

Sisältö

Esipuhe	1
I Asennus	5
1 Osioiden koon muuttaminen parted-ohjelmalla	7
1.1 Parted-ohjelman ominaisuudet	8
1.2 Parted-ohjelman käyttö	9
1.3 Parted-ohjelman käynnistäminen	9
1.4 Parted-ohjelman tärkeimmät käskyt	10
1.5 Käynnistyslataajat	11
1.6 LILO	11
1.7 Windowsien käynnistyslataajat	12
1.8 Kysymyksiä	12
2 Asennuksen valmistelu	13
2.1 Levytilan käytön suunnittelu	13
2.2 Asennusmenetelmän päättäminen	16
2.3 Asennuslevykkeiden valmistaminen MS-DOSilla	16
2.4 Asennuslevykkeiden valmistaminen Linuxilla	17
2.5 Laitteistotietojen kerääminen	17
2.6 Verkkotietojen hankkiminen	18
2.7 Asentaminen	19
2.8 Asennusohjelman käynnistäminen	19

2.8.1	Käynnistäminen DVD-ROM-levyltä – tapa 1	19
2.8.2	Käynnistäminen DVD-ROM-levyltä – tapa 2	19
2.8.3	Käynnistäminen käynnistyslevykkeeltä	20
2.9	Asennuksen aloittaminen	20
2.10	Virtuaalikonsolit	21
2.11	Asennustavan valinta	22
2.11.1	DVD-asennus	22
2.12	Tervetuloitovotus	23
2.13	Kielen valinta	23
2.14	Näppäimistön valinta	24
2.15	Hiiren valinta	25
2.16	Asennus vai päivitys?	26
2.17	Asennustyytit	27
2.17.1	Henkilökohtainen työpöytä -tyyppinen asennus	28
2.17.2	Työasema-tyyppinen asennus	29
2.17.3	Palvelin-tyyppinen asennus	29
2.17.4	Mukautettu asennus	29
2.18	Osiointi	30
2.18.1	Automaattinen osiointi	31
2.18.2	Manuaalinen osiointi	32
2.19	Käynnistyslataaja	35
2.19.1	SMP-emolevyt	38
2.20	Verkkoasetukset	38
2.21	Palomuurin asetukset	40
2.22	Asennettavat kielet	41
2.23	Aikavyöhykkeen asetus	42
2.24	Pääkäyttäjän salasanan valinta	43
2.25	Oletuspakettien tarkastelu	45
2.26	Pakettien valinta	45
2.27	Asennuksen alkaminen	47
2.28	Näytönohjaimen valinta	49
2.29	Monitorin valinta	50

2.30	Mukautetut asetukset	51
2.31	Asennuksen päätyminen	52
2.32	Lineox Enterprise Linuxin poistaminen	53
2.33	Asennuksen jälkeen	54
2.34	Ohjelmien asennus, päivitys ja poisto	62
2.35	Sivutustiedoston lisääminen	65
3	LIFF – Dokumentointipalvelin	67
3.1	LIFFin esittely	67
3.1.1	LIFFin asennus ja poisto	70
3.1.2	LIFFin käyttö	72
4	Lineox Enterprise Linuxin tukipalvelimet Internetissä	75
4.1	Www.lineox.net ja www.lineox.com	75
4.2	lineox.org	77
4.3	WWW.RAIMOKOSKI.COM	77
4.4	Valikon pääkohdat	78
II	Perusteet	81
5	Linuxin rakenne ja filosofia	83
5.1	Laitteita ei ole, on vain tiedostoja	83
5.1.1	Laitetiedostojen käyttö	84
5.1.2	Valelaitteet	85
5.1.3	Ohjelmien kannalta tiedostoja ei ole, on vain tiedostokahvoja	85
5.2	On vain yksi tiedostojärjestelmä	88
5.2.1	Järjestys olla pitää – järjestelmän tiedostot ovat aina tietyissä hakemistoissa	88
5.2.2	Pseudotiedostojärjestelmät	89
5.3	Yksinkertaiset ohjelmat ovat kauniita – työkaluajattelu	90
5.4	Konfigurointitiedostot ovat puhdasta tekstiä	90
5.5	Modulaarisuus ja vaihtoehdot	91

5.6	Standardien noudattaminen ja avoimuus	92
5.7	Avoin lähdekoodi	92
6	Miten PC ja Linux käynnistyy	93
6.1	BIOS lataa käyttöjärjestelmän	93
6.2	Kiintolevytä käynnistyksen edellytykset	95
6.2.1	Kiintolevytä käynnistyksen historiaa	95
6.2.2	Bittimatematiikan kautta pitkän tähtäimen näkemys	97
6.2.3	Lisää rajoituksia	97
6.3	Kiintolevytä käynnistys	97
6.3.1	Osiointi käynnistymisen kannalta	98
6.3.2	Käyttöjärjestelmän latausohjelmat	101
6.3.3	Coherentin multiboot	101
6.3.4	Windows NT:n flexboot	102
6.3.5	Loadlin	104
6.3.6	Lilo	105
6.3.7	Grub	105
6.4	Käynnistyslataajien ketjuttaminen	105
6.5	Linuxin käynnistyminen	106
6.5.1	Uudet kiemurat – init ei tulekaan ensin	106
6.5.2	Takaisin normaali ohjelmaan – init tulee ensin	107
6.6	System V init	107
6.6.1	Siirtyminen ajotasolta toiselle	112
7	GRUB – käyttöjärjestelmän lataaja	113
7.1	GRUB:n esittely	114
7.2	GRUB asennuksen jälkeen	114
7.3	GRUB:n asennus	116
7.4	Tiedostojen nimet GRUB:ssa	117
7.4.1	GRUB:n juuritiedostojärjestelmä	118
7.5	Käyttöliittymät	118
7.5.1	Valikkoliittymä	118

7.5.2	Muokkaustila	118
7.5.3	Komentorivitila	119
7.5.4	Käyttöliittymien järjestys	119
7.6	Käynnistys	119
7.6.1	Multiboot-yhteensopivan käyttöjärjestelmän lataaminen	119
7.6.2	Linuxin käynnistys	119
7.7	Ketjutettu käyttöjärjestelmän lataaminen	120
7.8	Konfiguraatitiedoston luonti	121
7.9	Kysymyksiä	123
8	Linuxia lyhyesti dosin käyttäjille	125
8.1	Dosin komentoja vastaavia Linuxin komentoja	125
8.2	Hakemistopolkujen eroavaisuudet	129
9	FAT-levykkeiden ja osioiden käsittely	131
10	Linuxin käytön perusteita	133
10.1	Sisäänkirjautuminen ja lopetus	133
10.1.1	Sisäänkirjautuminen	133
10.1.2	Lopetus	134
10.2	Tiedostot ja hakemistot	136
10.2.1	Tiedostot	136
10.2.2	Hakemistot	138
10.2.3	Symboliset ja kovat linkit	140
10.3	Käyttäjät ja ryhmät	142
10.3.1	Käyttäjät	142
10.3.2	Käyttäjien hallinta	143
10.4	Tiedostojen ja hakemistojen oikeudet	147
10.4.1	Tiedostojen oikeudet	147
10.4.2	Oletusoikeudet	151
10.4.3	Omistajan ja ryhmän vaihtaminen	153
10.4.4	Tiedoston tyyppi	153
10.5	Prosessit	154

10.5.1	Prosessien hallintaan liittyviä käskyjä	155
11	X Window System	159
11.1	X Window Systemin arkkitehtuuri	159
11.1.1	Palvelin – asiakas-malli	159
11.1.2	Tietoturva	160
11.1.3	Monta X:ää usealla näytöllä	161
11.1.4	Yhteenveto	164
11.1.5	X:n merkitys graafisessa käyttöliittymässä	164
11.2	Ikkunamanagerit	164
11.2.1	Ikkunoinnin peruselementit	165
11.2.2	Muut ikkunamanagerien ominaisuudet	165
11.2.3	Lisätietoja ikkunamanagereista	167
11.3	Työpöytäympäristöt	167
11.3.1	Linuxille tarjolla olevat työpöytäympäristöt	168
11.4	X:n käynnistäminen	170
11.4.1	Graafinen sisäänkirjautuminen	170
11.4.2	<code>startx</code> – X:n käynnistämisen edustaskripti	170
11.5	Vaihtoehtoja X:lle	170
11.6	Kysymyksiä	171
11.7	Tehtäviä	172
12	Komentorivin perusteita	173
12.1	Uudelleenohjaus	174
12.2	Putkitus	174
12.3	Komentojen ketjuttaminen ja ryhmittäminen	175
12.4	Erikoismerkkien suojaaminen	175
12.5	Jokerimerkit, tiedostonimien laajennus	176
12.6	Komentorivin editointi	178
12.6.1	Kohdistimen liikuttelu	178
12.6.2	Komentolistan käsittely	178
12.6.3	Tekstin editointi	179

12.6.4	Tekstin poisto ja palautus	179
12.6.5	Automaattinen täydennys	179
12.6.6	Näppäimistömakrot	180
12.6.7	Sekalaista	180
12.6.8	Komentohistorian käyttö	180
12.7	Työkontrolli (job control)	181
12.8	Tausta ja edustaohjelmat	181
12.9	Aliasten määrittely	183
12.10	Funktioiden määrittely	183
12.11	select-komento	184
12.12	Kehotteen muoto	185
12.13	Kehittynyt komentokieli	185
12.13.1	Silmukat	185
12.13.2	Haarautuminen	186
12.13.3	Bashin sisäiset komennot	187
13	AWK-ohjelmoinnin perusteet	193
13.1	Kenttien nimet	194
13.2	Ohjelmatiedostot	194
13.3	AWK-ohjelman rakenne	195
13.3.1	BEGIN- ja END-blokkit	195
13.4	Säännölliset lausekkeet	195
13.5	Ehtolauseet	196
13.6	Numero ja merkkijonomuuttujat	197
13.7	Lisää matemaattisia operaattoreita ja funktioita	197
13.8	Tietueet	197
13.9	Silmukkarakenteet	200
13.10	Taulukot	201
13.11	Tulostuksen muotoilu	202
13.12	Merkkijonojen käsittelyfunktiot	203
13.13	I/O-komennot	204
13.14	Aika-funktiot	206

13.15	gawkin kehittyneet ominaisuudet	206
13.16	Mp3-tiedostojen lataaminen AWK-skriptin avulla music.download.com:sta	207
14	Jed - editori	213
14.1	Jedin näytön perusosat	214
14.1.1	Statusrivi	214
14.1.2	Ohjetekstit ja valikko	215
14.1.3	Minipuskuri	216
14.2	Käteviä ominaisuuksia	216
14.2.1	Komentojen täydentäminen	216
14.2.2	Puskurin ja tiedostonimen täydentäminen	217
14.3	Yksinkertaiset muokkauskäskyt	217
14.3.1	Etsintä ja etsi-korvaa	218
14.3.2	Alueiden käsittely	218
14.3.3	Suorakulmaisten alueiden käsittely	219
14.4	Näppäimistömakrot	219
14.5	Dired - hakemistojen käsittely	220
14.6	Kalenteri, sähköposti, ohjelmien kääntö, info- ja man-sivujen lukija	220
14.7	Jedin mukauttaminen	221
15	Vi-editori	223
15.1	Suppea selviytymisopas	224
15.2	Komentotilan toiminnot	224
15.2.1	Etsintä	224
15.2.2	Kuvaruutu/riviliikkeet	224
15.2.3	Sanoittain liikkuminen	225
15.2.4	Etsinnän ohjaus	225
15.2.5	Tekstin poisto	225
15.2.6	Toimintojen peruutus	225
15.2.7	Tekstin kopioiminen ja lisääminen (copy/paste)	225
15.2.8	Rivien yhdistäminen ja merkkien kääntäminen	226
15.2.9	Rivien lisäys	226

15.2.10	Tekstin muuttaminen	226
15.2.11	Tekstin lisääminen	226
15.3	Lisäystillan toiminnot	226
15.4	”Viimeisen rivin” -tilan toiminnot	227
15.4.1	Lohkokäsittely	227
15.4.2	Tallentaminen ja poistuminen	227
15.4.3	Editoinnin ohjaus	227
16	Windows Linuxin työpöydälle	229
16.1	Kolme lähestymistapaa	229
16.2	Asennus helppoa jos se onnistuu	230
16.2.1	Emulointi ei ratkaise kaikkia ongelmia	230
16.3	Win4Lin 3.0	231
16.4	Vmware 2.0	232
16.4.1	Vmware Workstation	233
16.4.2	VMwaren palvelinversiot	233
16.5	Bochs	233
16.5.1	Bochsin asennus	235
16.5.2	Vieraan käyttöjärjestelmän asennus Bochiin	235
16.6	Wine	238
16.7	CrossOver Office	238
16.8	Nopeustestauksen ongelmia	239
16.9	Testitulokset	239
16.10	Yhteenveto	242
III	Tallennusjärjestelmät	245
17	Tiedostojärjestelmien hallinnan perusteita	247
17.1	Tiedostojärjestelmien käsittelyn peruskäskyt	247
17.2	/etc/fstab-tiedosto	249
17.3	Tiedostojärjestelmien esittely	250
17.3.1	BFS	251

17.3.2	Coda	251
17.3.3	Cramfs	251
17.3.4	HPFS	252
17.3.5	Isofs	252
17.3.6	Minix	252
17.3.7	Msdos	252
17.3.8	Ncpfs	252
17.3.9	Romfs	252
17.3.10	Smbfs	252
17.3.11	Sysv	252
17.3.12	UDF	253
17.3.13	Ufs	253
17.3.14	Umsdos	253
17.3.15	Vfat	253
18	Johdatus levyosioihin	255
18.1	Kiintolevyihin liittyviä peruskäsitteitä	255
18.1.1	Tärkeää ei ole se, mitä kirjoitetaan, vaan se, miten se kirjoitetaan	256
18.1.2	Osiot – yhden aseman muuttaminen moneksi asemaksi	260
18.1.3	Osoita osioissa – laajennettujen osioiden yleiskatsaus	263
18.2	Miten Linuxia varten tehdään tilaa?	265
18.2.1	Olemassaolevien osioiden selvittäminen	265
18.2.2	Tilantarpeen selvittäminen	266
18.2.3	Osioiden muuttaminen	267
18.3	Levyosioiden nimet ja liitoskohdat Linuxissa	272
18.4	Linuxin ja muiden käyttöjärjestelmien osiot	273
18.5	Kysymyksiä	274
19	Loogiset taltioryhmät, LVM	275
19.1	Taustaa ja historiaa	275
19.2	Miksi käyttää loogisia taltioryhmiä	276
19.3	Miten LVM toimii	277

19.4	LVM:n kokorajoitukset	279
19.5	LVM-komennot	279
19.5.1	LVM:n ylläpitokomennot	280
19.5.2	Tiedostojärjestelmäintegraatio	280
19.5.3	Fyysiset taltioidot	280
19.5.4	Taltioryhmät	281
19.5.5	Loogiset taltioidot	281
19.5.6	Graafiset LVM:n hallintatyökalut	281
19.6	LVM-komentojen käyttö	284
20	RAID	287
20.1	Laitteistopohjainen RAID	287
20.2	Ohjelmistopohjainen RAID	288
20.2.1	Linuxin RAID-ratkaisun pääperiaatteet	288
20.3	Käytännön neuvoja RAID-ryhmän luomiseen	289
20.4	RAID-tasot	289
20.5	RAID:in ottaminen käyttöön	290
20.6	RAID-ryhmän koon ja tyyppin muuttaminen	291
20.7	RAID-ryhmien käsittelykomennot	292
21	Journaloivat tiedostojärjestelmät vertailussa	293
21.1	Miksi journalointi?	293
21.2	Muut uusien tiedostojärjestelmien uudet ominaisuudet	294
21.2.1	Journaloivien tiedostojärjestelmien ominaisuudet	296
21.3	Mikä tiedostojärjestelmä sopii mihinkin tarkoitukseen	296
21.4	Miten uudet tiedostojärjestelmät otetaan käyttöön	297
21.5	Testit	297
21.6	Mittaustulokset	301
21.7	Lisätietoja	303
22	Palvelinten levytilan käyttö	305
22.1	NFS-jakojen käyttö	305
22.1.1	NFS-jakojen määrittely /etc/fstab-tiedostossa	306

22.2	SMB-jakojen käyttö	307
22.3	Kysymyksiä	308
23	DVD/CD-R(W)-asemien ja -levyjen käyttö	309
23.1	CD-R(W)-aseman asennus	309
23.1.1	SCSI-liitäntäiset asemat	309
23.1.2	IDE-väyläiset asemat	310
23.2	CD-ROM-levyn kopiointi	312
23.3	Omien CD-R(W)-levyjen tekeminen	312
23.3.1	ISO9660-standardi	313
23.3.2	ISO9660:n laajennokset	313
23.3.3	Multisession-levyt	313
23.3.4	Käynnistyvä CD-levy	314
23.3.5	Äänilevyn kopiointi	316
23.3.6	CD-RW-levyjen tyhjentäminen	317
23.3.7	Mp3-tiedostojen tekeminen äänilevyistä	318
23.3.8	Graafiset edustaohjelmat CD-levyjen polttoon	319
23.4	DVD-levyjen poltto	322
23.4.1	DVD-levyjen kopiointi ja rippaus	323
23.5	Kysymyksiä	326
23.6	Tehtäviä	326
IV	Asetusten hallinta	327
24	Konfigurointiohjelmien käynnistys – KDE:n työpöytä ja setup	329
24.1	KDE:n työpöytä	330
24.1.1	Järjestelmäasetukset	332
24.1.2	Palvelinasetukset	333
24.2	Setup	334
25	Ajan ja aikavyöhykkeen asetukset	337
25.1	Ajan ja aikavyöhykkeen konfigurointi graafisessa ympäristössä	337

25.1.1	Kellonajan, päiväyksen ja aikapalvelimen määrittely	337
25.1.2	Aikavyöhykkeen määrittely	339
25.2	Aikavyöhykkeen konfigurointi tekstimoodissa	340
25.3	Kysymyksiä	341
25.4	Tehtäviä	342
26	X Window Systemin konfigurointi	343
26.1	X Windowsin konfigurointi	343
27	Kirjoittimen konfigurointi	347
27.1	Paikallisen kirjoittimen lisääminen	349
27.2	Linux- tai Unix-palvelimen kirjoittimen lisääminen	351
27.3	Windows-verkon kirjoittimen lisääminen	352
27.4	Netware-palvelimen (NCP) kirjoittimen lisääminen	353
27.5	JetDirect-kirjoittimen lisääminen	355
27.6	Kirjoittimen ajurin valinta	356
27.6.1	Kirjoittimen määrittelyn hyväksyminen	357
27.7	Testisivun tulostaminen	357
27.8	Tulostusjonon muokkaaminen	358
27.8.1	Kirjoitinajurin asetukset	359
27.9	Uusi konfiguraatiojärjestelmä	360
27.10	Tulostusjonon hallinta	361
27.10.1	Tulostusjonon hallinta graafisessa ympäristössä	361
27.10.2	Tulostusjonon hallinta komentoriviltä	368
27.11	Tulostimen jakaminen muille verkon koneille	370
27.12	Lisätietoja	371
27.13	Kysymyksiä	372
27.14	Tehtäviä	373
28	Yksinkertaisen palomuurin määrittely	375
28.1	Yleistä palomuuereista	375
28.2	redhat-config-securitylevelin käyttö	376
28.2.1	Turvatason määrittely	376

28.2.2	Luotettujen laitteiden määrittely	377
28.2.3	Palveluiden salliminen	378
28.3	Palomuurin aktivointi	378
28.4	Kysymyksiä	379
28.5	Tehtäviä	379
29	Käyttäjien ja ryhmien hallinta	381
29.1	Käyttäjien hallinta	382
29.1.1	Käyttäjän lisääminen	382
29.1.2	Käyttäjän ominaisuuksien muokkaaminen	383
29.2	Ryhmien hallinta	385
29.2.1	Uuden ryhmän luonti	385
29.2.2	Ryhmän ominaisuuksien muokkaaminen	386
29.3	Kysymyksiä	387
30	Verkkoyhteyksien hallinta	389
30.1	Uuden verkkoliitännän lisäys (Internet Druid)	389
30.1.1	CIPE-yhteyden konfigurointi	391
30.1.2	Ethernet-yhteyden konfigurointi	393
30.1.3	ISDN-yhteyden konfigurointi	395
30.1.4	Modeemiyhteyden konfigurointi	397
30.1.5	DSL-yhteyden konfigurointi	398
30.2	redhat-config-network (Red Hat Network Administration Tool)	399
30.2.1	Verkkosovittimen lisääminen	400
30.2.2	Langattomat sovittimet	400
30.2.3	Ethernet-sovittimet	401
30.2.4	Laitteen lisääminen	401
30.2.5	Nimipalvelun asetukset	403
30.3	Verkon konfigurointi tekstimoodissa	404
31	Käynnistyvien palveluiden määrittely	407
31.1	Ajotasojen merkitys ja perinteet	407
31.2	Koneen käynnistyminen, Init ja Shutdown	408

31.2.1 Käynnistymisprosessin tarkempi kuvaus	408
31.3 redhat-config-services	409
31.4 Ntsysv	411
31.5 Kysymyksiä	412
32 Apachen peruskonfigurointi	415
32.1 Perusasetukset	417
32.2 Oletuspalvelinnimen asetukset	418
32.2.1 Sivuston konfigurointi	419
32.2.2 Lokien käsittely	421
32.2.3 Ympäristömuuttujat	423
32.3 Virtuaalipalvelinten asetukset	427
32.3.1 Virtuaalipalvelinten lisääminen ja muokkaaminen	428
32.4 Palvelimen asetukset	432
32.5 Suorituskykyasetukset	434
32.6 Asetusten tallentaminen	436
32.7 Apachen käynnistäminen uudelleen asetusten saattamiseksi voimaan .	437
32.8 Lisätietoja	437
32.9 Kysymyksiä	437
32.10 Tehtäviä	439
33 Turvallinen WWW-palvelin	441
33.1 Turvallisen WWW-palvelimen asennus	441
33.1.1 Esittely	441
33.2 Ohjelmat ja lisätietolähteet	442
33.3 Asennustavat	442
33.4 Asennettavat paketit	443
33.5 Turvallisen WWW-palvelimen asennus Lineox Enterprise Linuxin asen- nuksen yhteydessä	444
33.6 Apachen päivittäminen aikaisemmasta versiosta	445
33.6.1 WWW-sivujen juurihakemisto	445
33.6.2 Vanha Apachen konfigurointitiedosto	445
33.7 Päivittäminen Lineox Enterprise Linuxin aikaisemmasta versiosta . .	446

33.8	Turvallisen WWW-palvelimen asennus jälkikäteen	446
33.9	Dokumentoinnin löytäminen	446
33.10	Turvallisen WWW-palvelimen poistaminen	447
34	Sertifikaatin hankkiminen turvalliselle WWW-palvelimelle	449
34.1	Vanhojen avainten ja sertifikaattien käyttö	450
34.2	Mihin WWW-palvelimen turvallisuus perustuu	450
34.3	CA:n valinta	451
34.3.1	Sertifikaatin tyyppin valinta	451
34.4	Identiteettisi todistaminen CA:lle	452
34.4.1	Identiteettisi todistaminen VeriSignille	452
34.4.2	Identiteettisi todistaminen Thawtelle	452
34.5	Avaimen luominen	453
34.6	CA:lle lähetettävän sertifikaattipyynnön luominen	455
34.7	Sertifikaatin ostaminen	456
34.7.1	Sertifikaatin ostaminen VeriSignilta	457
34.7.2	Sertifikaatin ostaminen Thawtelta	462
34.8	Oman sertifikaatin luominen	467
34.9	Sertifikaatin testaaminen	468
34.10	Apachen sulkeminen ja käynnistäminen	469
35	Turvallisen WWW-palvelimen konfigurointi	471
35.1	httpd.conf-tiedoston konfigurointikäskyt	472
35.1.1	ServerType	472
35.1.2	ServerRoot	473
35.1.3	LockFile	473
35.1.4	PidFile	473
35.1.5	ScoreBoardFile	473
35.1.6	ResourceConfig	473
35.1.7	AccessConfig	474
35.1.8	Timeout	474
35.1.9	KeepAlive	474

35.1.10 MaxKeepAliveRequests	474
35.1.11 KeepAliveTimeout	474
35.1.12 MinSpareServers ja MaxSpareServers	474
35.1.13 StartServers	475
35.1.14 MaxClients	475
35.1.15 MaxRequestsPerChild	475
35.1.16 Listen	475
35.1.17 BindAddress	476
35.1.18 LoadModule	476
35.1.19 IfDefine	476
35.1.20 ClearModuleList	476
35.1.21 AddModule	476
35.1.22 ExtendedStatus	477
35.1.23 Port	477
35.1.24 User	477
35.1.25 Group	478
35.1.26 ServerAdmin	478
35.1.27 ServerName	478
35.1.28 DocumentRoot	478
35.1.29 Directory	478
35.1.30 Location	479
35.1.31 Options	481
35.1.32 AllowOverride	482
35.1.33 Order	482
35.1.34 Allow	482
35.1.35 deny	482
35.1.36 UserDir	482
35.1.37 DirectoryIndex	483
35.1.38 AccessFileName	483
35.1.39 CacheNegotiatedDocs	483
35.1.40 UseCanonicalName	484
35.1.41 TypesConfig	484

35.1.42 DefaultType	484
35.1.43 IfModule	484
35.1.44 HostnameLookups	485
35.1.45 ErrorLog	485
35.1.46 LogLevel	485
35.1.47 LogFormat	485
35.1.48 CustomLog	485
35.1.49 ServerSignature	487
35.1.50 Alias	487
35.1.51 ScriptAlias	487
35.1.52 Redirect	487
35.1.53 IndexOptions	488
35.1.54 AddIconByEncoding	488
35.1.55 AddIconByType	488
35.1.56 AddIcon	489
35.1.57 DefaultIcon	489
35.1.58 AddDescription	489
35.1.59 ReadmeName	489
35.1.60 HeaderName	489
35.1.61 IndexIgnore	490
35.1.62 AddEncoding	490
35.1.63 AddLanguage	490
35.1.64 LanguagePriority	490
35.1.65 AddType	490
35.1.66 AddHandler	491
35.1.67 Action	491
35.1.68 MetaDir	491
35.1.69 MetaSuffix	491
35.1.70 ErrorDocument	492
35.1.71 BrowserMatch	492
35.1.72 ProxyRequests	492
35.1.73 ProxyVia	492

35.1.74	Välimuistin ohjaukset	492
35.1.75	NameVirtualHost	493
35.1.76	VirtualHost	494
35.1.77	SetEnvIf	494
35.1.78	SSL:n konfigurointikäsky	494
35.2	Moduulien lisääminen Apacheen	495
35.2.1	Tietoturvamoduuli mod_ssl	497
35.3	Virtuaalipalvelimien käyttö	497
35.3.1	Lineox Enterprise Linuxin turvallinen WWW-palvelin virtuaalipalvelimena	498
35.3.2	Virtuaalipalvelinten määrittely	499
36	WWW-palvelimen toiminnan seuraaminen ja statistiikka	501
36.1	Apachen oma statistiikka	501
36.2	Apachen lokitiedostot	503
36.3	Webalizer	504
36.3.1	Webalizerin nopeuttaminen	505
36.4	Perl Webstats	506
36.4.1	Muihin palvelimiin osoittavien linkkien käytön statistiikka	506
36.4.2	Perl Webstatsin konfigurointi	506
36.5	Muut WWW-palvelimen statistiikkaohjelmat	507
37	Ajastetut toiminnot, cron-ohjelma	509
37.1	Anacron	513
37.1.1	Konfiguraatitiedosto	513
37.2	Lisätietoja	515
37.3	Kysymyksiä	515
37.4	Tehtäviä	515
38	Autentikointiasetukset	517
39	Näppäimistön konfigurointi	521
40	Hiiren konfigurointi	523

V	Järjestelmän hallinnan tekniikoita	527
41	Järjestelmän hallinnan perusteita	529
41.1	Lokitiedostojen seuraaminen	529
41.1.1	Tärkeimmät lokitiedostot	530
41.1.2	Logrotate-palvelun asetukset	531
41.1.3	Tärkeimpien ilmoitusten suodattaminen lokitiedostoista	532
41.2	Rajojen asettaminen käyttäjille	533
41.2.1	Quota-järjestelmän esittely	533
41.2.2	ulimit	538
41.3	Tietoturvan varmistaminen	539
41.3.1	Tiedostojen oikeuksien tarkistaminen	540
41.3.2	tripwire	542
41.3.3	Yleisiä suuntaviivoja	543
42	Linuxin ajonaikaisten asetusten muuttaminen	545
42.1	Ytimen asetusten muuttaminen suoraan /proc-tiedostojärjestelmään	546
42.1.1	Mitä asetuksia voidaan muuttaa	546
42.2	Tärkeimmät asetustiedostot	547
42.2.1	/proc/scsi/-hakemisto	547
42.2.2	/proc/sys/fs/-hakemisto	548
42.2.3	/proc/sys/kernel-hakemisto	549
42.2.4	/proc/sys/net-hakemisto	552
42.2.5	/proc/sys/net/ipv4-hakemisto	553
42.2.6	/proc/sys/net/ipv6-hakemisto	553
42.2.7	/proc/sys/vm-hakemisto	553
42.3	Asetusten muuttaminen sysctl-ohjelmalla	554
42.4	/etc/sysctl.conf-tiedoston käyttö Lineox Enterprise Linuxissa	555
43	Ssh:n käyttö	557
43.1	Miksi ssh:ta olisi käytettävä telnetin sijasta	557
43.2	Ssh-ohjelmat	557
43.2.1	Asiakasohjelmat	558

43.2.2	Palvelinohjelmat	559
43.2.3	Apuhjelmat	560
44	Peilaus eli tiedostojen kopiointi tai synkronointi verkossa	563
44.1	Suosittelavia peilausohjelmia eri käyttötarkoituksiin	563
44.2	wget	564
44.2.1	Milloin wgetiä ei ole syytä käyttää	566
44.2.2	Lisätietoja	566
44.3	mirror	566
44.3.1	Miksi ja milloin mirror on paras peilausohjelma	566
44.3.2	Mirrorin puutteita	566
44.3.3	Yleistä	567
44.3.4	Konfigurointitiedosto /etc/mirror.defaults	567
44.3.5	Mistä mirror löytyy	569
44.3.6	Mirrorin toiminnan automatisointi	569
44.4	rsync	570
44.4.1	Miksi ja milloin rsync on paras peilausohjelma	570
44.4.2	rsyncin heikkouksia	570
44.4.3	rsyncin käyttö	570
44.4.4	Lisätietoja	571
44.5	ncftp	572
44.5.1	ncftpbatch	573
45	Varmistustallennus kiintolevylle	575
45.1	Kiintolevy vai nauha	575
45.2	Yleistä varmistustallennuksesta	576
45.3	Esimerkkitapauksia	576
45.3.1	Www.raimokoski.com	576
45.3.2	Rk2.rk	578
46	Kasvata hännästä demoni	581
46.1	Esimerkki – Nimda-madon esto Apachelle	582

47 Rinnakkaisajo, SMP, ryvästäminen, vikasietoisuus	585
47.1 SMP	585
47.1.1 Hyper Threading	587
47.2 OpenMosix	587
47.2.1 Miten openMosix toimii	588
47.2.2 OpenMosixin laitteistovaatimukset	589
47.2.3 OpenMosixin asennus	590
47.2.4 OpenMosixview	590
47.2.5 OpenMosixin tehokkuus	592
47.2.6 Loppupäätelmät	594
47.3 Distcc	595
47.3.1 Distcc:n vaatimukset ja rajoitukset	595
47.3.2 Distcc:n käyttöönotto	595
47.3.3 Distcc:n nopeus	596
47.4 Käännöstöiden jakaminen usealle koneelle skriptillä	597
47.5 Ryvästystekniikoiden yleiskatsaus	601
47.6 Beowulf	601
47.7 Hajautetut tiedostojärjestelmät	602
47.8 Vikasietoisuustekniikat	602
47.8.1 Minimaalinen HA-ryppään laitekoonpano	603
47.8.2 Vikasietoisen HA-ryppään laitekoonpano	603
47.8.3 HA-ryppäeseen soveltuvat palvelinohjelmistot	604
47.8.4 Lisätietoja	604
47.9 Linux Virtual Server – kuormantasausryväs	605
47.9.1 LVS:n skaalautuvuus	607
47.9.2 LVS:n perustekniikat	607
47.9.3 LVS:n ottaminen käyttöön	610
47.9.4 LVS:n konfigurointi	613
48 Linuxin uuden ytimen asennus	631
48.1 Yleistä	631
48.2 Valmistelut	632

48.3	Kernelin asennus käynnistysvalikkoon	633
48.3.1	Grub	633
48.3.2	Lilo	633
48.3.3	Initrd-tiedoston luonti	634
48.4	Komentoesimerkkejä	634
48.4.1	BOOT-kerneli	634
VI	Referenssiosa	637
49	Dokumentoinnin löytäminen	639
49.1	Järjestelmän oma dokumentointi	639
49.1.1	Man-sivut	640
49.1.2	Pakettien dokumentointi	642
49.1.3	HOWTO ja FAQ-tiedostot	643
49.1.4	locate-komento	644
49.1.5	Info-sivut	644
49.2	Apua Internetistä	645
49.2.1	USENET-uutisryhmät	645
50	Pakettien hallintaa RPM:llä	647
50.1	RPM:n suunnittelutavoitteet	648
50.2	RPM:n käyttö	649
50.2.1	Asentaminen	649
50.2.2	Poisto	650
50.2.3	Päivitys	651
50.2.4	Virkistys	652
50.2.5	Kysely	652
50.2.6	Tarkistus	653
50.3	Käytännön esimerkkejä RPM:n käytöstä	655
50.4	Muita tietolähteitä RPM:stä	657
50.5	Kysymyksiä	657
50.6	Tehtäviä	658

51 LDAP	659
51.1 Johdanto	659
51.2 Asetustiedostot	660
51.2.1 slapd.conf	660
51.2.2 slapd.oc.conf	661
51.2.3 slapd.at.conf	661
51.3 LDAP-palvelun luonti ja käyttö	662
51.3.1 Konfigurointi	662
51.3.2 Slapd:n käynnistäminen ja sulkeminen	663
51.3.3 Tietokannan luonti	663
51.3.4 Tietojen hakeminen	664
51.3.5 Tietojen muokkaaminen	664
51.3.6 Tietojen poistaminen	665
51.4 Linkkejä	665
52 Kerberos	667
52.1 Johdanto	667
52.2 Miksi käyttäisin Kerberosta?	667
52.3 Kerberosin käytön haitat	668
52.4 Kerberosin yhteydessä käytettyjä käsitteitä	668
52.5 Miten Kerberos toimii	669
52.6 Kerberos-palvelimen asentaminen Lineox Enterprise Linuxiin	671
52.7 Kerberos 5 -asiakkaan asennus Lineox Enterprise Linuxissa	673
52.8 Kerberos ja PAM	674
52.9 Lisätietoja Kerberoksesta	675
53 Kickstart-asennukset	677
53.1 Miten kickstart-asennus tehdään	678
53.1.1 Mihin kickstartin konfiguraatiotiedosto sijoitetaan	678
53.1.2 Verkossa	678
53.2 Kickstart-asennuksen aloitus	679
53.3 Kickstart-tiedosto	680

53.4	Kickstart-komennot	681
53.4.1	auth – autentikointiasetukset	682
53.4.2	clearpart – Osioden poisto osiotyyppin perusteella	684
53.4.3	device – Laitteiston lisätiedot	684
53.4.4	driver disk	685
53.4.5	install	685
53.4.6	Asennusmenetelmät	685
53.4.7	nfs – NFS-asennusmenetelmä	686
53.4.8	cdrom – CD-ROM-asennusmenetelmä	686
53.4.9	harddrive – kiintolevyasennusmenetelmä	686
53.4.10	URL – verkkoasennusmenetelmä	686
53.4.11	keyboard – Näppäimistön tyyppi	686
53.4.12	lang – Kielen asetus	687
53.4.13	lilo – LILO:n konfigurointi	687
53.4.14	lilocheck	688
53.4.15	mouse – Hiiren konfigurointi	688
53.4.16	network – Verkon konfigurointi	689
53.4.17	part – Osion määrittely	690
53.4.18	raid	693
53.4.19	reboot	693
53.4.20	rootpw – Pääkäyttäjän salasanan asetus	694
53.4.21	skipx	694
53.4.22	timezone – Aikavyöhykkeen määrittely	694
53.4.23	upgrade – Päivitetään olemassaoleva järjestelmä	695
53.4.24	xconfig – X Window asetukset	695
53.4.25	zerombr – Osiotaulun tyhjentäminen	696
53.4.26	%packages – Pakettien valinta	696
53.4.27	%pre – Asennusta edeltävä konfigurointiosuus	698
53.4.28	%post – Asennuksen jälkeisen konfiguroinnin sektio	699

VII Liitteet	701
A Asennuslevykkeiden teko	703
A.1 Levykkeen tekeminen dosissa	704
A.2 Levykkeen tekeminen Linux-tyyppisessä järjestelmässä	704
B Sanasto	707
C Vastaukset kysymyksiin	717
Hakemisto	725

Esipuhe

Tämän kirjan tarkoitus on johdattaa aiemmin tietokoneita käyttänyt Linuxin tehokkaaksi käyttäjäksi. Alussa asennetaan Lineox Enterprise Linux 3.0 ja seuraavaksi tutustutaan melko laajasti perusteisiin. Kolmannessa osassa käsitellään tallennusjärjestelmiä ja sen osatekijöitä, kuten tiedostojärjestelmiä, osioita, loogisia taltioryhmiä, RAID:ia, palvelinten levytilan käyttöä ja CD- sekä DVD-levyjä. Neljännessä osassa tutustutaan Lineox Enterprise Linux 3.0:n konfigurointiin keskittyen erityisesti palvelujen ja WWW-palvelun määrittelyihin. Viides osa käsittelee järjestelmän hallinnan tekniikoita, joita tarvitaan palvelinjärjestelmien ylläpidossa. Kuuudentena on referenssiosa, johon on kerätty aikaisempiin osiin sopimattomia ja joitakin luettelomaisia lukuja. Kirjan päättävät liitteet ja luonnollisesti hakemisto.

Kirjan tavoitteeksi voisi määritellä tarjota tieto ja opettaa taito ottaa Linux-järjestelmä "haltuun" ja muuttaa asetuksia halutuiksi.

Tämä kirja on suunniteltu osin myös oppikirjaksi soveltuvaksi, mutta itseopiskelija tai muuten vain Linuxista kiinnostunut voi vapaasti ohittaa luvut Kysymykset ja Tehtävät. Jos haluat käyttää tätä kirjaa oppikirjana, tutustu ensin kunkin pääluvun mahdollisiin tehtäviin, tai lue tai selaile ensin kukin luku, tutustu tehtäviin ja tee ne tarkemman lukemisen aikana.

Tätä kirjaa koostaessa oli houkutusena johdattaa aloitteleva Linuxin käyttäjä esimerkiksi käyttämään sähköpostiohjelmaa, selainta jne., mutta se vaatisi toisen kirjan, ja jokaisella on lisäksi mieltymyksiä, joihin Linux vastaa usein päällekkäyvällä vaihtoehtojen määrällä. WWW-selaimia esimerkiksi on tarjolla Netscape, Mozilla, Opera, Firefox, Konqueror, Nautilus, lynx jne.

Aloitteleva käyttäjä pääsee nopeimmin alkuun uuden järjestelmän käytössä graafisen käyttöliittymän kautta ja tässä kirjassa onkin käsitelty laajalti graafisia konfigurointiohjelmiä. Jo mainitsemani komentorivin painotus on kuitenkin olemassa ja toivottavasti lukija tämän kirjan avulla pääsee alkuun myös sen hyödyntämisessä.

Linuxissa komentorivi on erityisen tehokas. Omassa työkoneessani, jossa on Lineox Enterprise Linux 3.0 ja hyvin vähän muita ohjelmia asennettuna, kun painan sarkainnäppäintä kaksi kertaa, tulee ilmoitus

Display all 3932 possibilities? (y or n)

Tämä tarkoittaa, että komentotulkki löysi lähes 4 000 ajokelpoista ohjelmaa. 4 000 sanaa on useissa puhutuissa kielissä täysin riittävä sanavarasto jokapäiväisessä elämässä. Linuxin komennot ymmärtävät kuitenkin lisäksi usein kymmenittäin parametrejä. Linuxin voidaan siis sanoa ymmärtävän yhtä monipuolista kieltä kuin ihmisten.

Linuxissa on lisäksi monia ohjelmointikieliä ja osaa niistä voidaan hyödyntää suoraan komentorivillä. Uutisryhmässä `sfnet.atk.linux` esitettiin aikoinaan seuraava kysymys:

Ongelma: Komento/`scripti/whatever` antaa ulos `n` kappaletta lukuja (yksi per rivi), jotka pitäisi saada laskettua yhteen.

Eli outputti on tämän nakoista:

```
---cut---
32
94
1
987
4
...
---cut---
```

Ja naista luvuista tulisi saada summa.

Itse rakaisin ongelman kirjoittamalla lyhyen C-patkan joka laskee luvut yhteen, mutta veikkaan että näin triviaaliin ongelmaan on olemassa joku yksinkertainen ratkaisu.

Eli mikas komento allekirjoittaneella on hukassa ?

Tämä ongelma on sen takia mielenkiintoinen, että paras ratkaisu on hyvin yksinkertainen:

```
whatever | awk '{ i+=$0 }; END{ print i }'
```

AWK-ohjelmat (tekijöiden Aho, Weinberger, Kernighan nimistä muodostettu akronyymi) ovat usein hyvin tiiviitä. AWK käsittelee automaattisesti kaikki syöterivit päälohkossa, joten erillistä rivejä käsittelevää silmukkaa ei tarvita. Merkintä `+=` on lyhenne siitä, että muuttujaan sijoitetaan muuttuja itse ja siihen lisätään tässä tapauksessa koko rivi. Kun kaikki rivit on käsitelty, suoritetaan mahdollinen `END`-lohko, joka tässä tapauksessa tulostaa muuttujan sisällön. Muuttujatyyppi valitaan automaattisesti ja otettaessa käyttöön se on tyhjä, tässä tapauksessa nolla. Komentorivin alussa käynnistetään kuvitteellinen ohjelma `whatever` ja sen tulostus ohjataan putken kautta (`|` on putkimerkki) AWK-ohjelman syötteenä.

Hieman vastaava ongelma, mutta hieman vaikeampi, on laskea yhteen WWW-palvelimen loikanalysointiohjelman tulostuksesta kaikki Googlen kautta tulleiden vierailijoiden määrä. Luvussa 36.4 esiteltävän Perl Webstatsin sivulla Host Referrer Activity voisi olla esimerkiksi seuraavia rivejä:

www.google.com 1,784
www.google.fi 585
www.google.ca 91
distro.ibiblio.org 168
www.linux.org 113
groups.google.com 10

Tehtävänä olisi siis etsiä rivit, joissa on merkkijono google ja laskea toisessa kentässä olevat luvut yhteen. Perl Webstatsin tulossivu voidaan helposti kopioida leikepöydän kautta editoriin ja tallentaa tiedostoon. Koska tuhaterottimena käytetty pilkku sekoittaisi laskennan, se pitää poistaa. Vaikka vaatimuksia on enemmän, selvittäään tästäkin yhdellä komentorivillä:

```
awk '/google/{sub(",","", $2); tot += $2}; END{print tot}' google.lst
```

/-merkkien välissä on etsitty merkkijono ja aaltosulkeissa on toiminto, joka suoritetaan sen löytyessä. Sub-funktio korvaa pilkun tyhjällä merkkijonolla kentässä 2 ja käsiteltävät rivit haetaan tiedostosta google.lst.

Vajaan 4 000 sanan sanavaraston lisäksi Linux antaa siis mahdollisuuden keksiä "uusia sanoja" ja muodostaa lauseita, joilla SINÄ käsket konetta tekemään, mitä haluat.

AWK on vanhempi ohjelmointikieli kuin Linux ja se tehtiin alunperin Unixille. Unixista on sanottu, että sen ovat tehneet ohjelmoijat ohjelmoijille. Linux on syntynyt harrastelijavoimin Unix esikuvanaan. Linux-harrastelijoista useat ovat siirtyneet käyttämään sitä myös työssään ja myös yritykset kehittävät Linuxia omiin tarpeisiinsa. Koska Linuxin lähdekoodi on vapaasti saatavilla ja Linuxia halutaan käyttää hyvin erilaisiin tarpeisiin, Linux mukautuu nykyisin laitteiston puolesta rannekelloista supertietokoneisiin. Lisäksi tavanomaisiin tietokoneisiin voidaan asentaa hyvinkin erilaisia lisäkortteja. Kuuluisin kiintolevylle tallentava "videonauhuri" on TiVo, jonka käyttöjärjestelmänä on Linux. Tavallisesta tietokoneestakin voi Linuxia hyödyntäen rakentaa "videonauhurin", joka ei vaadi kasettien vaihtoa. Vastaavanlaisia Linuxin avulla tehtyjä rakennusprojekteja, joissa tietokone valjastetaan mitä erilaisimpiin yllättäviin käyttötarkoituksiin, on useita muitakin. Linuxin voi siis väittää olevan esikuvaansa monipuolisemman ja mukautuvamman. Sen avulla voi toteuttaa lähes mitä tahansa, mikä laitteiston, taitojen ja mielikuvituksen rajoissa on mahdollista.

Tässä yhteydessä voisi esitellä jälleen "yksirivisen", joka on yllättävän tehokas. Kirjoitushetkellä www.shoutcast.com:in sivuilta löytää tiedot noin 30 000:sta Internetin kautta mp3-muodossa lähettävästä radiokanavasta. Eräs niistä on Radio Helsinki, jota muualla Suomessa ei voi kuunnella tavallisella radiolla. Seuraava `/etc/crontab`-tiedostoon kirjoitettu rivi tallentaa kuitenkin ko. aseman ohjelmaa joka sunnuntaiamu kello kahdeksasta kahteentoista ja varmuuden vuoksi minuutin enemmän molemmista päistä.

```
# Radio Helsinki, Terraario, su 7:59 - 12:01
```

```
59 7 * * 0 root cd /usr/local/mp3 ; \
/usr/local/bin/streamripper http://217.30.180.253:8000/ -q -l 14520
```

Streamripper ei ole vakiona Lineox Enterprise Linux 3.0:ssa, mutta se ja monta muuta samantyyppistä ohjelmaa löytyy osoitteesta <http://sourceforge.net/> syöttämällä hakusanoiksi vaikkapa "mp3 stream ripper". -l 14520 tarkoittaa tallennusaikaa sekunneissa eli neljä tuntia kaksi minuuttia. Parametrin -q pitäisi lisätä tallennettavaan tiedostoon nousevan sarjanumeron, mutta se ei toimi. Yllä oleva versio tallettaa äänityksen siis aina samannimiseen tiedostoon. Koska hyvälaatuinen 128 kbps mp3-vuo vaatii vain 230 Mt tallennustilaa ja koko vuoden ohjelmat mahtuvat alle 12 gigaan, on järkevää lisätä esimerkkiin tiedostojen juokseva numerointi. Se järjestyy lisäämällä tiedoston päiväys sen nimeen ja paranneltu versio on seuraava:

```
# Radio Helsinki, Terraario, su 7:59 - 12:01
59 7 * * 0 root cd /usr/local/mp3 ; \
/usr/local/bin/streamripper http://217.30.180.253:8000/ -q -l 14520 ; \
cd "Radio Helsinki 128/incomplete" ; \
DATE=`date --reference=Radio\ Helsinki\ 128.mp3 +%x` ; \
mv Radio\ Helsinki\ 128.mp3 "`basename Radio\ Helsinki\ 128.mp3`.mp3.${DATE}.mp3"
```

Streamripper tallentaa alihakemistoon "Radio Helsinki 128/incomplete", joten sinne kannattaa ensin siirtyä. Päiväleima talletetaan muuttujaan ja esimerkiksi 5. 12. 2004 tehty versio tiedostosta "Radio Helsinki 128.mp3" siirretään mv-komennolla nimelle "Radio Helsinki 128.05.12.2004.mp3".

Huomaa, että /etc/crontab-tiedostossa ei voida käyttää tavanomaista tapaa jatkaa riviä \-merkillä vaan kaikki pitää kirjoittaa samalle riville. Kirjan sivulle esimerkkinä ei kuitenkaan mahtuisi.

Teimme siis yhdellä rivillä Linux-koneesta "radionauhurin", josta ei lopu nauha nykykokoisilla kiintolevyillä muutamaan vuoteen.

Hyvää matkaa, ota kone komentoosi.

Raimo Koski