, maar voor de gebruiker lijkt het of de CD-ROM is aangepast. Zie <http://home.att.net/~artnaseef/ovlfs/ovlfs.html> voor meer informatie.

Als dat niet genoeg voor je is: wacht dan totdat het UDF-bestandsysteem voor onder Linux wordt ondersteund, of help mee bij de ontwikkeling ervan (zie <http://trylinux.com/projects/udf/>.

4.13 Is het mogelijk verscheidene writers tegelijkertijd te gebruiken?

Ja. Het is echter pas met twee branders getest. Je hebt of een recente versie van de Linux kernel nodig (2.2.10 op het moment van dit schrijven) of een kernelpatch voor meer buffers in de algemene SCSI-driver (<ftp://ftp.fokus.gmd.de/pub/unix/cdrecord/alpha>); werkt tot aan 2.2.5).

4.14 Welke media zijn het beste?

In het Duitse computermagazine "c't"stond in de uitgave van november 1996 een lijst tips aangaande de blanco CD-R's:

- "No-name"discs zijn in 't algemeen niet van de beste kwaliteit en zouden beter niet kunnen worden gebruikt.
- Als een opneembare CD defect is, geldt dit waarschijnlijk voor de hele batch (als je er meer dan één tegelijkertijd kocht); misschien heb je geluk en kun je tenminste de eerste 500 MB van dergelijke CD-R's gebruiken...
- Raak de CD-R's voor het beschrijven niet aan op hun glimmende kant.

4.15 Hoe zit het met Solaris, *BSD, AIX, HP-UX, enz.?

Alleen hoofstuk 2 is Linux-specifiek. Je kunt hoofdstuk 3 en 4 zelfs toepassen als je een andere variant besturingssystemen dan Linux gebruikt. Kijk alsjeblieft in de bestanden README.NetBSD, README,aix, README.hpux, README.next, README.solaris, README,sunos, README.vms of README.xxxBSD uit de cdrecord-distributie.

4.16 Waar kun je de locale configuratie permanent bewaren?

Je hebt twee opties. Of je gebruikt het ingebouwde configuratiebestand voor cdrecord, of je gebruikt een shell-wrapper zoals die hieronder wordt getoond. Dit shell-script leest regel voor regel een configuratiebestand in, waarin de opties en parameters voor cdrecord staan. De namen zijn exact hetzelfde als op de commandoregel, maar zonder het voorafgaande streepje. Commentaarregels zijn toegestaan. Voorbeeld:

```
# verbose
v
# stel de snelheid van de brander in
speed=2
# de device-coordinaten in de vorm BUS,ID,LUN
dev=0,6,0
```

De configuratiebestanden voor de wrapper horen in /etc/cdrecord/ en er moet op de commandoregel naar worden gerefereerd. Voorbeeld: als je naar de configuratie /etc/cdrecord/mywriter.cfg wilt refereren, dan kun je het commando "cdrecord.sh mywriter.cfg -audio track1...äanroepen. Alles na mywriter.cfg wordt aan cdrecord doorgegeven.

```
#! /bin/bash

CFGDIR="/etc/cdrecord"

CFG="$1"
shift
ARGS_LEFT="$@"

if [ ! -f "$CFGDIR/$CFG" ]
then
    echo "Configuratiebestand $CFGDIR/$CFG niet gevonden. Exit."
    exit 1
fi

while read LINE
do
    case $LINE in
```

```
        \#*|"") continue;;
    esac
    old_IFS="$IFS"
    IFS="$IFS="
    set -- $LINE
    IFS="$old_IFS"
    O_NAME="$1"
    O_VALUE=""
    while shift
    do
        case $1 in
            "") continue;;
        esac
        O_VALUE="$1"
    done

    if [ -z "$O_VALUE" ]
    then
        O_CDRECORD="$O_CDRECORD -$O_NAME "
        continue
    fi
    O_CDRECORD="$O_CDRECORD $O_NAME=$O_VALUE "

done < "$CFGDIR/$CFG"

set -x    #DEBUG
exec cdrecord $O_CDRECORD $ARGS_LEFT
echo "Uitvoering van cdrecord mislukt."
```

4.17 Hoe kan de CD-info worden opgehaald?

Ergens na de eerste 32 k op de CD, staat een blok informatie over de CD. Je kunt de informatie met het volgende shell-script ophalen:

```
#! /bin/bash

RD=/dev/cdrom
for i in 32768,7   32776,32 32808,32 32958,128 33086,128 33214,128 \
         33342,128 33470,32 33581,16 33598,16  33615,16  33632,16
do
    old_IFS="$IFS"
    IFS=","
    set -- $i
    IFS="$old_IFS"
    OFFSET=$1
    LENGTH=$2
    echo "*`dd if=$RD bs=1 skip=$OFFSET count=$LENGTH   2> /dev/null`#"
done
```

4.18 Hoe zit dat met het opnieuw beschrijven?

Geef de optie blank=fast op aan cdrecord, als je CD-RW media gaat overschrijven. Dat is alles. Zie de man-page van cdrecord voor details over deze parameter.

4.19 Hoe maak je een multi-sessie CD?

Als eerste moet de image voor een multi-sessie CD worden geformatteerd met het ISO-9660-bestandssysteem met RockRidge uitbreidingen. En zolang je nog verdere sessies toe wilt voegen, moet je de optie -multi voor cdrecord gebruiken. Dus je moet op z'n minst voor de eerste sessie, -multi gebruiken.

De images voor de tweede en daaropvolgende sessies zijn wat gecompliceerder te genereren. Mkisofs moet weten waar de vrije ruimte op de CD-R begint. Deze informatie kan worden vergaard door met cdrecord gebruik te maken van de optie -msinfo (zie het voorbeeld hieronder).

```
shell> NEXT_TRACK=‘cdrecord -msinfo dev=0,6,0‘
shell> echo $NEXT_TRACK
shell> mkisofs -R -o cd_image2 -C $NEXT_TRACK -M /dev/scd5
         prive_collectie/ \
```

Lees voor meer informatie alsjeblieft het bestand README.multi, dat met cdrecord wordt gedistribueerd.

4.20 Zou ik de SCSI-adapter moeten gebruiken die met de brander wordt meegeleverd?

De meeste CD-writer docs geven aan dat je een aparte scsi-bus moet gebruiken, als je van een cd-reader naar een cd-writer gaat en ik ben het zelf in het volgende scenario tegengekomen:

Adaptec 2940UW scsi-kaart, een 24x scsi cd-rom en een 4x4 scsi cd recorder. Toen ik de cd-recorder had, kwam het met een eigen isa scsi-kaart die slechts één device aankon. Ik dacht dit op te lossen door overal mijn betere adaptec kaart voor te gebruiken. Ik bemerkte dat het bij opname op 4x snelheid tamelijk vatbaar was voor buffer-underruns, maar toen ik het probeerde met de ISA SCSI-kaart, had ik geen problemen. Ik ken 2 andere mensen (die beiden gebruik maken van adaptec 2940 kaarten), die dezelfde exacte symptomen ervaarden...meestal bij het schrijven vanaf een CD-rom naar een CD-recorder...Ik heb het probleem echter nooit ervaren vanaf een harddisk naar een cd-recorder op dezelfde bus.

4.21 Hoe over het netwerk te branden?

Gewoonlijk is een bestandsoverdracht zelfs over een 10 Mbit ethernet met FTP snel genoeg om een CD-recorder op viervoudige (4x) snelheid te voeden. Je kunt de ftp-client en cdrecord via een fifo koppelen. Maak eerst een fifo genaamd cdimage aan:

```
mkfifo cdimage
ftp other.host.org
get cdimg cdimage
```

Ga met cdimage dan net zo om als met een regulier bestand, d.w.z. roep het volgende commando aan:

```
cdrecord dev=0,1,0 speed=2 cdimage
```

Je ftp-client zal 't bemerken wanneer cdrecord vanuit het bestand wil lezen en zal beginnen gegevens vanaf de ftp-host te transporteren.

4.22 Ik krijg een "kraak"geluid aan het einde van ieder spoor

Je moet disk-at-once modus (DAO) gebruiken om van het kraken af te komen.

4.23 Hoe kan het zodanig worden ingesteld dat een gebruiker CD's kan branden in plaats van altijd door root?

Je kunt de setuid-bit aan de cdrecord-executable toevoegen. Dit zou echter een beveiligingsrisico kunnen zijn. Het slechts instellen van de permissies op de devicebestanden helpt niet, aangezien cdrecord via de SCSI generic interfaces bevoorrechte commando's aanroept.

```
which cdrecord
chown root.root /usr/bin/cdrecord
chmod 4111 /usr/bin/cdrecord
```

4.24 Wordt mijn variant van Unix ondersteund?

Waarschijnlijk wel. Compileer cdrecord voor je platform en roep het commando "cdrecord -scanbusäan. Lees het README.* bestand voor je Unix dat met de sources van cdrecord wordt meegeleverd. Echter niet alle varianten van Unix kunnen de RockRidge, Joliet of HFS extensies op je nieuw beschreven CD-R lezen.

4.25 Waar haal ik de IJellow Bookën "Orange Book"standaards vandaan?

Je kunt de afgedrukte specificaties bij Philips verkrijgen en ze zijn duur.

4.26 Ik ben aan het zoeken geweest naar informatie over het branden van een Video-Cd onder Linux.

Ik ook.

4.27 Wat is eenvoudiger in te stellen, IDE of SCSI?

SCSI CD-writers zijn met betrekking tot het beschrijven van CD's onder Linux iets eenvoudiger in te stellen. En er is van gerapporteerd dat ze beter foutherstel hebben. Of dat zwaarder weegt dan de hogere prijs kan in het algemeen niet worden beantwoord.

4.28 Hoe kan ik een CD met {cdrecord, cdrdao} overbranden?

Er is niets speciaals aan het overbranden van een CD-R. Het is op eigen risico dat de gegevens op de CD-ROM passen, maar dat is alles. Er is in de software onder Linux geen 650 Mbytes limiet.

4.29 Wat zal cdrecord doen wanneer het stopt invoer vanuit de pipe te halen?

Het zal het beschrijven beëindigen. Dus je kunt je favoriete backuptool met cdrecord met behulp van een pipe gebruiken, zoals in "bru -size=640m -f - | cdrecord dev=0,1,0 speed=2 -". Je moet binnen het backup-utility speciale aandacht. schenken.

4.30 Is er een equivalent voor ignore=hdX voor de ide-scsi emulatie?

Ik weet geen manier, maar iedereen is welkom deze feature aan de Linux-kernel sources toe te voegen.

4.31 Hoe vaak kun je een CD-RW hergebruiken voordat ze slecht worden?

Goeie vraag.

4.32 Welk formaat te kiezen voor een platform onafhankelijke CD-ROM?

Een voor alle systemen te lezen CD-ROM kan alleen het gewone ISO 9660 formaat gebruiken. Dat betekent stomme 8+3 bestandsnamen van de oude MS-DOS en zonder enige HFS (Macintosh), Joliet (Microsoft) of RockRidge (newer Unices) extensies. Er is geen uitbreiding voor langere bestandsnamen, die door alle besturingssystemen zouden kunnen worden gelezen.

4.33 Is multi-sessie voor audio tracks mogelijk?

Ik betwijfel of gebruikelijke CD-players daar mee om kunnen gaan.

5 Probleemoplossing

Denk er altijd aan, dat je beschadigde CD-ROM's nog altijd als onderzetters kunt gebruiken. :-)

5.1 Als het niet werkt: onder Linux

Controleer alsjeblieft eerst of de brander met de software werkt die erbij werd geleverd (=onder een ander besturingssysteem). Concreet:

- Herkent de controller de writer als een SCSI-device?
- Herkent de driversoftware de writer?
- Is het mogelijk een CD te maken door gebruik te maken van de bijbehorende software?

Als het zelfs onder andere besturingssystemen "niet werkt", dan heb je een hardwareconflict of defecte hardware. Als het onder het andere besturingssysteem werkt en je gebruikt loadlin om Linux te booten, dan is dat het probleem. Loadlin maakt met de meeste hardware, die reeds is geïnitialiseerd, een warme start en daar heeft de Linux-kernel problemen mee.

5.2 Foutmelding: No read access for 'dev=2,0'.

Onder Linux zijn een aantal versies van de C-library niet compatibel (vol met fouten), dus een applicatie die met de ene versie is gelinkt, zal niet met een andere versie werken. Een voorbeeld van een foutmelding die door een voorgecompileerd binair bestand teweeg wordt gebracht, is de volgende:

```
[root@Blue /dev]# cdrecord -eject dev=0,6,0
cdrecord: No such file or directory. No read access for 'dev=0,6,0'.
```

5.3 Als het niet werkt: onder DOS en dergelijke

Probeer Linux te gebruiken. Installatie en configuratie van SCSI-drivers voor DOS is een ramp. Linux is te gecompliceerd? Ha!

5.4 SCSI foutmeldingen tijdens de brandingsfase

Zeer waarschijnlijk worden deze fouten veroorzaakt door

- ontbrekend dis-/reconnect kenmerk op de SCSI-bus
- onvoldoende gekoelde hardware
- defecte hardware (zou door 5.1 gedetecteerd moeten worden)

SCSI-devices schakelen zichzelf onder diverse omstandigheden (elektronisch) uit en weer in. Als dit kenmerk niet beschikbaar is, raken een aantal branders tijdens het branden of fixeren van de CD-R in moeilijkheden. (kijk de controller en de kernelparameters erop na)

Vooral de NCR 53c7,8xx SCSI driver heeft het kenmerk standaard gedeactiveerd, dus misschien wil je het eerst controleren:

```
NCR53c7,8xx SCSI support                  [N/y/m/?] y
   always negotiate synchronous transfers [N/y/?] (NEW) n
   allow FAST-SCSI [10MHz]                [N/y/?] (NEW) y
   allow DISCONNECT                       [N/y/?] (NEW) y
```

5.5 Nieuw beschreven CD's zijn op een aantal spelers niet leesbaar

Een aantal mensen rapporteerde problemen met het afspelen van hun zelfbeschreven CD's. Zeer oude audio-players of apparaten voor in de auto kunnen problemen met CD-R's ondervinden, alhoewel dit uiterst zeldzaam is. Zeer frequent zijn er problemen met CD-RW's omdat ze het laserlicht niet zo goed terugkaatsen als CD-R's en door de fabriek gedrukte "silver"discs.

6 Krediet

Veel dank gaat uit naar de lezers van deze HOWTO, die actief aan de inhoud hebben bijgedragen. Aangezien ik zelf een aantal jaren geen toegang had tot een CD-writer, hebben rapportages uit het echte leven over de setups en ervaring altijd al een enorme waarde voor me gehad.

Doug Alcorn <doug@lathi.net>

hielp bij het verbeteren bij de afhandeling van nieuwere kernels

Kalle Andersson <kalle@sslug.dk>

Hoe audio-cd's direct vanaf mp3 te schrijven

Alan Brown <alan@manawatu.net.nz>

Rick Cochran <rick@msc.cornell.edu>

aanwijzing over dis-/reconnect standaard gedeactiveerd in de ncr driver

Robert Doolittle <bob.doolittle@sun.com>

goede argumenten om cdwrite uit de HOWTO te laten vervallen

Markus Dickebohm <m.dickebohm@uni-koeln.de>

Thomas Duffy <tduffy@sgi.com>

belangrijke opschoning van syntax en spelling

Jos van Geffen <jos@tnj.phys.tue.nl>

merkte het probleem in 4.9 op

Bernhard Gubanka <beg@ipp-garching.mpg.de>

merkte op dat je een recente versie van mount nodig hebt om het loopback device te gebruiken

Stephen Harris <sweh@mpn.com>

bijgedragen aanwijzing over het schrijven van audio-CD's

Janne Himanka <shem@oyt.oulu.fi>

verwijzing naar kernel patch om Joliet CD-ROM's te lezen

Stephan Noy <stnoy@mi.uni-koeln.de>

informatie en ervaring over het schrijven van audio-CD's

Don H. Olive <don@andromeda.campbellsvil.edu>

URL van de tool mkhybrid

Jesper Pedersen <jews@imada.ou.dk>

Pierre Pfister <pp@uplift.fr>

hielp bij de ontwikkeling van de methode voor 1:1 kopieën.

Daniel A. Quist <dquist@cs.nmt.edu>

informatie over IDE-CD-R en nieuwere kernelversies

Martti.Rahkila@hut.fi

Rapporteerde het probleem met voorgeïnitialiseerde branders als je via loadlin boot.

Dale Scheetz <dwarf@polaris.net>

Joerg Schilling <schilling@fokus.gmd.de>

informatie over cdrecord

Martin Schulze <joey@Infodrom.North.DE>

gaf informatie over de cdwrite-mailinglist

Gerald C Snyder <gcsnyd@loop.com>

testte het schrijven van een ext2 CD-ROM (zie 4.4)

Art Stone <stone@math.ubc.ca>

had het idee om niet-ISO-9660 bestandssystemen op een CD te zetten

The Sheepy One <kero@escape.com>

opperde om defecte CD-ROM's als onderzetters voor drankjes te gebruiken

Erwin Zoer <ezoer@wxs.nl>

Verder zou ik graag de volgende mensen willen bedanken voor het rapporteren van spelfouten: Bartosz Maruszewski <B.Maruszewski@zsmeie.torun.pl>, Alessandro Rubini <rubini@prosa.it>, Ian Stirling <ian@opus131.com>, Brian H. Toby.

Einde van de Linux CD-Writing HOWTO. (Je kunt hier stoppen met lezen.)