

# ATK Tähtitieteessä 2017 – Harjoitus 5.

---

1. Tee pääohjelma jossa luot ensin taulukot  $x$  ja  $y=f(x)$ , jossa  $y$  on jokin polynomi ja  $x$  sisältää tasaisesti jakautuneita lukuja väliltä  $[-10,10]$ . Lisää taulukkoon  $y$  hälyä `randomn`-funktioilla. Sovita saamaasi ”dataan” polynomi `poly_fit`-funktioilla.

- Käytä ensin yhtälönä paraabelia ( $y = f(x) = a + b * x + c * x^2$ ,  $a, b, c$  vakioita).
- Kokeile halutessasi jotain toista yhtälöä (esim. kolmannen asteen lisätermi äskeiseen).

Käytä kuvaajien tekoon `plot()`-funktioita, ja piirrä data sekä sen päälle sovitettu funktio. Lisää kuvaajiin selitykset käyttäen `legend`-funktioita.

2. Lataa kurssin kotihakemistosta tiedostot `'galaxies.save'` ja `'open_clusters.save'`.

```
/wrk/hsalo/ATK2017/galaxies.save
```

```
/wrk/hsalo/ATK2017/open_clusters.save
```

Voit avata nämä IDL:ssä `restore`-komennolla.

Muista `/verbose` keyword.

Tiedosto `'galaxies.save'` sisältää muutaman sadan tuhannen galaksin koordinaatit (rektaskensio, ja deklinaatio), ja niiden radiaalinopeudet. Piirrä galaksien koordinaatit, mitä voit huomata? Mitä jotkin tiivistymät voisivat olla? Entä mistä johtuvat erikoiset rajat jakaumassa?

Tiedosto `'open_clusters.save'` sisältää avonaisten tähtijoukkojen jakauman taivaalla. Piirrä se galaksijakauman päälle. Mistä jakaumissa näkyvät erot voisivat johtua? Entä mistä tähtijoukkojen jakaumassa näkyvät tiivistymät voisivat olla?

Kopioi nyt Nasan IDL Astro kirjastosta ohjelmatiedostot `'glactc.pro'` ja `'bprecess.pro'` hakemistoon jossa työskentelet (<http://idlastro.gsfc.nasa.gov/> ja ”One-line descriptions of procedures”). Aliohjelma `'glactc'` muuttaa rektaskension ja deklinaation galaktisiin koordinaatteihin, ja ohjelma `'bprecess'` on sen tarvitsema aliohjelma. Muunnos on muotoa `glactc,ra,dec,year,g1,gb,1`, missä `ra`, `dec` ovat ekvatoriaaliset koordinaatit, `year` on ekvatoriaalisiin koordinaatteihin viittaava epookki (tässä tapauksessa 2000), ja `g1`, `gb` ovat ohjelman laskemat galaktiset koordinaatit. Piirrä molemmat jakaumat nyt galaktisissa koordinaateissa. Miltä jakaumat näyttävät nyt?

Hubblen lain mukaan galaksin etäisyys saadaan sen etääntymisnopeudesta seuraavasti:  $r = v/H_0$ . Käytä taulukon V nopeuksista laskettuja etäisyyksiä Hubblen vakion arvolla  $H_0 = 75 \text{ km s}^{-1}$ , ja piirrä etäisyys vs. rektaskensio deklinaatiovälillä  $[-5, 5]$ . Mitä huomaat?