

ATK tähtitieteessä

Osa 1 - Linux

25. huhtikuuta 2016

Yleistä kurssista

- ▶ 2 op, kuusi harjoitus/luentokertaa + lopputyö.
 - ▶ Maanantaisin 14.15-17.00 (25.4., 2.5. ja 9.5.),
 - ▶ Tiistaisin 12.15-15.00 (26.4., 3.5., ja 10.5.).
- ▶ Luennoitsijana Aku Venhola (aku.venhola@oulu.fi), toimisto TÄ212.
- ▶ Hyväksytyt/hylätyt arvostelu. Kurssin suoritusmerkinnän saa kun myöhemmin esiteltävä lyhyt harjoitustyö on hyväksytyt.
 - ▶ Deadline Toukokuun lopussa: päivä???
- ▶ Luennot/harjoituskerrat eivät pakollisia, mutta läsnäoloa suositellaan.
- ▶ Luentokalvot, esimerkkiohjelmat, yms. materiaali saatavilla yliopiston wikistä ("ATK tähtitieteessä"):

<https://wiki.oulu.fi/pages/viewpage.action?pageId=45812661>

Yleistä kurssista

- ▶ Kurssilla käsitellään varsin suppeasti kolme aihealuetta:
 - ▶ Linux: yleisiä ominaisuuksia, komentorivin käyttö ja muutamia ohjelmia.
 - ▶ IDL-ohjelmointikieli: perusominaisuuksia. (*Interactive Data Language*)
 - ▶ \LaTeX ladontajärjestelmä raporttien ja dokumenttien luontia varten (viimeinen luentokerta).

Lisämateriaali

- ▶ Kurssin materiaalin teossa on käytetty suuressa määrin seuraavia lähteitä, joista voi halutessaan etsiä lisätietoa.
 - ▶ Linux: Linux.fi wikisivustot. (<http://linux.fi/wiki/>)
 - ▶ IDL: Jarkko Laineen, Raine Karjalaisen, Pertti Rautiaisen, Heidi Korhosen ja Heikki Salon vastaavan kurssin luentomateriaalit.
 - ▶ \LaTeX : Tobi Oetiker's The not so Short Introduction to LaTeX2e. (<http://tobi.oetiker.ch/lshort/>)

Tänään

- ▶ Muutama yleinen asia Linuxista.
- ▶ Komentorivin (terminaalin) käyttö.
- ▶ Emacs suppeat perusteet.
- ▶ DS9 (ja Aladin) kuvankatseluohjelma(t).
- ▶ Harjoituksia.

Linux - yleistä

- ▶ Jo yli 20 vuotta vanha ilmainen käyttöjärjestelmä, joka tosin on alkanut yleistyä työpöytäkäytössä vasta viimeisen kymmenen vuoden aikana.
- ▶ Monia eri jakelupaketteja.
 - ▶ Tämän luokan koneisiin on asennettu Fedora Linux. Muita ovat muun muassa Ubuntu, Mint, Debian, ...
- ▶ Perinteisesti koettu vaikeaksi opetella. Voidaan kuitenkin helposti käyttää samalla tavalla työpöydällä mitä Windowsia tai OS X:ää.
 - ▶ Valittavana monia eri graafisia käyttöliittymiä jotka luovat työpöytäympäristön. Voidaan kustomoida omien mieltymysten tai työn tarpeiden mukaan.
- ▶ Tieteellisessä käytössä yleinen (open source).

Linux - yleistä työasemista

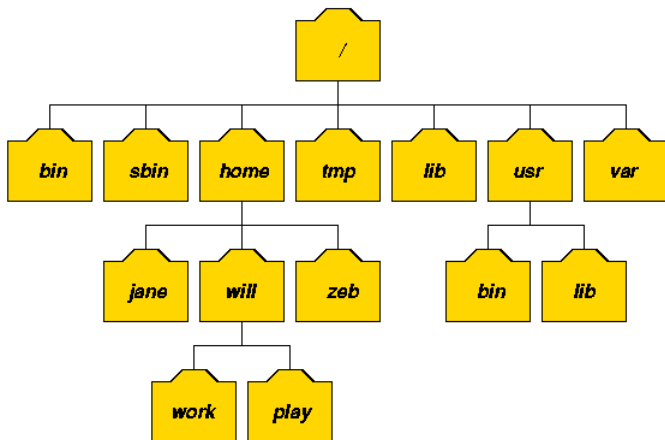
- ▶ Jokaisella teistä on käyttäjätunnus, jolla voitte kirjautua Linux-työasemiin ja joillekin yliopiston Linux-palvelimille.
 - ▶ Tämän luokan koneet ovat ainoat (tietääkseni) opetuksen ulkopuolella vapaassa käytössä olevat Linux-työasemat yliopistolla.
 - ▶ Muista aina kirjautua ulos kun lähdet!
- ▶ Käytännöllisimmät asennetut ohjelmistot:
 - ▶ Firefox,
 - ▶ LibreOffice (ilmainen vastine Windows Office),
 - ▶ Emacs (tekstiedostojen käsittely),
 - ▶ IDL,
 - ▶ L^AT_EX,
 - ▶ Mathematica (käsitellään kurssilla Numeerinen mallintaminen),
 - ▶ Matlab (numeerista mallintamista).

Linux - hakemistorakenne

- ▶ Käyttäjätunnukseenne sisältävät oikeudet vain omaan kotihakemistoonne ja datan tilapäiseen säilyttämiseen työasemien `/wrk` ja `/wrk3` levyillä.
 - ▶ Hakemistot ja niiden sisältö pysyvät samana vaikka kirjaudutte toiselta koneelta. Onhan etäyhteyden muodostaminen kaikille tuttua?!
 - ▶ HUOM! Jos tallennat asemille `/wrk` tai `/wrk3` tee sinne ensin oma alihakemistosi jossa työskentelet.

Linux - hakemistorakenne

- ▶ Hakemistorakenne on seuraava:



Kuva : <http://www.doc.ic.ac.uk/~wjk/UnixIntro/Lecture2.html>

Linux - komentorivi

- ▶ Komentorivi (tai terminaali) on Linux-käytön perusta, jossa monet monimutkaisemmatkin asiat hoituvat helpommin mitä graafisen käyttöliittymän kautta.
- ▶ Yleensä myös oudoin ja vaikein asia oppia muista käyttöjärjestelmistä siirryttäessä.
- ▶ Avaa komentorivi:
 - ▶ Applications Menu → Terminal Emulator.
 - ▶ Tai vaihtoehtoisesti paina alapalkista kuvaketta:



Linux - komentorivin käyttö

- ▶ Monet yleisimmin käytetyt komennot ovat lyhennöksiä niiden englanninkielisestä sanasta.
- ▶ Komentojen parametreista saa apua kirjoittamalla komennon `man komento` (esim. `man ls`). Ohjeessa voi liikkua ylös-alas nuolinäppäimillä ja sen voi lopettaa painamalla q.
 - ▶ Monet komennot listaavat myös lyhyemmin oikean syntaksin kirjoittamalla: `komento -help`
- ▶ HUOM! Toisin kuin Windowsissa isot ja pienet kirjaimet ovat Linuxissa ihan oikeasti erilaisia!
 - ▶ Esimerkiksi hakemistot nimillä 'Ufo' ja 'ufo' ovat Linuxissa eri hakemistoja.

Linux -komentorivin komentoja

- ▶ `ls` – listaa hakemiston sisällön.
 - ▶ Lisäparametreista käytännöllisiä ovat:
 - ▶ `ls -l` – luo ihan oikean listan hakemiston sisällöstä.
 - ▶ `ls -a` – listaa hakemiston koko sisällön, mukaanlukien pisteellä alkavat "systemin" hakemistot ja tiedostot.
- ▶ `cd kohde` – liiku hakemistosta toiseen (esim. `cd /wrk`). Takaisin kotihakemistoon pääsee antamalla pelkän komennon `cd` ilman kohdetta.
 - ▶ `cd ..` – tuplapisteiden avulla liikut hakemistorakenteessa yhden askeleen ylempänä olevaan hakemistoon.
- ▶ `pwd` – näyttää hakemiston jossa olet.

Linux -komentorivin komentoja

- ▶ `cp tiedosto kopio` – kopioi tiedostoja.
 - ▶ Hakemistoa kopioitaessa on käytettävä parametria R:
 - ▶ `cp -R hakemisto kopio`
- ▶ `mv vanhatiedosto uusitiedosto` – siirrä tai uudelleennimeä tiedostoja.
- ▶ `rm tiedosto` – poista tiedosto.
 - ▶ Hakemistoa, joka ei ole tyhjä, poistaessa on käytettävä parametria r:
 - ▶ `rm -r hakemisto`
 - ▶ Jos hakemisto on tyhjä sen voi poistaa komennolla:
 - ▶ `rmdir hakemisto`

Linux -komentorivin komentoja

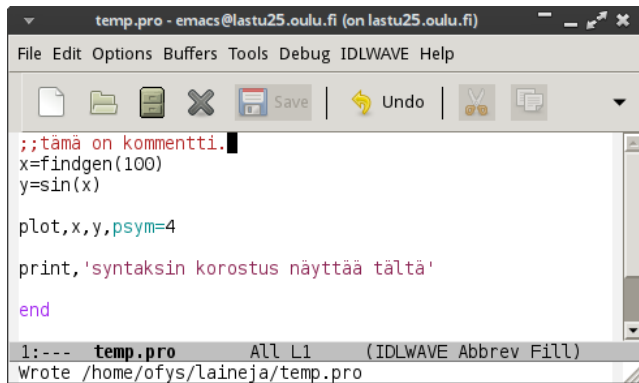
- ▶ `mkdir hakemisto` – luo uusi hakemisto.
- ▶ `more tiedosto` – voit katsella mitä tekstitiedosto sisältää. Liikkuminen rivi (Enter) tai ruutu kerrallaan (Space), näppäin q lopettaa ohjelman.
- ▶ Voit myös käynnistää graafisia ohjelmia komentoriviltä.
 - ▶ Esimerkiksi Firefox selain voidaan käynnistää komennolla
 - ▶ `firefox`
 - ▶ Tällöin ohjelma jää kuitenkin aktiiviseksi komentoriviin. Jos halutaan ohjelman käynnistyvän taustalle voidaan mihin tahansa komentoon lisätä & merkki loppuun. Esimerkiksi Firefoxin avaaminen taustalle:
 - ▶ `firefox &`

Linux -komentorivin käyttöä mukavammaksi

- ▶ Kotihakemiston alias on ~ merkki, jonka avulla voit lyhentää monia komentoja. Esimerkiksi alla olevat komennot tekevät saman asian:
 - ▶ `cd /home/ofys/laineja/salakansio`
 - ▶ `cd ~/salakansio`
- ▶ Voit käyttää sarkain-näppäintä (tab) komentojen ja hakemistojen/tiedostonimien automaattiseen täydentämiseen.
 - ▶ Esimerkiksi jos hakemistossa on alihakemisto nimeltä 'uforaportit' voit ensin kirjoittaa:
 - ▶ `cd ufo`jonka jälkeen sarkainta painamalla komento täydentyy siihen mihin haluamme eli:
 - ▶ `cd uforaportit`
- ▶ Niin sanotuista jokerimerkeistä hyödyllisin on *. Esimerkiksi jos haluat listata kaikki hakemistot ja tiedostot joiden keskellä on sana 'juttu' sen voi tehdä komennolla:
 - ▶ `ls *juttu*`

Emacs - mikä se on?

- ▶ Monipuolinen tekstieditori.
- ▶ Ehkä käytännöllisin ominaisuus normaalissa käytössä on (melkein kaikkien) ohjelmointikielien kanssa toimiva syntaksin korostus.



The screenshot shows the Emacs text editor window titled "temp.pro - emacs@lastu25 oulu.fi (on lastu25 oulu.fi)". The menu bar includes "File", "Edit", "Options", "Buffers", "Tools", "Debug", "IDLWAVE", and "Help". The toolbar contains icons for file operations and editing, with "Save", "Undo", and "Cut" buttons labeled. The main text area displays the following code with syntax highlighting: a comment in red, function calls in blue, a plot command in green, a print statement in purple, and the end keyword in blue. The status bar at the bottom shows "1:--- temp.pro All L1 (IDLWAVE Abbrev Fill)" and "wrote /home/ofys/laineja/temp.pro".

```
;;tämä on kommentti.  
x=findgen(100)  
y=sin(x)  
  
plot,x,y,psym=4  
  
print,'syntaksin korostus näyttää tältä'  
  
end
```

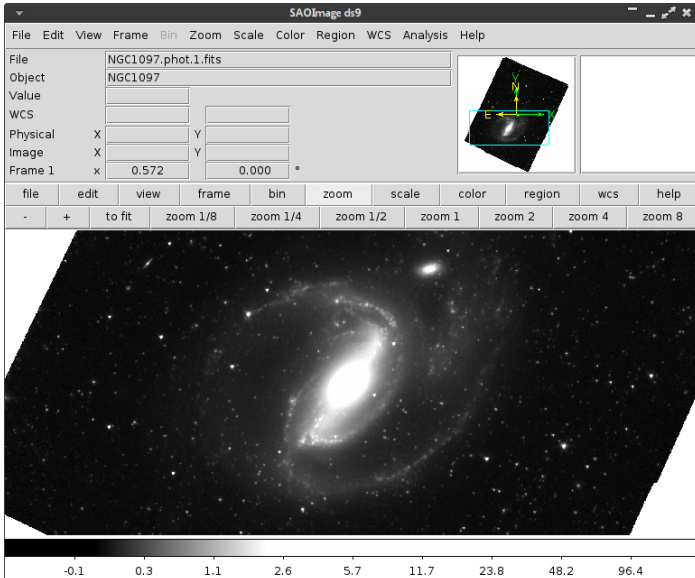

Emacs - käyttö

- ▶ Voit käynnistää 'Applications Menu' kautta. Vaihtoehtoisesti komentoriviltä voit avata jo olemassaolevan tiedoston tai luoda uuden myös helposti:
 - ▶ `emacs tiedosto &`
- ▶ Tiedostojen avaaminen ja tallennus kuten missä tahansa muussakin tekstieditorissa käyttöliittymän kautta.
 - ▶ Tiedoston tallentamiselle on kätevä näppäinyhdistelmä:
`Ctrl + x + s`
 - ▶ Muita näppäinyhdistelmiä on Emacsissa huima määrä, halutessasi voit katsoa niitä osoitteesta:
www.emacswiki.org/emacs/EmacsNewbieKeyReference

Emacs - käyttö

- ▶ Kopioi-liitä ei toimi Linuxissa täsmälleen kuin Windowsissa (Ctrl+c, Ctrl-v), vaan siinä on ohjelmakohtaisia poikkeuksia.
 - ▶ Jos ”maalaat” tekstiä Emacsissa, tai terminaalissa, hiirellä voit liittää sen haluamaasi kohtaan hiiren keskinappia (rullaa) painamalla.
 - ▶ Kopioi-liitä toimintoja voi myös tietenkin käyttää myös valikon kautta.
- ▶ Kumoa-toiminto tapahtuu valikosta, tai painamalla Ctrl+x u.
- ▶ Joskus Emacs menee hassuun tilaan, koska näppäimistöoikoteitä on niin runsaasti. Takaisin perustilaan pääsee painamalla Ctrl+g.
- ▶ Luonnollisesti Emacs ei ole ainut edistynyt tekstinkäsittelyohjelma Linuxissa, ja oma suosikki löytyy kokeilemalla useampaa vaihtoehtoa. (Vim, Kate, ...)

- ▶ Tähtitieteelliset kuvat ovat usein .fits formaatissa (Flexible Image Transport System), joiden katseleminen ei onnistu ihan joka ohjelmalla.
- ▶ DS9 on yksi ohjelmista joka on luotu nimenomaan tähtitieteen tarpeita varten.
 - ▶ Erittäin tärkeänä ominaisuutena on mahdollisuus nopeasti muuttaa näytettävää kuva-arvoväliä ja kontrastia, koska monet kiinnostavat ominaisuudet kuvissa ovat hyvin himmeitä.
 - ▶ Ohjelmalla voi myös luoda kuvaajia, ja piirtää kuvan päälle esimerkiksi kuva-arvojen tasa-arvokäyriä.
- ▶ Käynnistetään komennolla:
 - ▶ `ds9 &` ja avaamalla kuva ohjelman valikoita käyttäen,
 - ▶ tai `ds9 kuvatiedosto &`.



- ▶ Kontrastin muuttaminen:
 - ▶ Paina kuvan päällä hiiren oikeaa nappia ja liikuta hiirtä joko vaaka- tai pystysuoraan.
- ▶ Näytettävän kuva-arvovälin muuttaminen:
 - ▶ Valitse 'Scale' → Scale Parameters ... → syötä 'low' ja 'high' arvot.
 - ▶ Yleensä esimerkiksi galaksikuvien kanssa on riittävää valita vain kuvan logaritminen skaalaus ('Scale' → 'log'), ja muuttaa kuvan kontrastia hiirellä.
- ▶ Zoomaus:
 - ▶ Hiiren rullalla, tai valitse 'zoom' valikosta.
 - ▶ Kuvan keskittäminen haluamaasi kohtaa, johon siis myös zoomataan, hiiren keskinapilla eli painamalla rullaa alaspäin.

- ▶ 'Analyze' valikosta voi käyttää esimerkiksi:
 - ▶ Kontuurit eli 'Contours', ja voit muuttaa parametreja valitsemalla 'Contour parameters'
 - ▶ Kuvan tasoittaminen eli 'Smooth' ja sen parametrien muuttaminen.
 - ▶ Ja paljon muuta.
- ▶ Kuvia voi ladata muun muassa sivustoilta:
 - ▶ <http://ned.ipac.caltech.edu/>
 - ▶ <http://irsa.ipac.caltech.edu/>
- ▶ ...tietenkin ensin pitää tietää kohteen koordinaatit tai nimi.
- ▶ Esimerkiksi monia taivaan kirkkaita kohteita sisältävä Messier katalogi:
http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_Messier_objects

Aladin

- ▶ Aladin on ds9:n kaltainen tähtitieteellisen datan visualisointiin tarkoitettu ohjelma. Sen etuina on helppo yhdistettävyyys topcat:iin ja virtual observatory (VO) ominaisuudet.
- ▶ Aladin ei ole asennettuna koneillenne mutta voitte ladata ohjelman sisältävän kansion täältä:
`/wrk/avenhola/atk2016/Aladin`
- ▶ Aladinin voi avata siirtymällä kansioon joka sisältää ohjelman ja kirjoittamalla `java -jar Aladin.jar`. (Voi olla käytännöllistä tehdä alias tälle komennolle lisäämällä seuraava rivi `.cshrc` tiedostoon:
`alias aladin java -jar ~/Aladin/Aladin.jar`)