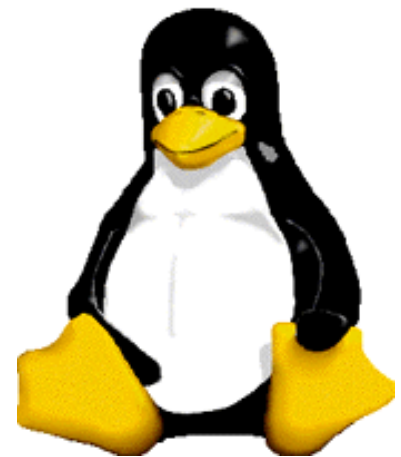


Linuxi ajalugu, taust, ehitus, installeerimine

Meelis Karp

Kasutatud Marko Kääramehe materjale



Põlvne UNIXist



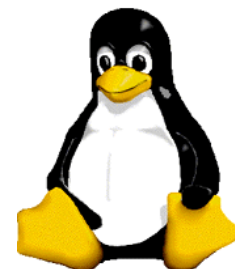
- 1970 AT&T Bell Labs UNIX
- 1977 C's ümberkirjutatud UNIX
- 1980 BSD UNIX
- 1981 MS-DOS
- 1984 UNIX System V
- 1989 AT&T UNIX SVR4 (System V Release 4)
- 1991 Linux, WWW
- 1993 Windows NT
- 1995 RedHat Linux

....

vaata ka <http://www.levenez.com/unix/>
<https://distrowatch.com/>

Linux'i sünnilugu

- Free Software Foundation & GNU - R. Stallman
 - Loodud 1984
 - GNU = GNU's not UNIX
 - palju utiliite, C kompilaator, Emacs
- Linux - Linus Torvalds
 - oktoober 1991 v 0.2
 - 1994 v 1.0
 - arendatud POSIX'i standardi järgi
- Slackware, Debian, S.U.S.E., RedHat, Mandrake (Mandriva)
 - Kokkusobiv komplekt, installeerimis- ja haldusvahendid



Albus



August 25th, 1991 on comp.os.minix

Hello everybody out there using minix -

I'm doing a (free) operating system (just a hobby, won't be big and professional like gnu) for 386(486) AT clones. This has been brewing since april, and is starting to get ready. I'd like any feedback on things people like/dislike in minix, as my OS resembles it somewhat (same physical layout of the file-system (due to practical reasons) among other things).

I've currently ported bash(1.08) and gcc(1.40), and things seem to work. This implies that I'll get something practical within a few months, and I'd like to know what features most people would want. Any suggestions are welcome, but I won't promise I'll implement them :-)

Linus (torvalds@kruuna.helsinki.fi)

PS. Yes - it's free of any minix code, and it has a multi-threaded fs. It is NOT portable (uses 386 task switching etc), and it probably never will support anything other than AT-harddisks, as that's all I have :-).

Linuxi arendusprotsess



- Klassikaline arendusprotsess
 - osade range jagamine
 - muudatuste registreerimissüsteem
 - kvaliteedikontroll
- Linuxi arenguprotsess
 - vabatahtlike ühise töö vili
 - puudub üldine koordinaator ja vastutaja
 - igal komponendil on eestvedaja(d)
 - alfa-, beeta- ja lõppfaas
 - tarnekomplektid

Linuxi arendusprotsess



- Vaata videot Linuxi arenduse faktide kohta aadressil

<https://youtu.be/yVpbFMhOAWE>

Filmi Titanic (1997) loomine – 200 433MHz Linux Alpha masinat (RHL)



Linux vs FreeBSD



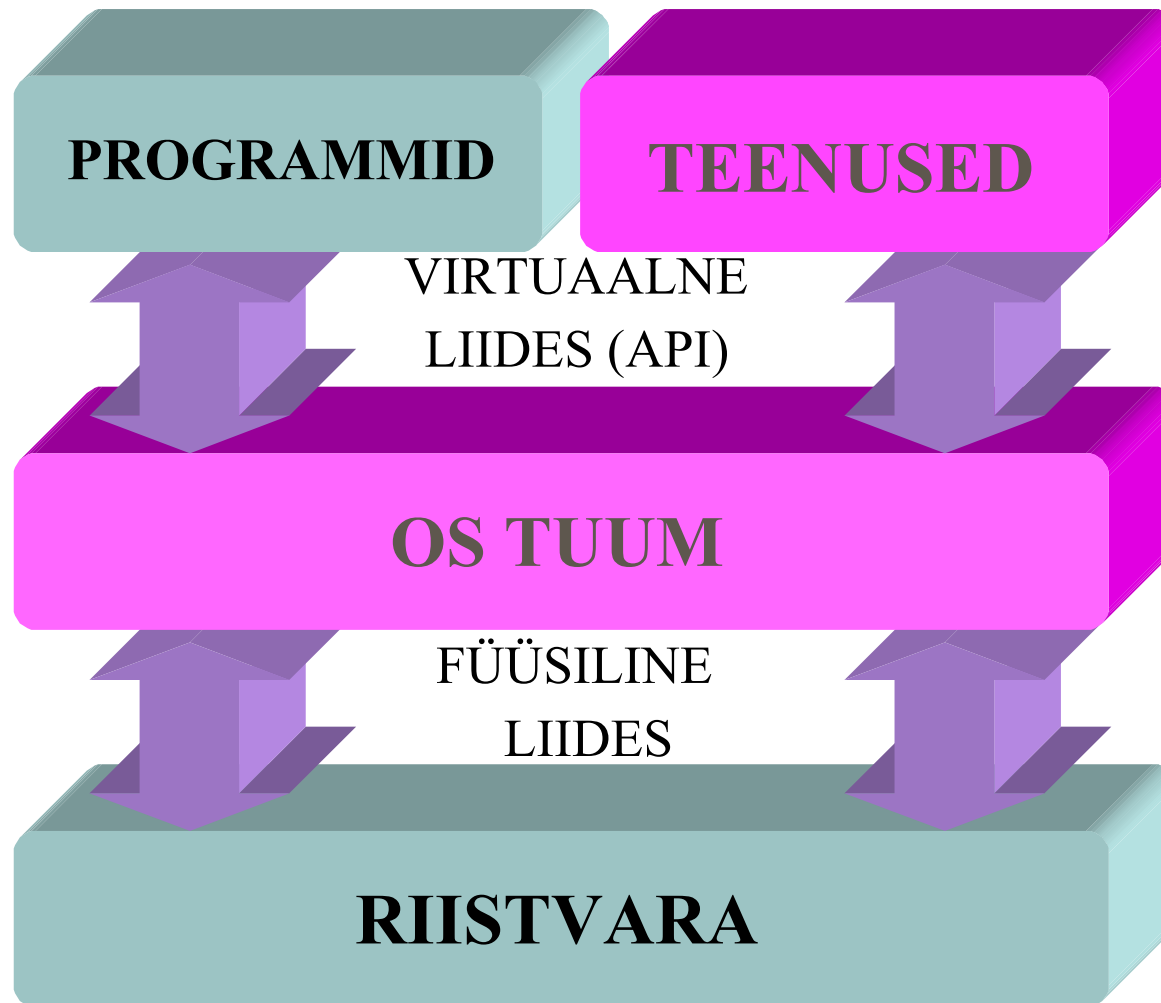
■ Linux

- Hajutatud arendus
- Erinevad väljaanded
- Kaasaegsem
- Laiem riistvara toetus
- SysV tüveline
- Kasutajasõbralikum

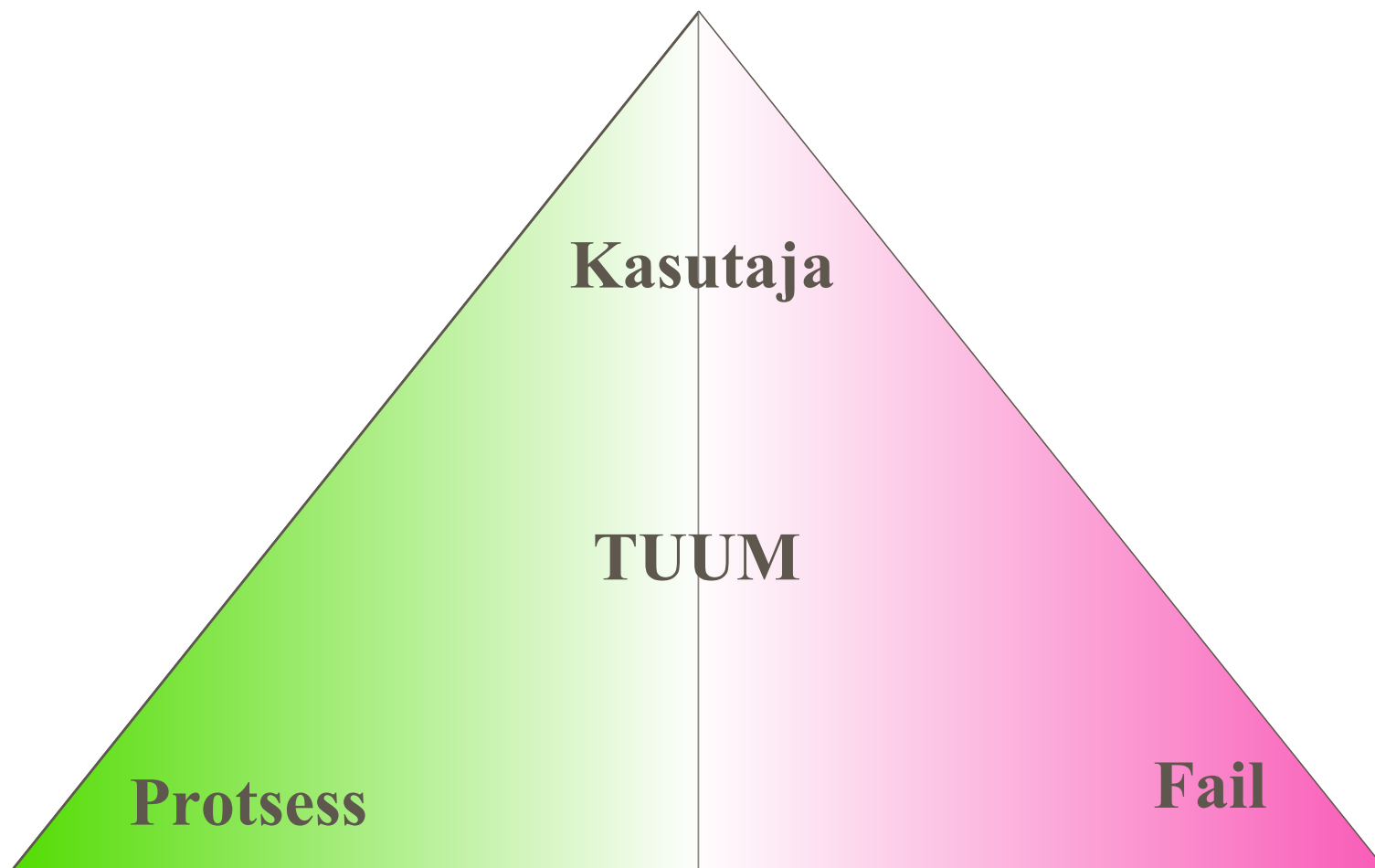
■ FreeBSD

- Tuumikmeeskond
- Üks väljaanne korraga
- Stabiilsem
- Väiksem riistvara toetus
- BSD tüveline
- Tehniliselt terviklikum

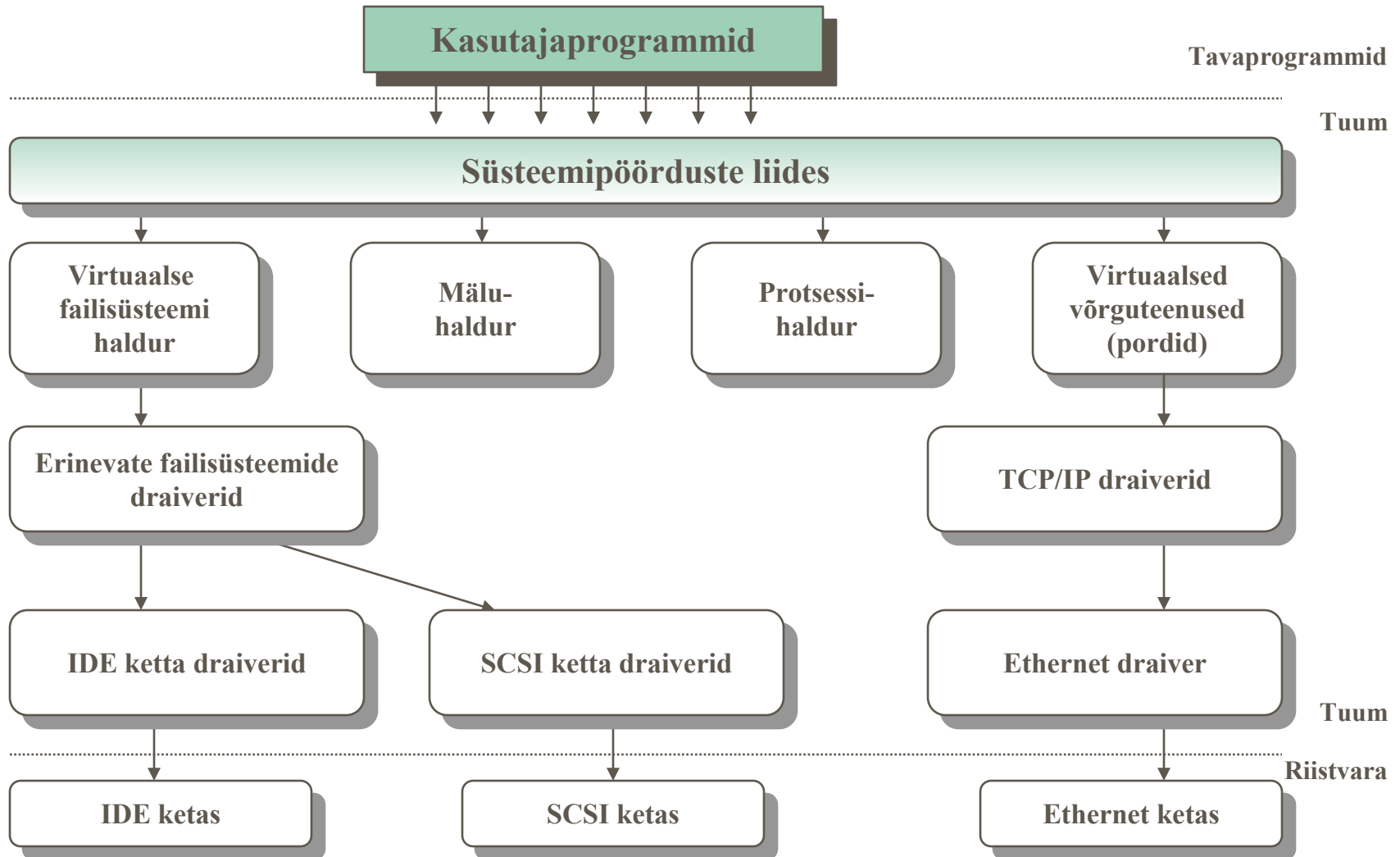
Operatsioonisüsteemi roll



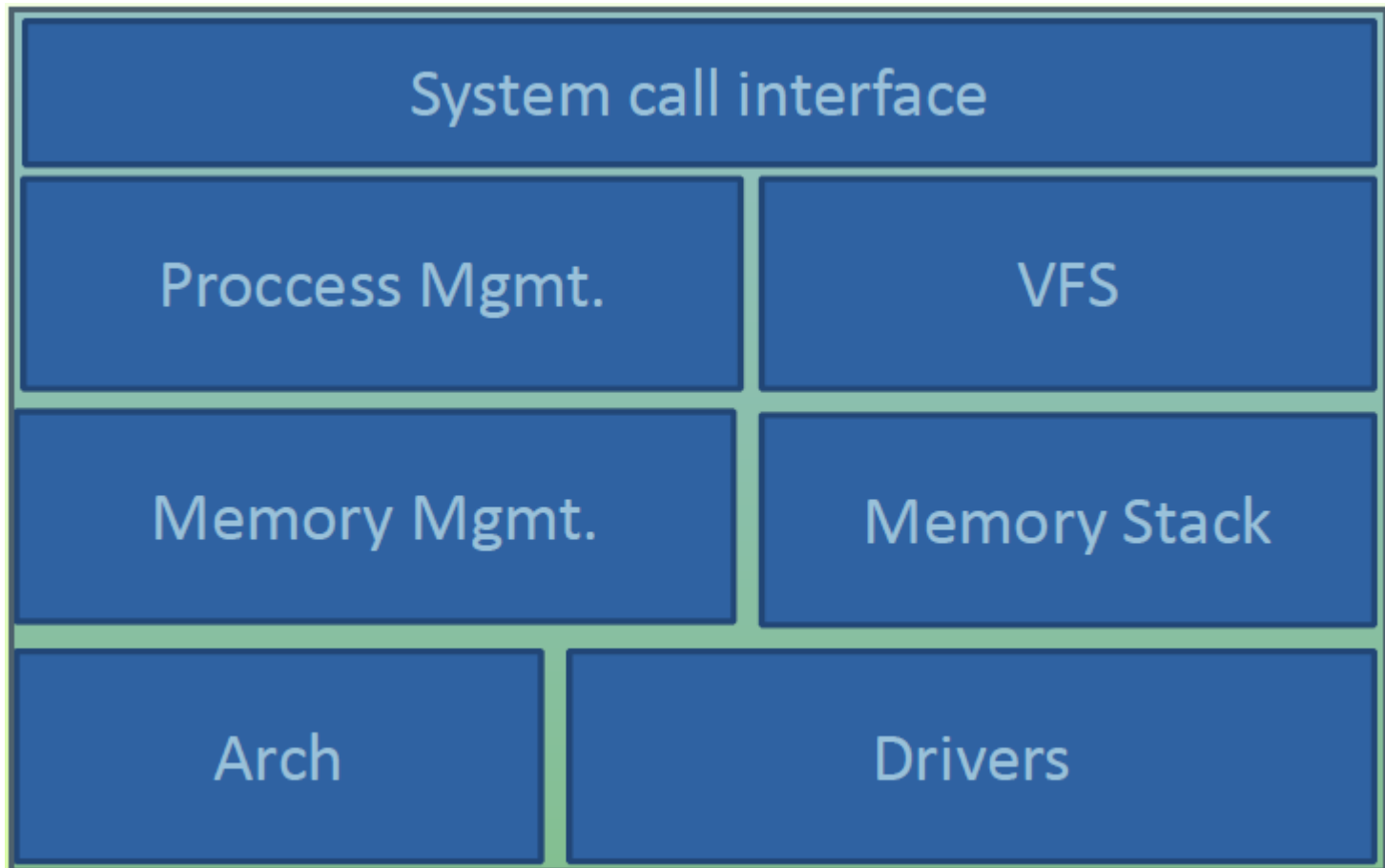
Tuuma „kolmainesus“



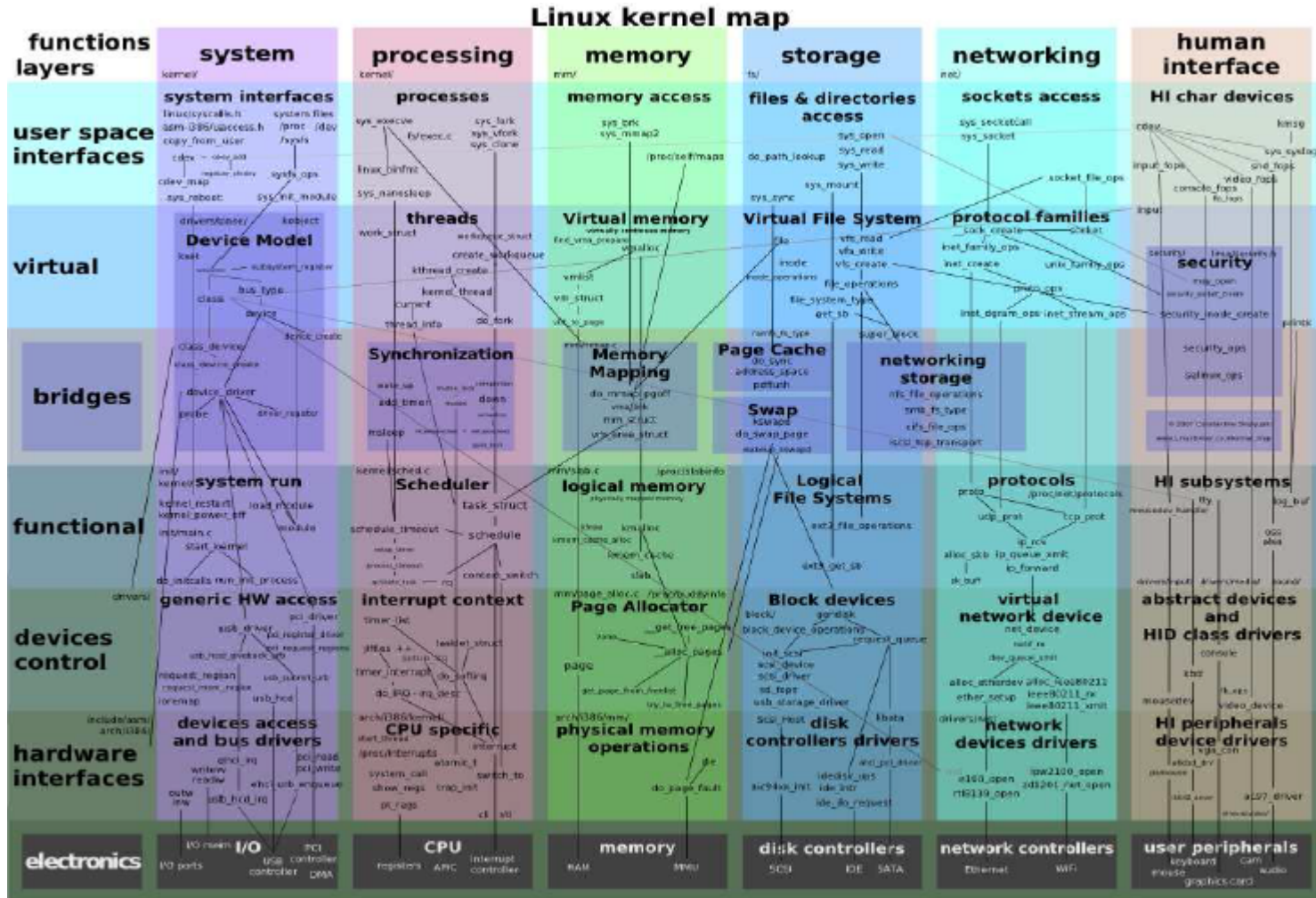
Linuxi tuuma ehitus



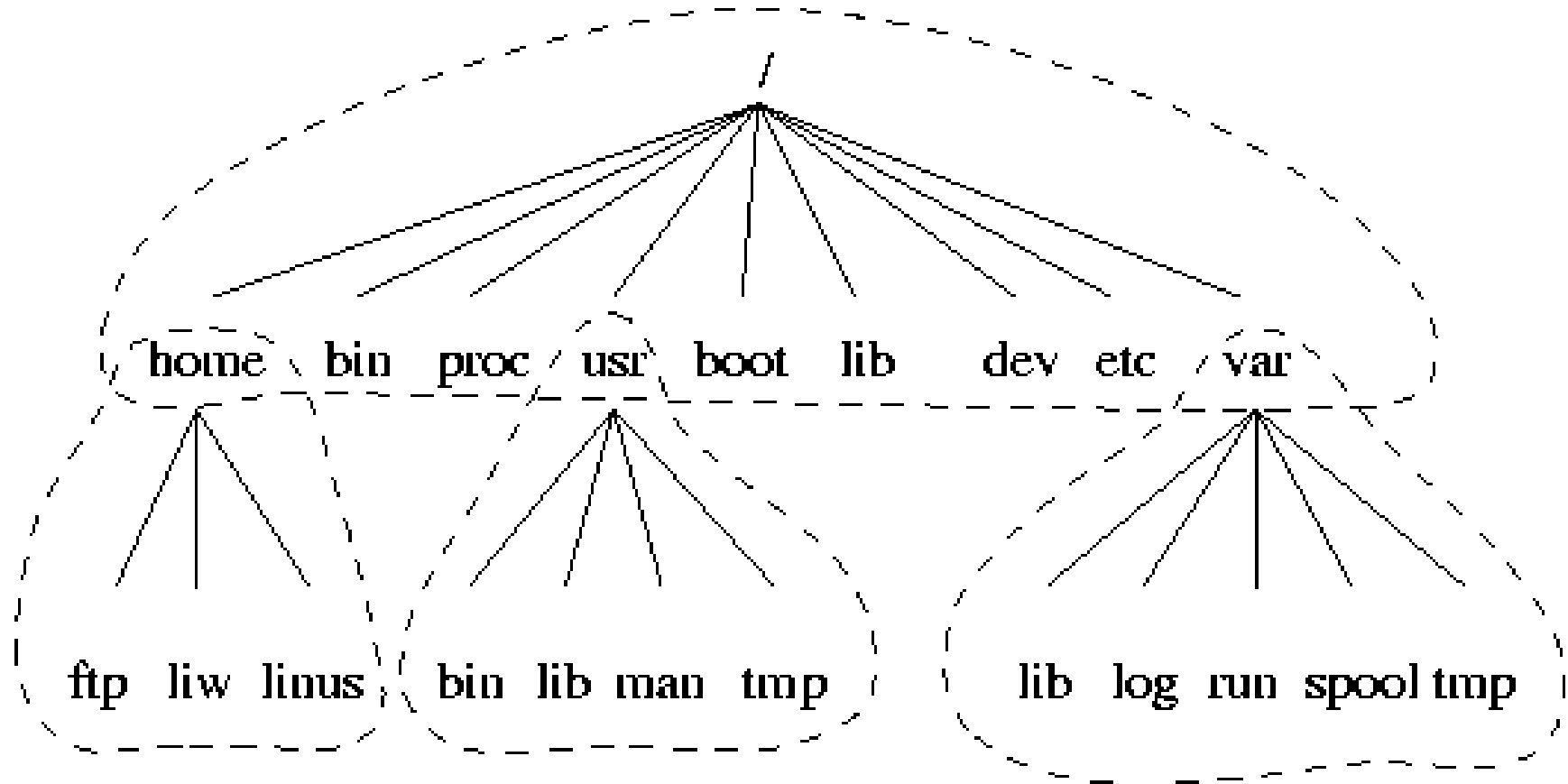
Linuxin tuuma ehitus



Linuxi tuuma ehitus



Linux kataloogipuu



Mis on mis kataloogipuu



/boot laetava tuuma asukoht

/media ühenduspunktid kettaseadmetele (floppy, cdrom)

/bin käivitamiseks vajalikud programmid

/sbin käivitamiseks vajalikud süsteemprogrammid

/etc konfiguratsioonifailid

/home kodukataloogid

/dev seadmefailid

/usr programmid, teegid

/var muutuvad ja ajutised andmed

/tmp ajutised failid

/proc liides operatsioonisüsteemi tuumaga

Mis on mis kataloogipuus (järg)



/etc/rc.d	süsteemi algkäivituskriptid
/usr/local	ise lisatud programmid (mitte paketid)
/opt	lisatarkvara (Solarise stiilis) asukoht
/usr/man	manuaali leheküljed
/usr/src	programmide lähtetekstid
/var/log	logifailid
/var/run	töötavate protsesside andmed
/var/spool	puhverala print, mail, news jt serveritele
/var/spool/mail	sissetulevad mailid

Mis on mis kataloogipuus (järg)



Kataloogipuud üritatakse standardiseerida.

Filesystem Hierarchy Standard – ühtne standard kõikide UNIX-laadsete OS-de failisüsteemidele

Hetkel kehtib

https://refspecs.linuxfoundation.org/FHS_3.0/fhs-3.0.pdf

mis on osa laiemast standardite komplektist, mille järgi Linuxit arendatakse – LSB (Linux Standard Base)

RedHat/CentOS/Rocky Linux modularsus

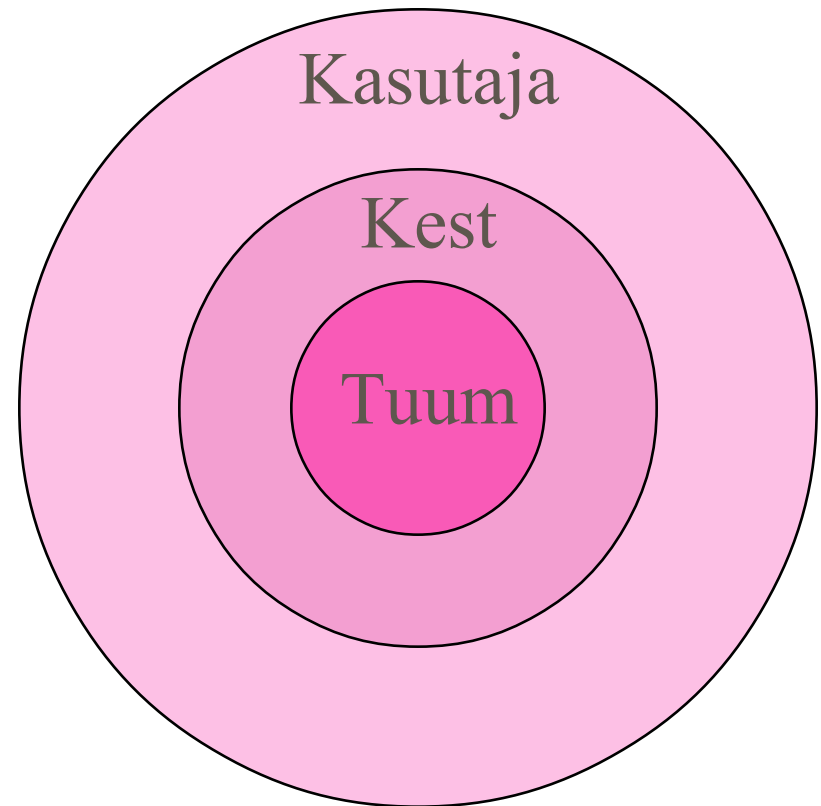
- Kogu süsteem koosneb hulgast RPM pakettidest
 - paketi sisaldub sõltuvusinfo teistest pakettidest
 - paketi failid paigutatakse laiali sisuliselt sobivatesse kohtadesse
 - pakettide andmebaasis säilitatakse kogu info (kirjeldus, failid, versioon jm) installeeritud pakettidest
- Struktuur spetsiaalfailide paigutamiseks
 - /etc konfiguratsioonifailid
 - /etc/cron.* regulaarse käivitamise skriptid
 - /etc/rc.d/init.d algkäivitus- ja sulgemisskriptid
 - /etc/sysconfig riistvara konfiguratsioon

Linuxin kasutamine

A thick, horizontal yellow brushstroke with a textured, painterly appearance, extending across the width of the slide below the title.

Sisselogimine

- Autenditakse kasutaja
Login:
Password:
- Käivitatakse kest (shell)
bash, tcsh, X aknahaldur
- Sätitakse keskkonna
parameetrid, käivitatakse
programmid
- Kest töötab
käsuinterpretaatorina



Programmide käivitamine



- Absoluutse asukohaga

```
$ /bin/ls
```

- Suhtelise asukohaga
(määrab keskkonnamuutuja PATH)

```
$ ls
```

- Taustal

```
$ sleep 5 &
```

- Järjestikku

```
$ ls; sleep 5; ls /
```

Kestad üksteise peal



- Kest on ka ise programm, mida saab käivitada

```
$ sh
```

```
$ bash
```

```
$ tcsh
```

- Kasutajaidentiteeti saab muuta korraldusega *su*

```
$ su - kasutajanimi
```

- Kesta töö lõpetab korraldus *exit*

```
$ exit
```

Liikumine käsureal keestas

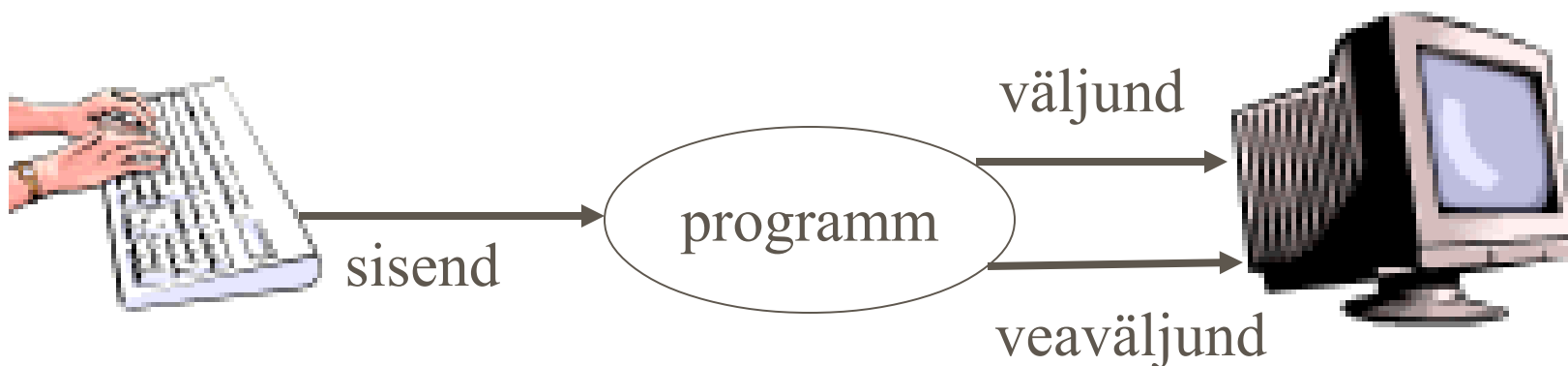
bash



- | | |
|-----------------------|--|
| <code>^a</code> | - rea algusesse |
| <code>^e</code> | - rea lõppu |
| <code>^k</code> | - kustuta rea lõpuni |
| <code>TAB</code> | - täiendada/lõpetada korraldust, failinime |
| <code>Up, Down</code> | - liikumine ajaloos |
| <code>!string</code> | - viimane korraldus ajaloost, mis algab sõnaga <code>string</code> |
| <code>!arv</code> | - korraldus ajaloost järjekorranumbriga <code>arv</code> |
| <code>^l</code> | - ekraani puhastamine |
| <code>^c</code> | - jooksva töö katkestamine |

Programmi sisend-väljund

- Protsessidel on tavaliselt avatud 3 faili:
 - sisend (*standard input*) 0
 - väljund (*standard output*) 1
 - veaväljund (*standard error*) 2



Ümbersuunamine



- > - väljundi ümbersuunamine faili
- >> - väljundi ümbersuunamine faili lõppu lisaks (append)
- 2> - veaväljundi ümbersuunamine
- < - sisendi ümbersuunamine
- | - toru (ühe programmi väljundi sidumine teise sisendiga)
- \ - käsu jätkamine järgmisel real

■ Näiteks

```
$ sort < /etc/passwd | mail \  
-s "Kasutajad sorteeritult" root@localhost
```

Failinimede genereerimine



- * vastab igale stringile (ka tühjale)
- ? vastab ühele sümbolile
- [...] vastab ühele sulgude sees esinevale sümbolile

Näide:

```
$ ls ?[0123456789]*
```

või

```
$ ls ?[0-9]*
```

annab nimekirja failinimedest, mille teine sümbol on mingi number

Kasulikud programmid

- tekstiredaktorid (võimaluste rohke järjekorras)

`pico, nano, joe, jed, vi, vim, emacs`

- faili sisu vaatamine

`cat` kogu fail

`more` vaata faili lehekülgede kaupa

`less` vaata faili lehekülgede kaupa mõlemas suunas

`head` faili algus (vaikimisi 10 rida)

`tail` faili lõpp (vaikimisi 10 rida)

Kasulikud programmid (järg)

■ info failide kohta

`ls` kataloogi sisu

`wc` tähtede, sõnade ja ridade arv failis

`diff` kahe faili/kataloogi võrdlemine

■ faili sisu töötlemine

`grep` regulaaravaldisele vastavate ridade
filtreerimine

`sort` faili sorteerimine

`tar` failide arhiveerimine

`gzip, gunzip, unarj, bzip2` failide tihendamine

Kasulikud programmid (järg)

■ töö kataloogidega

`pwd` töökataloogi tee kuvamine

`cd` töökataloogi vahetamine

`mkdir` kataloogi loomine

`rmdir` kataloogi kustutamine

`cp` faili kopeerimine

`mv` faili teisaldamine/ümbere nimetamine

`ln` faili linkimine

`chmod` faili pääsuõiguste muutmine

■ Universaalvahend

`mc` Midnight Commander

Failide otsimine

- find - otsib realselt mööda katalooge, väljundisse leitud failide nimekiri

```
find kataloog otsingukriteeriumid
```

- Et otsida kõiki MP3 faile kodukataloogidest

```
# find /home -name "*.mp3"
```

- Et otsida kõiki viimase nädala jooksul muudetud faile

```
# find /etc -mtime -7
```

- locate - otsib failinime kasutades andmebaasi

```
locate string
```

- Leiab kõik stringi sisaldavad failinimed/teed

- Kasutab otsinguks regulaarselt uuendatavat andmebaasi (uuendatakse tavaliselt 1 kord päevas)

Kust leida abi?

- manuaali [man] leheküljed
man [nr] käsk | konfiguratsioonifailinimi
- info
info mõiste | käsk | konfiguratsioonifailinimi
annab hüperteksti või man lehekülje
- kataloogid */usr/doc/** või */usr/share/doc/**
- Internet
<http://docs.fedoraproject.org/>
<https://linuxreviews.org/>
<https://kuutorvaja.eenet.ee/>
<https://wiki.centos.org/>
<https://docs.centos.org/en-US/docs/>
https://access.redhat.com/documentation/en-us/red_hat_enterprise_linux/

Konfigureerimisvahendid



- Suvaline ASCII tekstiredaktor (*vi, vim, pico, nano, joe, emacs*)
- Käsurea vahendid (*useradd, passwd, mount, jne*)
- (system-config-* - graafilised, aga ka tekstikonsooli vahendid)
- cockpit – veebipõhine haldusvahend (port tcp/9090)

X Windows system



`startx`

Xwindows käivitamine käsurealt

Ctrl-Alt-BackSpace

Võimalus X-i sulgemiseks

Ctrl-Alt-+

X-i resolutsiooni muutmine
(kui mitu resolutsiooni on
konfigureeritud)

Ctrl+Alt+Fx

F1-F5 virtuaalterminalid
F6 graafiline liides

X-Windows seadistamine



- Seadistusfailid asuvad
 - */etc/X11/xorg.conf*
 - */etc/X11/xorg.conf.d/*.conf*
 - Muudatused jõustuvad X-I järgmisel käivitamisel
- Graafilistel keskkondadel Gnome, KDE on oma haldusvahendid

Linuxin asennus



Linuxi installeerimine



<https://rockylinux.org/download/>

<https://docs.rockylinux.org/>

- Algkäivitus-meedia valmistamine
- Installeerimine
 - Kettajaotiste ja failisüsteemide tegemine
 - Võrguliidese parameetrite seadmine
 - Tarkvarapakettide valimine
 - Põhikonfiguratsiooni määramine
 - klaviatuuri tüüp
 - ajavöönd
 - ...

Algkäivitusmeedia valmistamine



- Tõmmata .iso fail ja kirjutada
 - Mälupulgale
 - DVD-le
- Programmid - mälupulgale kirjutajad
 - Rufus (ainult windows)
 - dd (linux või „dd for Windows”)
 - **Fedora MediaWriter**
 - **BalenaEtcher**
 - Rawrite32

Algkäivitusmeedia valmistamine



■ Ventoy

■ <https://www.ventoy.net/>

Võimaldab teha algkäivitusmeedia (mälupulga), kus saab valida mitme .iso faili vahel

Faile saab kopeerida pulgale nagu tavaliselt (exFat) failisüsteemile (ei pea kasutama eritarkvara)

Ketta jaotamine (partitioning)



- Kettal üks partitsioon ja failisüsteem
 - + Kogu olemasolevat kettaruumi saab kasutada vastavalt vajadusele
 - Mõistlik tööjaamas, laptopis, test-virtuaalmasinas
- Ketas jaotatuna
 - + Töökindlus
 - Vigane failisüsteem ei riku kogu süsteemi
 - + Turvalisus
 - Erinevad piirangud erinevatele failisüsteemidele
 - + Kasutuskvootide andmine failisüsteemi kaupa

Kuidas kettaruumi jaotada?



■ Ruumi vajadus

- swap = 2 * RAM (<2GB RAM -> 2GB SWAP)
- / 2 - 8 GB
- /var 5 - 16 GB
- /usr 2 - 8 GB
- /home - ∞

■ Veel võimalikke failisüsteeme

- /boot 1 GB
- /boot/efi 200 – 500 MB
- /tmp 4 GB - ∞
- /opt
- /usr/local

Kettajaotised (*partitions*) (*MBR*)

Esimene IDE kõvaketas - /dev/hda	
Primaarne alglaadesektor, jaotiste tabel (MBR)	
Esimene (põhi)jaotis - /dev/hda1	
Teine (laiendatud) jaotis /dev/hda2	
Esimene loogiline jaotis – /dev/hda5	
Teine loogiline jaotis - /dev/hda6	
Tühi ruum	
Kolmas (põhi)jaotis - /dev/hda3	
Tühi ruum	

- Kettad ja jaotised
 - Kuni 20 SATA ketast sda-sdt
 - Kuni 4 põhi või laiendatud jaotist sda1-sda4
 - Laiendatud (extended) jaotistes kuni 12 loogilist jaotist sda5-sda16
 - Logical Volume Manager (LVM)