

## CSILLAGÁSZATI LABORATÓRIUM II. 7. IRAF IV. PSF-fotometria

### Célkitűzés:

A PSF-fotometria gyakorlati, alapszintű alkalmazása az M67 *BVR* szűrős képein (a Pizskéstetőn készült képeken 150-200 egyedi csillag azonosítható). A laboratóriumi gyakorlat szorosan kötődik a Műszertechnika előadáshoz, illetve gyakorlathoz!

### Összefoglalás:

A zsúfolt égterületek tömeg-fotometriájához (egy képen több száz, esetleg ezer csillag fényességének félautomatikus kiméréséhez) használjuk a PSF-fotometriát, ami a légkör-távcső-detektor rendszeren való áthaladás után kialakuló csillagprofil ("point-spread function", pontkiszélesedési függvény) analitikus, vagy analitikus-empirikus meghatározásán alapul. Az alábbiakban az IRAF-en belüli megvalósítás legfontosabb lépéseit foglaljuk össze (Fűrész Gábor jegyzete alapján).

Az alkalmazandó csomag a daophot, ami a noao.digiphot csomagon belül található. Ennek megfelelően az IRAF indítása után (cl) a noao, digiphot, daophot parancssorozat végrehajtásával töltjük be a memóriába a szükséges taszkokat. A vizsgált képeket jelenítsük meg a DS9 segítségével, a display parancs alkalmazásával. A lefuttatandó taszkok, illetve műveletek röviden:

FWHM megállapítása képenként az imexamine-nal, a háttér és annak szórásának (sigma) meghatározása

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

Az FWHM megállapításánál több csillagra átlagolt értéket számítsunk. Ehhez jól elkülönülő, nem túl halvány, nem túl fényes csillagokat használjunk (emlékeztető: az imexamine-ban az *r* billentyűvel kapunk egy radiális profilt, ahol a fejlécben kiírt számsor utolsó tagja az illesztett FWHM). A háttérhez mozgassuk a kurzort egy csillagmentes területre és nyomjuk meg az *m* billentyűt. Itt is célszerű több pozícióban meghatározni és átlagolni.

Az egyes taszkok beállítandó paraméterei a következők (az input képnév értelemszerű, az outputok pedig a default értékek; FONTOS: ahol a sigma, vagy az FWHM szerepel, ott képenként át kell írni):

**Minden** taszknál *verify=no*, *interac=no* és *verbose=yes* értékeket állítsunk be!!!

### Daofind:

datapar:  
fwhmps f /

A többi taszk is ezt használja!  
**lásd fentebb**

sigma	/	<b>lásd fentebb</b>	
datamin	- 0		használható értékek alsó határa
datamax	- 15000	-"-	felső határa
readnoi	- 15		kiolvasási zaj
gain	- 3		erősítés
itime	- B szűrő 180, VR szűrő 60 sec.		expozíciós idő
finpar: thresho	- 20		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 - 50
daopars:
  function - moffat25          az illesztendő függvény (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

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

#### Txdump:

fields - XCENTER, YCENTER, MAG, MERR      A \*.als.\* fájllokból kell az adat!

Az eredményeket a <kép>res.dat fájllokba írjuk ki (pl. txdump > M67\_V\_res.dat).

#### Feladatok:

A gyakorlathoz az M67 három CCD képe adott (M67\_B.fit, M67\_V.fit, M67\_R.fit) a megfelelő alkönyvtárban.

1. Lépjünk be az IRAF-be és jelenítsük meg a három 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 mindhárom képet a **Daophot** csomaggal, felhasználva a kapott paramétereket!

3. A közös csillagokat kiválasztva határozzuk meg az M67 instrumentális rendszerben kimért szín-fényesség-diagramját! (Ötlet: rakjuk sorba a kapott `*res.dat` 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  $(B-V)-V$  szín-fényesség diagramot. Elemezzük a látottakat! (Milyen típusú az objektum, milyen asztrofizikai paraméterei becsülhetőek meg stb.)