

CSILLAGÁSZATI LABORATÓRIUM II. 6. IRAF III: Apertúra-fotometria

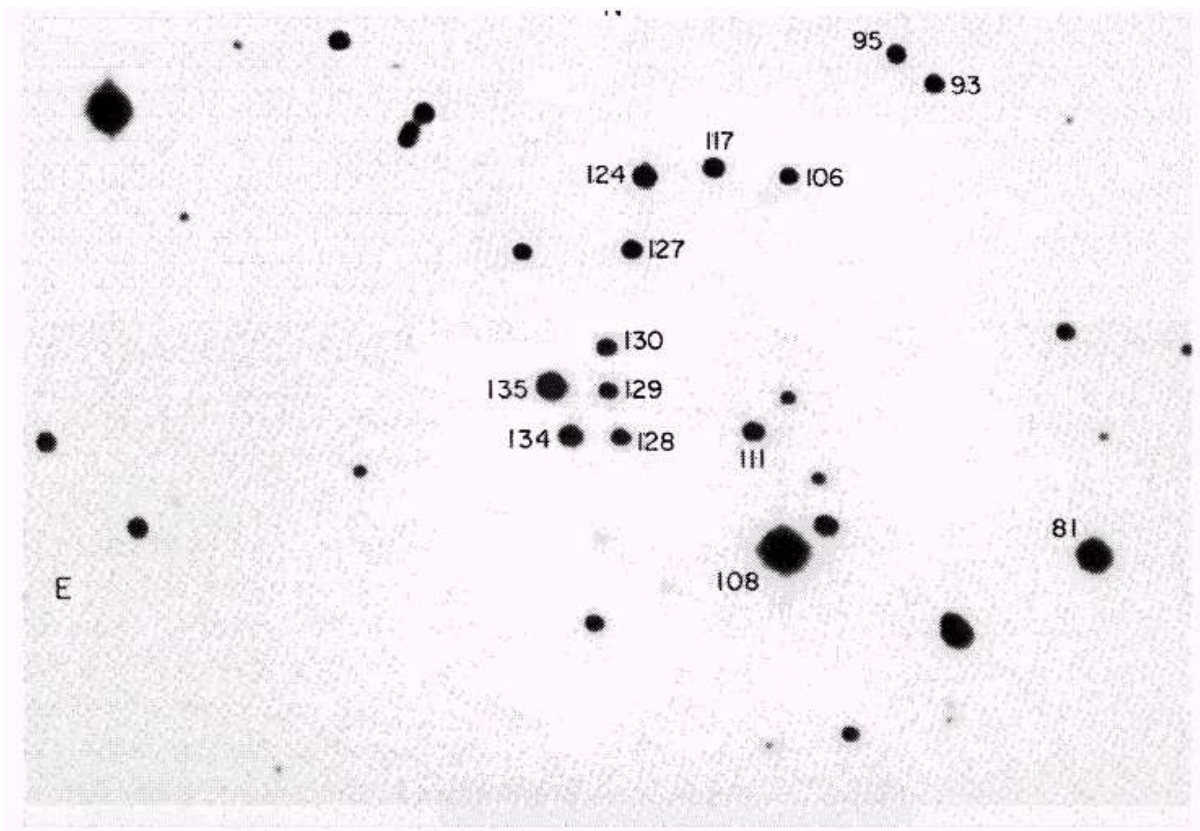
Célkitűzések

Az M67 nyílthalmazról felvett BVR szűrős képek alapján standard transzformációs koeficiensok (a színfüggő korrekciók együtthatóinak) meghatározása adott standard csillagok instrumentális magnitúdóinak apertúra-fotometriával kinyert értékei alapján.

Leírás

a) *Objektum:*

Az M67 egy idős nyílthalmaz a Rák csillagképben, amely egy közismert fotometriai standard sorozattal rendelkezik. Az alábbi ábra Schild (1983) munkájából származik, ahol a bejelölt csillagok melletti számok azonosító sorszámok.



A bejelölt csillagok közül néhány standard BVR fotometriai értékeit a következő táblázat tartalmazza:

Csillag	V	B-V	V-R
81	10.007	-0.098	-0.047
106	13.096	0.582	0.344
108	9.692	1.351	0.683
117	12.677	0.800	0.470
124	12.147	0.466	0.289
127	12.816	0.553	0.338
128	13.181	0.577	0.349
129	13.218	0.601	0.361
130	12.932	0.449	0.283
134	12.287	0.569	0.340
135	11.465	1.051	0.558

Ezen értékeket a kimért insztrumentális magnitúdókkal összehasonlítva megkaphatjuk a standard transzformációs koefficienseket (l. előző félévi gyakorlat, valamint műszertechnika előadást. Rövid emlékeztetőt a gyakorlat helyszínén adok).

b) Módszer

Az IRAF által felkínált CCD fotometriai lehetőségek gazdag tárházából ezúttal az egyik legegyszerűbbet választjuk ki. Ez a noao.digiphot.apphot csomag qphot taszkja. Ehhez tehát az IRAF-be való belépés után be kell írni a noao, majd a digiphot, végül az apphot parancsokat, amelyekkel betöltjük a memóriába a megfelelő csomagokat és alcsomagokat. A qphot egy gyors és interaktív apertúra-fotometriát megvalósító taszk, amivel a legalapvetőbb műveleteket lépésről lépésre át lehet tekinteni. Paramétereit az epar qphot paranccsal módosíthatjuk:

```

                                I R A F
                                Image Reduction and Analysis Facility

PACKAGE = apphot
TASK = qphot

image = c930.fit Input image
cbox = 6. Centering box width in pixels
annulus = 5. Inner radius of sky annulus in pixels
dannulus= 2. Width of the sky annulus in pixels
aperture= 5 List of photometry apertures
(coords = ) Coordinate list
(output = e207.coo) Results file
(plotfil= ) Plot metacode file
(zmag = 25.) Zero point of magnitude scale
(exposur= ) Exposure time image header keyword
(airmass= ) Airmass image header keyword
(filter = ) Filter image header keyword
(obstime= ) Time of observation image header keyword
(epadu = 1.) Instrument gain
(interac= yes) Interactive mode
(radplot= no) Plot the radial profiles in interactive mode
(verbose= no) Print messages

```

A legfontosabb paraméterek röviden:

image: a kimérendő kép neve

cbox: a csillag képsíkbeli XY-koordinátáinak meghatározásához használt mező mérete

annulus, dannulus: a háttér meghatározásához használt körgyűrű belső sugara, valamint vastagsága, pixelben.

aperture: a csillag magnitúdóértékének kiszámításához használt apertúra átmérője. Egyszerre többet is megadhatunk, vesszővel elválasztva (pl. 1,2,3,4,5,6,7,8).

output: a futtatás során kapott eredményeket tartalmazó fájl neve (ha nem adunk meg semmit, akkor csak a képernyőn jelennek meg az adatok).

Egy tipikus futtatás a következő alakú eredményt szolgáltat:

```
c930.fit      663.43   553.44  156.8764  5.019581  3.470196      71      3  ok
c930.fit      866.66   248.56  156.8764  11.154   err
kép neve     x-koord.  y-koord  háttér    magn.     illesztés  jellemzése
```

A gyakorlatban a következő lépések előzik meg a qphot futtatását:

1. belépünk az IRAF-be (cl)
2. beállítjuk a szükséges megjelenítési paramétereket (pl. stty xterm nlines=24 -> 24 soros képernyő
set stdimage=imt2048 -> 2048x2048-as képméret)
3. elindítjuk a képek megjelenítéséhez használt programot (pl. ximtool)
4. disp <kepfájl> paranccsal megjelenítjük a vizsgálandó képet
5. az imexamine taszkkal meghatározzuk a kép legfontosabb jellemzőit (pl. csillagok félszélessége)

A qphot elindítása (a paraméter editorból :g) után az ximtool ablakában kis körre változik az egérpointerünk. Különböző billentyűkkel hívhatjuk meg a qphot parancsait. A legfontosabbak listája a következő:

```
Interactive Photometry Commands

?      Print help
:      Colon commands
w      Save the current parameters

d      Plot radial profile of current star
i      Interactively set parameters using current star
c      Fit center of current star
t      Fit sky around cursor
s      Fit sky for current centered star
p      Do photometry for current star, using current sky
o      Do photometry for current star, using current sky, output results
f      Do photometry for current star
spbar  Do photometry for current star, output results
e      Print error messages
m      Move to next star in coordinate list
n      Do photometry for next star in coordinate list, output results
l      Do photometry for remaining stars in coordinate list, output results
r      Rewind the coordinate list
q      Exit task
```

Ezek közül a t és az o a legfontosabb (aktuális háttér illesztése a kurzor körül, fotometria a kurzor alatt levő csillagra, valamint az eredmény kiírása a megadott fájlba). Így végighaladva a kimérendő csillagokon (amiket pl. a mellékelt térképről azonosíthatunk) egy az alábbihoz hasonló kimenetet kapunk:

c930.fit	871.44	245.42	177.7349	16.38048	15.45671	43	31	ok
c930.fit	866.65	248.56	177.7349	<u>11.159</u>	err			
c930.fit	913.44	355.44	168.622	8.4997	7.697199	49	26	ok
c930.fit	914.74	355.93	168.622	<u>12.773</u>	err			

Számunkra az aláhúzott értékek a fontosak, mert ezek a számított instrumentális magnitúdók. Néhány csillag esetén a bonyolult kimeneti fájlok helyett akár ezen értékeket külön is kijegyezhetjük a gyorsabb adatkezelés érdekében (különösen akkor, ha a jelölt unixos fájlkezelés területén még gyengébb lábakon áll...).

Feladatok

A gyakorlathoz az M67 BVR szűrős képeit a c930.fit (R), c931.fit (V) és c932.fit (B) képek testesítik meg (60, 60 és 300 s-os expozíciós idővel). Ezeket mindenki megtalálja a megfelelő gép megfelelő felhasználójának IRAF3 alkönyvtárában.

1. Lépjünk be az IRAF-be, állítsuk be a megjelenítési paramétereket! A display paranccsal olvassuk be a három képet három különböző frame-be! Azonosítsuk a keresőtérkép alapján a standard csillagokat.
2. Az imexamine taszkkal vizsgáljuk meg a kimérendő csillagokat, különös tekintettel arra, hogy van-e köztük telítésbe ment ("beégett") képű (kérjünk mindegyikről radiális profilt az r billentyűvel és ellenőrizzük, hogy van-e 16000-t elérő maximális pixelintenzitású)!
3. Futtassuk a qphot taszkot 2-10 pixel átmérőjű apertúrákkal! Ábrázoljuk egy csillagra az apertúra átmérőjének függvényében a kapott magnitúdókat. A diagram alapján válasszuk meg a fotometriához használandó apertúra-átmérőt!
4. Fotometráljuk ki a mindhárom képen kimérhető standard csillagokat! A kapott Bi, Vi, Ri instrumentális magnitúdók segítségével határozzuk meg az e , f , γ_R együtthatókat (pl. ábrázoljuk a $V-V_i$ különbséget a B-V táblázatos értékek függvényében, a kapott egyenes meredeksége e)!
5. Készítsül el és nyomtassuk ki a jegyzőkönyvet!