

CSILLAGÁSZATI LABORATÓRIUM II. 8. IRAF V. PSF-fotometria gömbhalmazra

Célkitűzés:

A PSF-fotometria gyakorlati, magasabb szintű alkalmazása az NGC 362 *VI* szűrős képein (az egyméteres Bart Bok távcső az ausztráliai Siding Spring Observatóriumban található, a képeken több ezer egyedi csillag azonosítható). A laboratóriumi gyakorlat szorosan kötődik a Műszertechnika előadáshoz, illetve gyakorlathoz!

Összefoglalás:

A mai laborgyakorlaton mélyebb bepillantást nyerhetünk a PSF fotometria rejtelmeibe a beállítható paraméterek variálása során az optimális megoldást keresve.

A lefuttatandó taszkok, illetve műveletek röviden az alábbiakban olvashatóak. Az *IRAF* indítása előtt a megfelelő `login.cl` fájlban a következő sort a megadott szerint módosítsuk:

```
set      stdimage      = imt4096
```

FWHM megállapítása képenként az `imexamine`-nal, a háttér és annak szórásának (σ) meghatározása, valamint ezekkel a taszkok paraméterezése a múlt óraihoz hasonlóan történik! A képeket nem manuálisan töltjük be a DS9-be, hanem a `disp` paranccsal jelenítjük meg!

<code>daophot/daofind</code>	csillagok azonosítása
<code>/phot</code>	apertúra fotometria
<code>/pstselect</code>	PSF illesztéséhez csillagok keresése
<code>/psf</code>	a PSF kiszámítása a képhez
<code>/allstar</code>	ennek illesztése és a fotometria elvégzése az összes csillagra
<code>/txdump</code>	a szükséges információk kinyerése és fájl(ok)ba másolása

Ha egyéb utasítás nincs ***minden*** taszknál `verify=no`, `interac=no` és `verbose=yes` értékeket állítsunk be!!!

Daofind:

<code>datapar:</code>	<u>A többi taszk is ezt használja!</u>
<code> fwhmpsf /</code>	lásd fentebb
<code> sigma /</code>	lásd fentebb
<code> datamin - 0</code>	használható értékek alsó határa
<code> datamax - 40000</code>	-"- felső határa
<code> readnoi - 15</code>	kiolvasási zaj
<code> gain - 2</code>	erősítés
<code> itime - I szűrő 180, V szűrő 180 sec.</code>	expozíciós idő
<code> finpar: thresho - 10</code>	a detektálás küszöbértéke (szigmában)

Phot:

```
centerp:
  calgori - centroid
  cbox - 10
```

```
fitskyp:
  salgori - mode
  annulus - kb. 2.5*FWHM (pixelben)
  dannulus - 4 (pixel)
photpar:
  apertur - kb. 2*FWHM (pixelben)
```

Pstselect:

```
maxnpsf - 100
daopars:
  function - auto          az illesztendő függvényt változtatja (később variáljuk)
  varorde - 2             az illesztés során figyelembe vett paraméterek (variáljuk majd)
  psfrad - 2.5*FWHM
  fitrad - 1.5*FWHM
  sannulu - 2.5*FWHM
  wsannul - 4 (pixel)
```

Psf: pstfile - default, matchby - yes, interac=yes az első futásnál

A daopars listában van a "varorde" paraméter. Meg kellene négyféle módon csinálni a redukálást, úgy, hogy ez a varorde -1, 0, 1 és 2 értékre legyen állítva. Az első esetben csak az analitikus részt illeszti, a második eljárásban figyelembe veszi az illesztés utáni részt, amikor a parameter 1, akkor a koordináták lineáris függvényében változik a PSF, a legutolsó módban még egy lassú négyzetes függvény szerint változtatja a PSF-et a kép mentén. Az egyik képet tehát négyszer kell kiredukálni, a varorder paraméter négy különböző állása mellett. Ehhez ugye csak a psf-től kell újrafuttatni a dolgokat, tehát a 2., 3. és 4. körben már nem kell újra daofind meg a phot, pstselect taskot futtatni! Csak az első körben kell a psf interaktív futtatása, később nem!

Elsőként tehát interaktív módban futtatjuk a psf taszkot, azaz manuálisan kell kiválasztanunk a megfelelő PSF csillagokat: a csillagprofilok megvizsgálása után az **a** betűvel elfogadjuk (accept), a **d** betűvel (delete) töröljük a csillagot a PSF-listából (w és e, illetve n és s forgatja a profilt, c lenyomása kontúrt ad), majd a lista végére érve a DS9 ablakban illesztünk az f leütésével (fit). A fittelés során megtekinthetjük az illesztésre kipróbált függvényeket, illetve az alkalmazásuk által kapott szórást. A lookup table (itt található a görbék metszetei és az illesztett profil eltérése) kiszámítása után nyomjunk meg a w-t a DS9-ben, ezzel kiírjuk az adatokat! Ezután q-val kiléphetünk a psf taszkból, először a DS9 ablakban, majd az xgterm-ben.

A többi 3 futásnál kapcsoljuk vissza az interac kapcsolót no állásba, csak a varorder paramétert változtassuk, illetve illesztendő függvényként válasszuk ki a legjobb megoldást adót! Az első és interaktív psf futásnál nyert *.pst.2 fájlt másoljuk át pl. refstar.list néven és a többi psf futtatásnál cseréljük le a default opciót erre a névre a megfelelő sorban.

Vegyük észre, hogy most már nem 100 PSF csillagot használ a taszk, hanem csak a szelektált listát használja. Minden külön psf futtatása után indítsuk el az allstar taszkot!!!

Allstar: itt már nem kell más paramétert megadni, csak a fájlnevet.

Txdump:

values - XCENTER, YCENTER, MAG, MERR A *.als.* fájlokból kell az adat!

Ezek után vizsgáljuk meg a *.sub.* képeket! Milyen eltéréseket találunk? A másik képet elég egyszer kiredukálni az általunk legjobbnak talált beállítások mellett, de a psf taszk interaktív módban fusson!

Feladatok:

1. Lépünk be az IRAF-be és jelenítsük meg a két vizsgálandó képet különböző frame-ekben! Olvassuk ki a képek fejlécéből a mérés legfontosabb adatait (dátum, időpont, exp. idő, égi koordináták). Állapítsuk meg a három képre jellemző FWHM és háttér szórása értékeket, eredményeinket jegyezzük fel!

2. Redukáljuk ki a képeket a **Daophot** csomaggal a leírás szerint, felhasználva a kapott paramétereket!

3. A közös csillagokat kiválasztva határozzuk meg az NGC 362 instrumentális rendszerben kimért szín-fényesség-diagramját! (Ötlet: rakjuk sorba a kapott adat fájlokat valamelyik koordináta szerint és manuálisan töröljük a felesleges adatokat; a képek egymáshoz vannak csúsztatva, ill. az összefoglalóban megadott küszöbértékkel jó közelítéssel ugyanazok a csillagok lesznek detektálva mindhárom képen.)

Kifinomultabb és összehasonlíthatatlanul gyorsabb módszer a mellékelt egyszerű, *diff.c* elnevezésű program használata a megfelelő sorok módosításával + fordítással.)

```
GYK: gcc diff.c -lm -o diff
```

```
./diff > adat.txt
```

Az adat.txt tartalma magáért beszél.

4. A jegyzőkönyvhöz csatoljuk a $(V-I)-V$ szín-fényesség diagramot. Elemezzük a látottakat! (Milyen típusú az objektum, milyen asztrofizikai paraméterei becsülhetőek meg stb.) Milyen a kapott diagram morfológiája, milyen fejlődési szakaszok ismerhetőek fel?

5. Tanulmányozd a mellékelt segédprogramokat! Mi a célja a mellékelt shell-scripteknek?

6. A *.sub képek értékelésével/vizsgálatával (pl. reziduálok) mit mondhatunk a nagy méretű gömbhalmaz képek PSF fotometriájának eredményességéről? Vessük össze a képeket az előző órán kapott *.sub képekkel!