

ATK tähtitieteessä 2021

Osa 5 - IDL datan sovitusta ja muita ominaisuuksia

IDL - datan sovitus

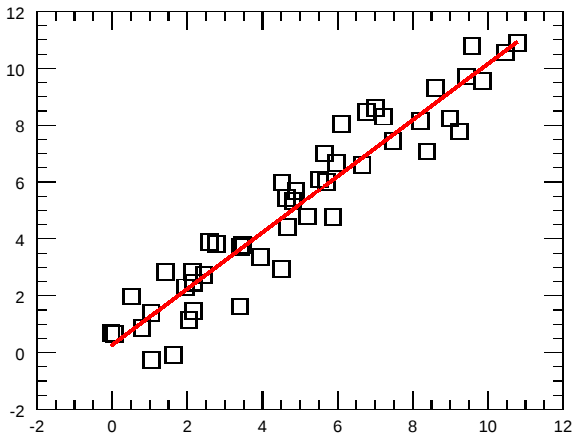
- ▶ IDL sisältää monia yleisimpiä funktioita, joita voi helposti sovittaa datapisteisiin.
- ▶ Jos valmiista funktioista ei löydy mieleistä, voi oman mielivaltaisen sovitusfunktion myös määritellä.
- ▶ Esimerkiksi:
 - ▶ `linfit` – sovittaa suoran datapisteisiin.
 - ▶ `poly_fit` – n :n asteen polynomisovitus.
 - ▶ `curvefit` – oman erikseen määriteltävän funktion sovitus.
- ▶ IDL manuaalista löytyy kattavat ohjeet näiden käytölle.

IDL - esimerkiksi linfit

- Sovitetaan esimerkiksi suora datapisteisiin joihin lisätään keinotekoisesti hälyä.:

```
IDL> x=findgen(50)/5.  
IDL> y=x+randomn(seed,50)  
IDL> sovitus=linfit(x,y)  
IDL> print,sovitus  
0.264205 0.989497  
IDL> sovitus_y=sovitus(0)+sovitus(1)*x  
IDL> sovitus_x=x  
  
IDL> ; piirto plot-komennon avulla:  
IDL> plot,x,y,psym=4  
IDL> opplot,sovitus_x,sovitus_y,col=2,thick=3  
  
IDL> ; tai plot-funktion avulla:  
IDL> pistepplot=plot(x,y,symbol='square',linestyle='none')  
IDL> sovitusplot=plot(sovitus_x,sovitus_y,symbol='none',$  
IDL> color='red',thick=3,/overplot)
```

IDL - esimerkiksi linfit



Kuvaajien tallentaminen tiedostoon, plot-proseduuri

- ▶ Yleensä pelkkä kuvaajien katselu näytöltä ei riitä, vaan ne halutaan myös tallentaa myöhempää käyttöä varten.
- ▶ Plot-proseduurilla tehdyt kuvaavat on mahdollista tallentaa .ps (post script) tiedostoiksi. Tämä tiedostomuoto on ikään kuin .pdf-tiedostojen yksinkertaisempi muoto.
- ▶ Tallentaminen tapahtuu seuraavasti:
 - ▶ Määritellään piirto ps-tiedostoon:
`set_plot,'ps'`
 - ▶ Nimetään tiedosto ja määrätään mahdollisia lisäparametreja:
`device,filename='tiedosto.ps',/landscape,/color`
 - ▶ Piirretään kuvaaja kuten normaalisti:
`plot,x,y`
 - ▶ Suljetaan tiedosto:
`device,/close`
 - ▶ Palautetaan piirto ikkunaan:
`set_plot,'x'`

Kuvaajien tallentaminen tiedostoon, plot-proseduuri

- ▶ Valmiin tiedoston voi muuttaa Linux-komentorivillä pdf-tiedostoksi komennolla:
 - ▶ `ps2pdf tiedosto.ps`
(tuottaa tiedoston `tiedosto.pdf`)
- ▶ Tai vaikka png-kuvatiedostoksi:
 - ▶ `convert tiedosto.ps tiedosto.png`
- ▶ Edellä olevat osavaiheet (`set_plot`, `device`, `convert ...`) on helppo kirjoittaa apuohjelmaksi: harjoituksissa tutustutaan `psdirect.pro` ohjelman käyttöön.

Kuvaajien tallentaminen tiedostoon, plot()-funktio

- ▶ Käyttämällä plot()-funktion interaktiivista ikkunaa on kuvaaja mahdollista tallentaa suoraan graafisten valikoiden kautta.
- ▶ Tällöin käytetään seuraavia komentoja:
 - ▶ Kuten normaalisti ohjataan plot()-funktio johonkin muuttujaan:
`a_plot=plot(x,y)`
 - ▶ Nyt kuvaaja voidaan tallentaa suoraan käyttäen komentoa `muuttuja.save`. Esimerkiksi:
`a_plot.save,'tiedosto.pdf',/landscape`
- ▶ Kaikkiaan plot-funktiota käytettäessä vaihteita on vähemmän kuin plot-komentoa käytettäessä.

Monta kuvaajaa samaan ikkunaan, plot-proseduuri

- ▶ On myös varsin käyttökelpoista saada useampi kuvaaja samaan ikkunaan.
- ▶ Käytettäessä plot-komentoa, voidaan ikkuna jakaa useampaan elementtiin käyttäen IDL systeemimuuttujaa, jonka syntaksi on seuraava:

```
!p.multi=[indeksi mihin piirretään ensimmäisenä,  
          kuvaajien lukumäärä horisontaalisesti,  
          kuvaajien määrä vertikaalisesti]
```

- ▶ Eli jos haluamme esimerkiksi neljä kuvaajaa samaan ikkunaan 2x2 muotoon, ja piirto aloitetaan vasemmasta yläkulmasta voidaan asettaa:

```
!p.multi=[0, 2, 2]
```

- ▶ On muistettava aina palauttaa oletus takaisin, eli yksi kuvaaja per ikkuna:

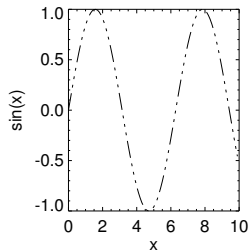
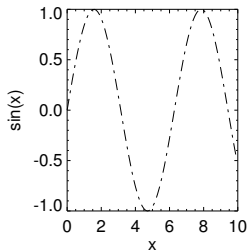
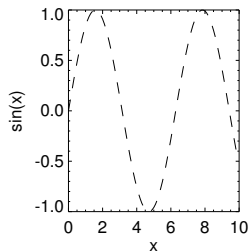
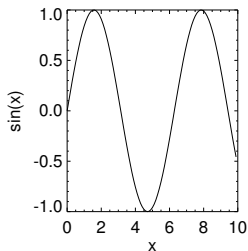
```
!p.multi=0
```

Monta kuvaajaa samaan ikkunaan, plot-proseduuri

- Esimerkiksi neljä kuvaajaa samaan ikkunaan:

```
IDL> x=findgen(100.)/10.  & y=sin(x)
IDL> window,/free,xsize=800,ysize=800
IDL> !p.multi=[0,2,2]
IDL> plot,x,y,xtitle='x',ytitle='sin(x)'
IDL> plot,x,y,xtitle='x',ytitle='sin(x)',linestyle=2
IDL> plot,x,y,xtitle='x',ytitle='sin(x)',linestyle=3
IDL> plot,x,y,xtitle='x',ytitle='sin(x)',linestyle=4
IDL> !p.multi=0
```

Monta kuvaajaa samaan ikkunaan, plot-proseduuri



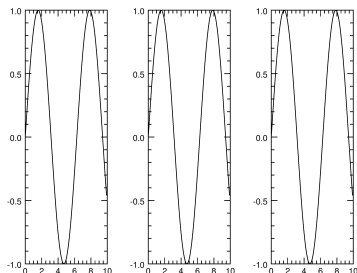
Monta kuvaajaa samaan ikkunaan, plot()-funktio

- ▶ Plot()-funtiota käytettäessä monen kuvaajan ikkuna määritellään plot()-kutsussa käyttämällä layout-avainsanaa.
- ▶ Tämän syntaksi on seuraava:
`layout=[kuvaajien lukumäärä horisontaalisesti,
kuvaajien määrä vertikaalisesti,
indeksi mihin piirretään]`
- ▶ Tämän lisäksi on käytettävä avainsanaa /current ohjaamaan komento aktiiviseen ikkunaan.
- ▶ HUOM: verrattuna !p.multi-parametriin, indeksit lasketaan eri tavalla:
 - ▶ !p.multi – vasemman yläkulman indeksi on 0.
 - ▶ /layout – vasemman yläkulman indeksi on 1.

Monta kuvaajaa samaan ikkunaan, plot()-funktio

- Esimerkiksi kolme kuvaajaa samaan ikkunaan vierekkäin:

```
IDL> x=findgen(100.)/10. & y=sin(x)
IDL> a_plotti=plot(x,y,layout=[3,1,1])
IDL> b_plotti=plot(x,y,layout=[3,1,2],linestyle='dash',/current)
IDL> c_plotti=plot(x,y,layout=[3,1,3],linestyle='dot',/current)
```



Tekstin lisääminen kuvaajiin

- ▶ Tekstin lisääminen plot-proseduurin kuvaajiin komennolla:
 - ▶ `xyouts, xkoordinaatti, ykoordinaatti, 'teksti'`
 - ▶ Käytännöllinen avainsana on `/data`, jolloin koordinaatit ovat kuvaajan data-arvoina. Muutoin koordinaatit ovat välillä $[0,1]$ eli ns. ikkunan sisäisinä (normalisoituina) koordinaatteina.
 - ▶ Esimerkiksi kohtaan $x=1$, $y=2$ suuremmalla fontilla:
`xyouts, 1, 2, 'teksti', /data, size=4`
- ▶ Vastaavasti `plot()`-funktiolle jälleen oma komento:
 - ▶ `teksti=text(xkoordinaatti, ykoordinaatti, $ 'teksti')`
 - ▶ Jälleen voi käyttää avainsanaa `/data`.
 - ▶ Esimerkiksi kohtaan $x=1$, $y=2$ suuremmalla fontilla:
`omateksti=text(1, 2, 'teksti', /data, $ font_size=6.)`

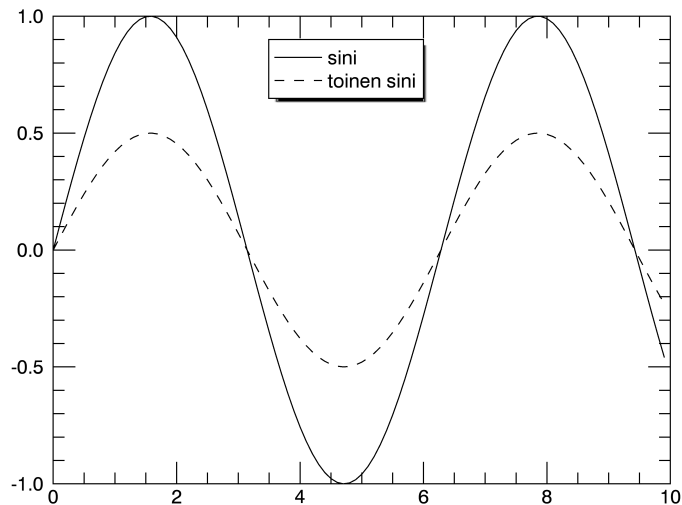
Dataselityksen lisääminen kuvaajiin

- ▶ Plot-proseduurille ei ole olemassa helppoa valmista IDL:n mukana tulevaa tapaa lisätä dataselitystä kuvaajiin. Voidaan käyttää esim. `label_data` -proseduuria
- ▶ `Plot()`-funktiolla tämä on helppoa:
 - ▶ Luodaan ensin kuvaajat ja nimetään ne käyttäen `name`-avainsanaa:

```
IDL> x=findgen(100.)/10. & y=sin(x)
IDL> a=plot(x,y,name='sini')
IDL> b=plot(x,y/2.,linestyle='dash',/overplot, $
        name='toinen sini')
```
 - ▶ Ja selitys voidaan lisätä `legend`-funktiolla, jossa määritellään kohdekuvaajat ja selityslaatikon paikka. Esimerkissä paikka on ilmoitettu jälleen datayksiköissä:

```
IDL> c=legend(target=[a,b],position=[6.,0.9],/data)
```

Datasetityksen lisääminen kuvaajiin



NASA IDL Astro kirjasto

- ▶ NASA:n ylläpitämä yleisten tähtitieteellisen IDL-ohjelmien kirjasto löytyy osoitteesta:
 - ▶ <http://idlastro.gsfc.nasa.gov/>
- ▶ Kirjasto sisältää monia hyödyllisiä apuohjelmia muun muassa datan käsittelyyn ja sitä päivitetään jatkuvasti.
 - ▶ Harjoituksissa haette kirjastosta ohjelmat 'glactc.pro' ja 'bprecess.pro'. Nämä ohjelmat muuttavat rektaskension ja deklinaation galaktisiin koordinaatteihin.
 - ▶ Myöhemmillä kursseilla harjoituksissa käytetään kirjaston ohjelmia mahdollisesti enemmänkin.