

```
wolf@watson: ~% ls
```

17:01

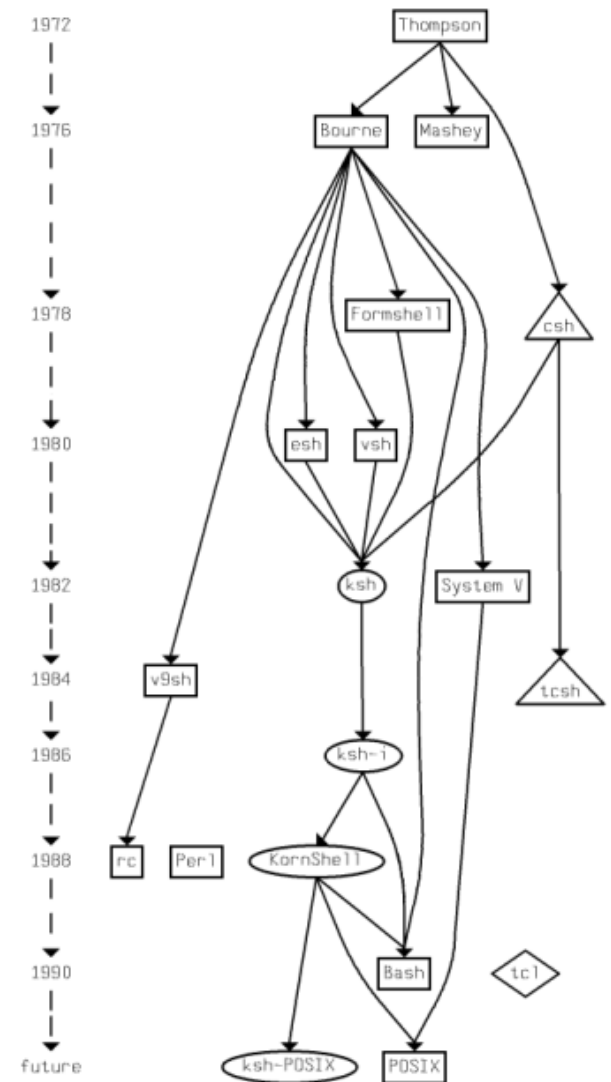
Komentorivi tutuksi

Sisältö

- Pari sanaa historiasta
- Terminaali
- Pari sanaa tiedostoista
- shell == kuori?
- Komentotulkin perustoiminta
- Komentoja
 - Navigointikomentoja
 - Tiedostonhallintaa
 - Prosessihallintaa
- Muutama hyödyllien ohjelma
- Manuaali

Pari sanaa historiasta

- Komentotulkkeja käytetty jo vuonna keppi ja kivi
 - 3.11.1971 – UNIX versio 1 julkaistiin
 - Putket puuttuivat
 - 1974 – S.R. Bourne - Bourne shell (/bin/sh, \$)
 - 1975 – Bill Joy - C-shell (/bin/csh, %)
 - 1975? – TENEX C-Shell (tcsh)
 - 1975? – David Korn - ksh
 - 1985? – Paul Falstad - zsh
 - 1989 – GNU - bash (Bourne Again Shell)



terminaali

- Terminaali on fyysinen laite jossa on näppäimistö ja tekstinäyttö
- Linuxissa yleensä vähintään 6 “virtuaalista terminaalia”
- terminaali emulaattorit
 - xterm
 - rxvt
 - kterm
 - gnome-terminal
 - eterm

Pari sanaa tiedostoista

- välilyönnit ovat pahoja
- erikoismerkit kuten -?*\"'/ ovat erittäin pahoja
- vältä ääkkösiä
- Tiedostot ovat sijoitettu puu-rakenteeseen
- pisteellä (.) alkavat tiedostot ovat “piiloitettuja”
 - Kaikissa hakemistossa on 2 erikoishakemistoa
 - . Viittaa nykyiseen hakemistoon
 - . . Viittaa edelliseen hakemistoon

Pari sanaa tiedostoista

- Linux on monikäyttöjärjestelmä ==> jokaisella tiedostolla on suojaukset (omistaja ja tiedostolle pääsyn)
 - 3 tasoa: omistaja (u), ryhmä (g) ja muut (o)
 - 3 pääsyoikeutta: luku(r) ja kirjoitus(w) ja ajo (x)
 - hakemistoilla pitää olla x, jotta sitä voi käyttää
 - hakemistoilla pitää olla w jotta voi lisätä / poistaa tiedostoja

shell == kuori?

- shell on englantiä ja tarkoittaa kuorta
- komentotulkki (shell) on eräänlainen “kuori” tietokoneen ympärillä jonka käyttäjä “näkee”
- komentotulkin tehtävä on vastaanottaa komentoja ja välittää ne tietokoneelle
- komentotulkki ylläpitää myös asetuksia, nk. ympäristömuuttujia
 - ovat muotoa MUUTTUJA=arvo

Perustoiminnot

- Komentotulkki tulkitsee kirjoituksen
- käynnistää ohjelman tai suorittaa komennon
 - ensimmäinen sana on aina ohjelman tai komennon nimi
- Linux on monikäyttöjärjestelmä ==> monta ohjelmaa voi olla samaan aikaan käynnissä
 - komennon saa ajettua taustalle lisäämällä komennon loppuun &-merkki
 - lisää kohdassa prosessien hallintaa

Perustoiminnot

- Komentorivi- tai konsoli-ohjelmat pysyvät terminaalissa
- ohjelmat kirjoittavat näytölle
 - näyttö on Linuxissa eräänlainen tiedosto (tietovirta)
 - tiedosto voi vaihtaa
- ohjelmat lukevat näppäimistöä
 - näppäimistökin on tietovirta
 - tiedoston voi vaihtaa

Perustoiminnot

- Jokaisella ohjelmalla on vähintään 3 tietovirtaa
 - stdin (sisäänkirjoitus, tavallisesti terminaalin näppis)
 - stdout (uloskirjoitus [tuloste], tavallisesti näyttö)
 - stderr (virheviestien tuloste, tavallisesti näyttö)
- Vaihtaminen tapahtuu '>' ja '<' merkeillä
 - > vaihtaa stdout:n olemaan annettu tiedosto
 - tiedosto korvataan uudella ellei käytä >> pyhkimättä sitä ensin
 - < vaihtaa stdin:n

Perustoiminnot

- Esimerkkejä

- `make > tiedosto`

- `sort < tiedosto`

- `make >> tiedosto`

- **bash:** `make > tiedosto 2> virheet`

- **tcsh:** `(make > tiedosto) >& virheet`

- **ANSA:** `sort < tiedosto > tiedosto`

- tuloksena tyhjä tiedosto!

Perustoiminnot

- Putket
 - Putkilla voi kytkeä komentoja niin että ensimmäisen komennnon stdout on seuraavan komennon stdin
- Esimerkkejä
 - `ls | sort`
 - `ls | sort | less`
 - `tcsh: (make > /dev/null) |& sort | uniq`

Perustoiminnot

- hipsut eli back-tick eli `
 - Komento komennon sisällä
 - ohjelman tulosteesta tule komentorivi
 - Esimerkkejä
 - `ls `pwd``
 - `cd /home/`whoami``
- Control-näppäin yhdistelmiä joista voi olla hyötyä
 - C-z C-a C-e C-c C-r C-s ja C-q

Perustoiminnot

- ympäristömuuttujilla on monta käyttöä
- muokkaavat ohjelman käyttäytymistä
- ympäristömuuttujia asetetaan export (bash) ja setenv komennoilla (tcsh)
- Tärkeitä ympäristömuuttujia
 - PATH – lista hakemistoja josta haetaan ohjelmia
 - LANG – kieli jolla toimitaan
 - SHELL – käytössä oleva komentotulkki
 - EDITOR – monet ohjelmat käynnistävät tämän ohjelman kun antavat tiedoston muokattavaksi

Perustoiminnot

- Tärkeitä ympäristömuuttujia (jatkuu)
 - DISPLAY – X käyttää jotta se tietää että minne näytölle ohjelmat avataan (jos on useampi)
 - USER ja GROUP – kertoo että kuka olet
 - PAGER – mitä ohjelmaa käytetään kun halutaan näyttää ainoastaan yhden näytön verran kerralla
 - HOME – kotihakemiston täydellinen polku

Komentoja

- Syntaksi = malli
 - komento [VALITSIN]... TIEDOSTO...
 - hakasulkeet ([]) tarkoittavat valinnaista, vapaaehtoista, eli saa laittaa jos halua
 - GNU standardin mukaan valitsimilla voi olla kaksi muotoa lyhyt, ja pitkä.
 - monta lyhyttä valitsinta voi ryhmittää yhteen
 - esim `ls -a1F` on sama kun `ls -a -l -F`
 - pitkiä ja lyhyitä voi sekoittaa keskenään
 - `ls --all -lF`

Komentoja

- Kaikki GNU-standardin ohjelmat tukevat `--help` (`-h`) ja `--version` (`-v`) valitsimia
- Jokerimerkit
 - `?` ==> Tasan yksi merkki
 - `*` ==> mitä tahansa
- ohjelma käynnistetään antamalla ohjelman nimi komentotulkille
 - jos ohjelma ei ole polussa sitä ei voida käynnistää
 - polun ulkopuolella olevien ohjelmien käynnistämiseen pitää antaa joko täydellinen tai suhteellinen polku (jotta komentotulkki löytää)
 - `/tyo/hakemisto/ohjelma`
 - `alihakemisto/ohjelma`

Navigointikomentoja

- cd cd [hakemisto]
- ls ls [-aLFh] [tiedosto|hakemisto] ...
- tree tree [-aFC] [hakemisto] ...
- pwd pwd
- pushd pushd [hakemisto]
- popd popd [hakemisto]
- dirs dirs [hakemisto]

Navigointikomentoja – cd

- vaihtaa hakemistoa (change directory)
- cd (ilman valitsimia) vaihtaa suoraan kotihakemistoon
- cd .. vaihtaa alemman tason hakemistoon
- cd - vaihtaa edelliseen hakemistoon
- ~ = kotihakemisto
- ~**wolf** = käyttäjän “wolf” kotihakemisto

Navigointikomentoja – ls

- luettelee tiedostoja (list)
- ls (ilman valitsimia) luettelee tiedostot oletushakemistossa
- tärkeimmät valitsimet
 - -a (tai --all): näyttää kaikki tiedostot, myös piilotiedostot (esim .tcshrc)
 - -h (tai --human-readable): listaa tiedostojen koot luettavassa muodossa (200M, 433 k)
 - -l: näyttää enemmän tietoa, kuten oikeudet

Navigointikomentoja – ls

- tärkeimmät valitsimet (jatkuu)
 - -F (tai --classify): liittää tiedoston nimen jälkeen merkin joka kertoo että minkälainen tiedosto on kyseessä
 - / ==> hakemisto
 - @ ==> linkki
 - * ==> ohjelma
 - = ==> socket
 - | ==> fifo

Navigointikomentoja – ls

- tärkeimmät valitsimet (jatkuu)
 - --color laittaa väriä listaukseen. Oletuksena **sininen** on hakemisto, **vihreä** on ohjelma ja **turkoosi** on linkki
 - ympäristömuuttujalla LS_COLORS voi vaihtaa oletusvärit.

Navigointikomentoja – tree

- listaa hakemistopuun, työhakemistosta lähtien ellei hakemiston nimeä anneta
- tärkeimmät valitsimet
 - -a : näyttää kaikki tiedostot, myös piilotiedostot (esim .tcshrc)
 - -F: toimii kuten ls:n -F
 - -C: käyttää värejä

wolf@watson: ~% ls

17:24

Navigointikomentoja – pwd

- Tulostaa työhakemiston täydellisen polun (print working directory)
 - eli kertoo että missä ollaan

Navigointikomentoja – pushd, popd, dirs

- pushd
 - vaihtaa hakemistoa, ja tallentaa edellisen
- popd
 - palauttaa edellisen hakemiston
- dirs
 - näyttää tallennetut hakemistot

Navigointi – tehtäviä

1.katso mitä a:lla alkavia ohjelmia löydät /usr/bin hakemistosta

2.mene /etc hakemistoon

3.palaa kotihakemistoosi

4.tee tyhjä tiedosto

5.mene piiloitettuun hakemistoon

6.mikä on koko polkusi

1.ls /usr/bin/a*

2.cd /etc

3.cd - tai cd ~

4.ls < tiedosto >tiedosto

5.cd .gnome

6.pwd

Tiedostonhallintaa

- cp cp [-airv] lähde... kohde
- ln ln [-sv] lähde linkki
- rm rm [-irfv] tiedosto...
- mv mv [-ifv] vanha uusi
- mkdir mkdir hakemisto
- rmdir rmdir hakemisto
- chmod chmod [-R] oikeudet tiedosto...
- chown chown omistaja[ryhmä] tiedosto...
- touch touch [-am] [-t aika] tiedosto

Tiedostonhallintaa – cp

- Kopioi tiedoston toiselle nimelle
 - uusi tiedosto luodaan ==> uusi luontiaika
 - Uuden tiedoston omistaja on **cp** käskyn antaja
- Tärkeimmät valitsimet
 - -a (tai --archive): kopioi tiedostot ja hakemistot sellaisinaan
 - -i (tai --interactive): kysyy ennen kuin korvaa vanhan tiedoston

Tiedostonhallintaa – cp

- Tärkeimmät valitsimet (jatkuu)
 - -r (tai --recursive): kopioi hakemistot rekursiivisesti, eli koko hakemistorakenteen
 - -v (tai --verbose): kertoo mitä tiedostoa kopioidaan minne

Tiedostonhallintaa – ln

- Tekee linkin tiedostosta
 - 2 eri tyyppiä
 - kova
 - pehmeä (tavallinen), symbolinen
- Tärkeimmät valitsimet
 - -s (tai --symbolic) tee pehmeä linkki
 - -v (tai --verbose) kertoo mitä komento tekee

Tiedostonhallintaa – rm

- poistaa tiedoston
- Tärkeimmät valitsimet
 - -i (tai --interactive) vahvista jokainen poistettava tiedosto
 - -r (tai --recursive) poista koko hakemistopuun
 - -f (tai --force) pakota poisto kysymättä mitään
 - -v (tai --verbose) kerro mitä tiedostoa ollaan poistamassa

Tiedostonhallintaa – mv

- siirrä (move) tai nimeä uudelleen tiedosto tai hakemisto
- Tärkeimmät valitsimet
 - -i (tai --interactive) kysy ennen tiedoston korvaamista
 - -f (tai --force) korvaa kysymättä mitään
 - -v (tai --verbose) kerro mitä tiedostoa ollaan siirtämässä

Tiedostonhallintaa – mkdir & rmdir

- mkdir luo annetun hakemiston, rmdir poistaa hakemiston
- mkdir -p luo tarvittaessa kokonaisen polun
- rmdir -p poistaa kokonaisen polun
- rmdir ei osaa poistaa tiedostoja ==> hakemiston on oltava tyhjä
- käytä rm -rf mikäli haluat varmasti poistaa kokonaisen hakemiston, tiedostoineen päivineen
 - Poistettua tiedostoa ei saa takaisin!

Tiedostonhallintaa – chmod & chown

- chmod vaihtaa tiedoston oikeudet, eli kuka pääsee käpistelemään
- chown vaihtaa tiedoston omistajaa
- -R suorita rekursiivisesti (eli kaikille tiedostoille ja hakemistoille)
- esimerkkejä
 - chmod u=rw, g+w, o=
 - chmod -R a+r *
 - chown wolf.src *.c

Tiedostonhallintaa – touch

- koskettaa tiedostoa, eli muuttaa sen käyttö- ja/tai muutosajat nykyseen aikaan, niinkuin sitä olisi muokattu
- jos tiedostoa ei ole, uusi, tyhjä tiedosto luodaan
- Tärkeimmät valitsimet
 - -a muuta vain käyttöaikaa
 - -m muuta vain muutosaikaa
 - -t `[[VV]VV]KKPPttmm[.ss]` muuta käyttäen annettua aikaa

Tiedostonhallintaa – tehtäviä

1. luo työhakemisto, ja vaihda siihen
2. kopioi /bin/bash tänne
3. anna uusi nimi
4. muuta oikeuksia niin että vain sinä saat käynnistää
5. luo symbolinen linkki
6. käynnistä uusi kopioitu ohjelma

```
1. mkdir work; cd work
2. cp /bin/bash .
3. mv bash rusementaa
4. chmod u=rwx,og=
5. ln -s rusementaa
   lyoda_lyttyyn
6. ./rusementaa tai
   ./lyoda_lyttyyn
```

Prosessihallintaa

- Jokaisella prosessilla on oma tunniste (pid)
- Konsolissa voi samaan aikaan ajaa monta ohjelmaa
 - ohjelmat voi pyöriä taustalla
 - ohjelmat voivat olla keskeytettyinä (suspended)
 - ohjelmat voivat pyöriä edustalla
- (Melkein) Kaikki ohjelmat voi keskeyttää Control-z näppäinyhdistelmällä

Prosessihallintaa

- ps ps [valitsimia]
- jobs jobs
- kill kill [-signaali] [pid|%job]
- killall killall [-signaali] ohjelman_nimi
- pstree pstree [-ahGlpU] [pid|käyttäjä]
- top top

Prosessihallintaa - ps

- ps listaa prosesseja, oletuksena kaikki kyseisessä terminaalissa pyörivät käyttäjän prosessit.
- Valitsimia on liikaa, ja ne toimivat omituisesti!
 - Pari hyödyllistä esimerkkiä
 - `ps ux`
 - `ps -A f`
 - `ps Tf`
 - `ps -A -F`

Prosessihallintaa - jobs

- jobs listaa kaikki käyttäjän ohjelmat jotka pyörivät kyseisessä terminaalissa.
- fg komennolla tuot taustalla olevan prosessin edustalle ajettavaksi
- bg komennolla laitetaan keskeytetyn ohjelman jatkamaan ajoa taustalla
 - sama tulos jos liität &-merkin komennon jälkeen
- Töihin referoidaan %<numero> yhdistelmällä
 - esimerkiksi **bg %3**

Prosessihallintaa - kill

- kill komennolla voi tappaa ohjelmia
- oikeasti kill komento lähettää signaaleja (merkkejä) prosesseille.
 - -KILL antaa tappomerkkin, ohjelma kuolee (häviä)
 - -HUP antaa Hang up merkin, useimmiten ohjelma kuolee, palvelut tosin useasi käynnistyvät uusiksi
 - -TERM antaa lopetus merkin, tämä on oletuksena ellei anna mitää merkkiä

Prosessihallintaa - killall

- killall komennolla voi tappaa kaikki tietyn nimiset ohjelmat
- oikeasti killall komento lähettää signaaleja (merkkejä) prosesseille joiden nimi on sama kun annetulla.
 - -KILL antaa tappomerkkin, ohjelmat kuolee (häviää)
 - -HUP antaa Hang up merkin, useimmiten ohjelmat kuolee, palvelut tosin useasi käynnistyvät uusiksi
 - -TERM antaa lopetus merkin, tämä on oletuksena ellei anna mitää merkkiä

Prosessihallintaa - pstree

- Näyttää prosessit puuna.
 - Näyttää oletuksena kaikki prosessit
 - Voi näyttää pelkästään tietyn käyttäjän prosessit
- Tärkeimmät valitsimet
 - -a: Näyttää koko komentorivin
 - -h: korostaa nykyisen prosessipuun
 - -p: Näytä prosessien tunnisteet (pid)

Prosessihallintaa – top

- Näyttää reaaliaikaisesti koneessa ajettavia prosesseja
- M listaa prosessit muistinkulutuksen mukaan
- u listaa pelkästään annetun käyttäjän prosessit
- P listaa prosessit prosessorin kulutuksen mukaan
- k antaa annetun merkin annetulle prosessille
- q lopettaa

Muutama hyödyllinen ohjelma

- cat `cat [tiedosto]...`
- less `less [tiedosto]...`
- grep `grep [-nirvI] haettava [tiedosto]...`
- find `find [hakemisto] [lauseke]`
- locate `locate haettavaa`
- head `head [-n #] [tiedosto]...`
- tail `tail [-f| -n #] [tiedosto]...`
- w3m `w3m url`
- wget `wget url...`

Muutama hyödyllinen ohjelma – cat

- cat ohjelma tulostaa annetun tiedoston näytölle, tai lukee stdin:ä jos tiedostoa ei ole annettu
- kätevä tiedostojen yhteenliimaamiseen
 - `cat tiedosto1 tiedosto2 > tiedosto12`

Muutama hyödyllinen ohjelma – less

- less ohjelmalla voi lukea tekstitiedostoja
- muutama hyödyllinen toiminta
 - h : apuvalikko
 - / : hae jotain tiedostosta, n:llä seuraavaan ja N:llä edelliseen yhtäläisyyteen.
 - < : mene tiedoston alkuun
 - > : mene tiedoston loppuun
 - g #: mene riville #

Muutama hyödyllinen ohjelma – less

- muutama hyödyllinen toiminta (jatkuu)
 - p #: mene kohtaan # prosenttia
 - :e : avaa uusi tiedosto
 - :n : lue seuraavaa tiedosto
 - :p : lue edellinen tiedosto
 - :f : näytä tietoja nykyisestä tiedostista
 - v : avaa saman tiedoston editoriin muokattavaksi

Muutama hyödyllinen ohjelma – grep

- grep hakee haettavaa tiedosto(i)sta
- Tärkeimmät valitsimet
 - -n : näyttää tiedoston nimen lisäksi myös rivinumeron josta haettava löytyy
 - -v : käänteinen haku, eli näyttää rivit jossa haettavaa **ei** löydy
 - -r : hae myös kaikista alihakemistoista
 - --color: värittää haettavan jokaisella tulosrivillä
- haettava on itseasiassa nk. “säännöllinen lauseke”

Muutama hyödyllinen ohjelma - find

- find ohjelma etsii tiedostoja tiettyjen sääntöjen mukaan
- Säännöt ovat aika “omituisia”, tässä tärkeimmät
 - -name : etsi tiedostoja / hakemistoja joiden nimi vastaa annettua, jokerimerkkejä voi käyttää, mutta muista käyttää lainaus merkkiä (' tai ")
 - -type [df] : näytä vain hakemistot (d) tai tiedostot (f)
 - -exec komento {} \; : aja komento jokaisella löydetyllä tiedostolla. Find korvaa {} tiedoston nimellä

Muutama hyödyllinen ohjelma – locate

- locate on yksinkertainen käyttää, sillä etsitään tiedostoja.
- haettava on tiedoston nimi tai osa siitä, jokerimerkkejä voi käyttää

Muutama hyödyllinen ohjelma – head & tail

- head kirjoittaa näytölle oletuksena 10 ensimmäistä riviä jokaisesta annetusta tiedostosta
 - -n # -valitsimella voi määrätä montako riviä näytetään
- tail puolestaan kirjoittaa näytölle oletuksena 10 viimeistä riviä annetuista tiedostoista
 - +# -valitsimella voi aloittaa tulostamisen # riviä tiedoston **alusta** lähtien
 - -l #-valitsimella voi määrätä montako riviä tulostetaan

Muutama hyödyllinen ohjelma - w3m

- w3m on tekstipohjainen selain jolla saa jopa kuvia näkyviin.
- demo

Muutama hyödyllinen ohjelma – wget

- wget on internet imuri
- se hakee internetistä annetun url:n ja tallentaa sen koneelle.
- Voi myös imuroida kokonaisen sivuston
- monta valitsinta, niitä ei tarvita normaaliin käyttöön

Manuaali

- käyttö
 - man [osa] [ohjelma]...
 - man -k [haettava]
- Koko järjestelmän manuaalisivut
 - Kuten manuaalit yleensä, aika teknistä kieltä
- Komentojen syntaksi löytyy ja valitsimet, sekä mitä ne tekee
- Löytyy myös muuta tietoa, kuten mitkä ymp. muuttujat vaikuttavat, ja mitkä tiedostot ovat tärkeitä

Manuaali

- jaettu osiin
 1. tavalliset ohjelmat ja komennot
 2. systeemikutsut (ohjelmointia)
 3. kirjastokutsut (ohjelmointia)
 4. Erikoistiedostot (löytyvät yleensä /dev -hakemistosta)
 5. Tiedostotyyppejä ja tapoja (esim /etc/passwd)
 6. Pelit
 7. Muuta
 8. Järjestelmän-hallinta komentoja (yleensä root:n komennot)
 9. Kernelin funktioita (ei standardi)

wolf@watson: ~% ls

17:57

Loppu

onko kysyttävää??