

# busybox

Etenkin asennusvaiheessa (avattaessa konsoli Alt-F2:lla jne), joskus muutenkin minimalistisissa asennuksissa käytettävä staattinen binääri, joka sisältää riisutut versiot yleisimmistä komennoista (esim. lvm löytyy mutta erillisiä lv\* jne ei)

- Bootin jäädessä (initramfs) -promptiin käytössä on juuri busybox
- Monissa komennoissa vähemmän optioita kuin standardiversioissa (uudemmissa busyboxin versioissa enemmän optioita)
- <https://busybox.net/downloads/BusyBox.html>

# Asennusongelmia 1

- Virtuaalikonsolia käytettäessä voi asennuslokiä seurata reaaliajassa neljännessä konsoli-ikkunassa (Alt-F4 tai Ctrl-Alt-F4, graafisen virtuaalikonsolin kanssa Send key/Ctrl+Alt+F4) tai tutkia taaksepäin toisessa ja kolmannessa (Alt-F2, Alt-F3), esim.  
`more /var/log/syslog.log`
- Lokissa on yleensä aina virheeltä näyttäviä viestejä jotka eivät oikeasti ole vakavia; kannattaa tutkia onnistuneidenkin asennusten lokeja

# Asennusongelmia 2

- Sarjaporttikonsolin kanssa käytävissä ei ole useampia konsoli-ikkunoita, mutta asennusvalikossa on “Execute a shell”
- Konsoleita voi olla useita (ei kahta samantyyppistä), erityisesti sekä sarjaporttikonsoli että (virtuaalinen) graafinen konsoli; --extra-args -optiolla (tai -x) annetuista console= -asetuksista viimeinen on ensisijainen (/dev/console); esim.  
`-x 'console=tty0 console=/dev/ttyS0,115200n8 serial'`
- Toisen konsolin voi lisätä myös jälkikäteen (virsh edit...) ja se on yleensä parempi ratkaisu, asennus kahden konsolin kanssa käyttäytyy joskus oudosti

# Asennusongelmia 3

- Jos virt-install -komennolle määrittelee sarjaporttikonsolin mutta ei '--graphics none', konsoliviestit menevät kuitenkin graafiseen virtuaalikonsoliin; jos X-yhteyttä ei ole, siihen voi ottaa yhteyden virt-viewer -komennolla toisesta ikkunasta, joka on avattu ssh -X -optiolla (tai toisesta koneesta virt-viewer --connect qemu+ssh...)
- Jos on määritelty molemmat konsolit ja sarjaporttikonsoli ensisijaiseksi, voi olla tarpeen kytkeytyä sarjaporttikonsoliin uudesta ikkunasta

virsh --connect qemu:///system console *kone*

(samasta koneesta riittää yleensä vain virsh console *kone*, toisesta koneesta tarvitaan --connect qemu+ssh...)

# Asennusongelmia 4

Asennuksen keskeytyessä outoon virheeseen:

- `grep -i error /var/log/syslog |more`
- `grep -i "no space" /var/log/syslog`
- `grep -i failed /var/log/syslog`
- `dmesg | more`
- Kannattaa etsiä lisätietoa grepillä löydetyin virheen ympäriltä; jos (vanhan) busyboxin grep ei tunne -A ja -B optioita eikä sen more /-hakua, usein joutuu greppaamaan aikaleimaa tms

# Asennusongelmia 5

- Levytilan täyttyminen voi aiheuttaa hyvin monenlaisia virheitä ja aiheutua satunnaisista tekijöistä (käytetty repository, vaihtelu verkon nopeudessa, jopa koneen nimi – pitempi nimi tuottaa enemmän tekstiä lokiin!)
- Asennuksen keskeytyessä täyttynyt levy ei ehkä enää olekaan täynnä (erityisesti /var), virheilmoitusta kannattaa etsiä lokista
- Jos jokin levyosio täyttyy, asennus on yleensä aloitettava alusta tai ainakin levyosioinnista; joskus loogisen volumen laajennus “lennosta” riittää

# Grub2

- “GRand Unified Bootloader” versio 2 (vs.“grub legacy”)
- BIOS (tai EFI) lataa bootladerin levyiltä (tms), sen jälkeen grub lataa ja käynnistää käyttöjärjestelmän (tai joidenkin käyttöjärjestelmien kanssa ensin niiden oman bootladerin)
- Tuntee suoraan ison joukon tiedostojärjestelmiä, LVM:n, software-RAIDin (md), dm-crypt'in jne (ja osaa temppuilla oudompien kanssakin)
- Menu- ja komentorivikäyttöliittymät
- [www.gnu.org/software/grub/manual/grub.html](http://www.gnu.org/software/grub/manual/grub.html)

# Grub: asennus

- yleensä käyttöjärjestelmän asennuksen yhteydessä, mutta joskus tehtävä käsin levykonfiguraation muuttuessa
- `grub-install [options] device`
  - Esim. `grub-install --force /dev/sda`
- `dpkg-reconfigure grub-pc`
  - Kutsuu edellistä mutta lisäksi tallentaa konfiguraatiomuutoksen (säilyy paremmin versiopäivitysten yli), toisaalta ei mahdollista kaikkia valintoja
- `grub-mkimage`, `grub-setup` (harvoin tarpeen)
- `grub-mkrescue` (boottaavan CD:n tekoon)
- `update-grub` (`grub-mkconfig`)



# Grub: asennus 2

Voidaan asentaa eri paikkoihin:

- MBR (Master Boot Record, käytettäessä msdos-partitioita)
  - Vaarallinen multiboot-tilanteissa
- Tiedostojärjestelmän sisään, sijainti partition alkuun (msdos-partitiointi)
  - Tiedostojärjestelmän muutokset (jopa fsck) saattavat rikkoa (siksi /boot usein ext2)
- Omaan partitionaan gpt-partitioinnin kanssa (gpt = GUID Partition Table, GUID = Globally Unique Identifier)
  - Paras (joskus ainoa toimiva) ratkaisu UEFIn (Unified Extensible Firmware Interface) kanssa, jotkin BIOSit tukevat myös
- Ei (käytännössä) asennettavissa partitioimattomalle levyille (LVM:n kanssa bootilevy partitioitava vaikka partitioita olisi vain yksi)

# Grub: laite- ja tiedostopolut

- *(laite[,partitio])/polku/tiedosto*
- (hd0,msdos2)/boot/vmlinuz  
ensimmäinen (numerointi alkaa nolasta) kovalevy, msdos-partitio numero 2 (numerointi kuten fdisk näyttää, alkaa 1:stä, 5=extended jne), tiedosto vmlinux hakemistossa /boot
- (fd1)/vmlinuz  
toinen (numerointi alkaa taas nolasta) diskettiasema, tiedosto vmlinux
- (cd), (usb0), (lvm/system-root), (uuid/...), (lvmid/...), (md/myraid)...
- Komentoriviltä tab täydentää (etsii laitteita ja tiedostoja)

# Grub: konfigurointi

- `/boot/grub.cfg`: ei yleensä editoida suoraan vaan tehdään muutokset `/etc/default/grub` -tiedostoon ja sitten `update-grub` (tai `grub-mkconfig`); oma kielensä (muistuttaa `sh`:ta), jolla voi tehdä hyvinkin monimutkaisia operaatioita (lähinnä jos halutaan monessa eri ympäristössä toimivia konfiguraatioita)
- `/etc/default/grub`: `update-grub` tai `grub-mkconfig` generoivat tästä `grub.cfg`:n; `sh`-syntaksi (erityisesti lainausmerkkien käyttö), yleensä sisältää vain muuttujien asetuksia
- `/etc/grub.d/40_custom`: haluttaessa omia rivejä boottimenuun (sisällytetään suoraan `grub.cfg`:hen)
- `/etc/grub.d/41_custom`: lukee `/boot/grub/custom.cfg`:n
- Joskus (hyvin harvoin) säädettävä muitakin tiedostoja `/etc/grub.d`:ssä; sinne voi myös lisätä uusia, käsitellään numerojärjestyksessä

# /etc/default/grub

GRUB\_DEFAULT=

- Oletus boottimenussa, numero (0...) tai merkkijono, erikoistapaus "saved"

GRUB\_SAVEDEFAULT={true,false}

- Jos true ja GRUB\_DEFAULT=saved, valittu muuttuu oletukseksi

GRUB\_TIMEOUT, GRUB\_HIDDEN\_TIMEOUT, GRUB\_HIDDEN\_TIMEOUT\_QUIET,  
GRUB\_TIMEOUT\_STYLE, GRUB\_CMDLINE\_LINUX, GRUB\_CMDLINE\_LINUX\_DEFAULT

- boottimenun asetukset, kernelin optiot (ks. luento 4)

GRUB\_DISABLE\_OS\_PROBER # Ei etsitä muita käyttöjärjestelmiä

GRUB\_DISABLE\_RECOVERY=true # Ei generoida recovery-entryjä menuun

GRUB\_TERMINAL={console, serial, gfxterm}

GRUB\_GFX\_MODE, GRUB\_BACKGROUND, GRUB\_THEME, GRUB\_GFX\_PAYLOAD\_LINUX

- Gfxterm-pääteasetukset

GRUB\_INIT\_TUNE=äänitiedosto

GRUB\_PRELOAD\_MODULES=<grub modules>

- jos boottilevy tai initrd:n sisältävä levy tarvitsee (joskus myös näytönohjaimelle)
- esim. lvm, cryptodisk, raid, mdraid1x

# /etc/grub.d/40\_custom

- Esimerkki (lisätään 40\_custom-tiedoston loppuun):

```
menuentry "WeirdLinux" {  
    insmod part_msdos  
    insmod ext2  
    set root='hd2,msdos3'  
    set prefix=/puutti  
    linux /omakernel  
    initrd /omaramdisk.img  
}
```

- Harvoin tarpeen, yleensä os-prober hoitaa
- Tarvittaessa käytettävissä koko grub-komentokieli silmukoineen ja ehtolauseineen
- Vaihtoehtoina /boot/grub/custom.cfg (ks. 41\_custom) tai oma tiedosto /etc/grub.d:hen, esim. 50\_custom tai vaikka 90\_ikioma

# Grub device map

- Kertoo grub'ille (ja sitä käsitteleville ohjelmille kuten grub-install) mikä fyysinen (BIOSin/UEFI:n) levy vastaa mitäkin käyttöjärjestelmän laitetiedostoa (levykirjainta)
- Nykyisin harvoin tarpeen, yksinkertaisissa tilanteissa automatiikka toimii tai levyjen tunnistamiseen käytetään UUID:ta
- Tarvittaessa: `grub-mkdevicemap -m /boot/device.map`
  - joskus pitää kuitenkin säätää tulosta käsin
  - jos haluat vain nähdä tuloksen: `grub-mkdevicemap -m -`
- Esim: `grub-install /dev/sdc` epäonnistuu ja väittää ettei moista levyä ole, tehdään `/boot/device.map`:
  - (hd0) /dev/sda
  - (hd1) /dev/sdb
  - (hd2) /dev/sdc

# Grub komentokieli

Grub sisältää oman komentotulkkinsa. Ylläpitäjä tarvitsee sitä lähinnä kun boot epäonnistuu; yleisimmät komennot:

help # komentoluettelo

ls, cat, cmp, echo # suunnilleen kuin vastaavat käyttöjärjestelmäkomennot  
# huom. muuttuja \$root vaikuttaa polkujen tulkintaan

crc # tiedoston tarkistussumma (checksum)

search [--file|--label|--fs-uuid] [--set [*var*]] [--no-floppy] *name*

Etsii *laitetta*; tiedostosta pitää tietää polku, esim. **search -f /boot/grub/grub.cfg**

chainloader # lataa toisen boot loaderin

configfile # lataa konfiguraatitiedoston

initrd # lataa initramdiskin

insmod # lataa modulin (lvm, raid &c)

linux # lataa kernelin; linux-modulin oltava ladattuna

# Grub komentokieli 2

set, unset # muuttujien asetus ja tulostus  
export # muuttuja periytyväksi config-tiedostoille  
list\_env # näyttää levyllä talletetun muuttujablokin  
load\_env # lataa muuttujablokin levyllä  
save\_env var # tallettaa muuttujan levyllä  
loopback # luo loopback-laitteen, esim. loopback loop0 (hd0)/extra/levy.img  
normal # “normaalitila” (vastakohtana rescue-tila)

- voi käyttää sisäkkäin (luo “alishellin”)

normal\_exit # normaalitilasta poistuminen

- palaa rescue-tilaan tai ulompaan normaalitilaan

parttool # partitiotaulun muokkaus (vain msdos-partitioille)  
boot # boottaa käyttöjärjestelmä; kernel ja initramdisk ladattava ensin  
reboot # koneen uudelleenkäynnistys alusta



# Grub: muuttujat

Grubilla on omat ympäristömuuttujansa. Muuttujiin viitataan \$-tyyliin kuten shelleissä. Joillakin on erityismerkitys, erityisesti:

prefix # /boot/grub-hakemiston sijainti

- absoluuttinen polku, esim. (hd0,msdos1)/boot/grub

root # root-levyn sijainti

- esim. hd0,msdos1

pager # jos 1, näyttö pysähtyy ruutu kerrallaan

- oletus 0, mutta yleensä kannattaa asettaa =1 heti (jos pääte on tolkullinen)

debug # lista debug-valinnoista tai "all" tai "none"

lang # käytettävä kieli

locale\_dir # käännöstekstien sijainti (hakemisto)

biosnum # root-levyn järjestysnumero BIOSissa

# Grub normal mode

Jos boot jämähtää “grub>” promptiin...

- Tutki ympäristöä, etsi grub.cfg, kernel, initrd
  - set pager=1, ls, ls /boot/grub, ls (hd0,msdos1)/, set, echo \$root, echo \$prefix
- Huom. näppäinkartta yleensä US - opettele ainakin missä / - \_ = \$ ovat!
- Boottaus käsin (esim)
  - set root=(hd0,msdos1)
  - set prefix=/boot/grub
  - linux /boot/vmlinuz-3.16.0-31-generic root=/dev/sda1 ro
  - initrd initrd.img-3.16.0-31-generic
  - boot
- mahdollisesti tarpeen: insmod lvm, insmod luks tms
  - modulilistaus: ls \$prefix/i386-pc

# Grub rescue mode

Jos boot jää “grub rescue>” -promptiin...

- grub ei ole löytänyt konfiguraatiotaan (grub/ -hakemistoa, grub.cfg:tä, moduleita...)
- vain sisäiset komennot toimivat, komentorivieditori ei toimi
- normaalia boottia varten tarvitaan (arvot esimerkkejä):

```
set prefix=(hd0,msdos1)/boot/grub # search -f /boot/grub/grub.cfg, -f /grub/grub.cfg
```

```
set root=hd0,msdos1 # ls..., search -f /boot/vmlinuz-3.13.0-85-generic tms
```

```
insmod normal
```

```
normal
```

```
insmod linux
```

```
linux /boot/vmlinuz-3.13.0-85-generic root=/dev/sda1 ro
```

```
initrd /boot/initrd.img-3.13.0-85-generic # ls ...
```

```
boot
```

# chroot

`chroot [options] hakemisto [komento]`

- “Virtuaalinen levyjärjestelmä”
- Vaihtaa juurihakemiston: annettu hakemisto toimii uutena juurena, sen ulkopuolella olevat eivät näy
- Uuden juuren alla pitää olla kaikki tarvittava, kuten `/bin`, `/etc`, `/usr` (riisuittuina turhista tiedostoista) ja dynaamiset kirjastot (`/lib`)
- Käytetään asennusvaiheessa (`chroot /target ...`), etenkin asennuspakettien teossa hakemistonäkymän muuttamiseen
- Käytetään usein myös sovelluksen tietoturvan parantamiseen ajamalla niitä dedikoidussa hakemistopuussa (ei kovin tehokas suoja, root pääsee yleensä ulos)

# Levykiintiöt

- apt-get install quota
- mount optiot (/etc/fstab): usrquota,grpquota
- journaled quota (ext3, ext4):  
usrjquota=aquota.user,grpjquota=aquota.group,jqfmt=vfsv0
- mount -o remount /home
- checkquota -avugm
- setquota -u tt 20000000 30000000 500 1000 /home
- repquota -as
- uid-/gid-kohtainen - chown kiertää...