Pracownia Komputerowa z Programowania w Języku C
Rok II astronomii, Grupa I
Lista nr 1

Wszystkie programy mają ładować dane wejściowe do pamięci w sposób dynamiczny tak aby każdy obiekt opisany był przez strukturę. Parametry wejściowe mają być przekazywane z linii komend (wywołanie `main(int, char *[])`). Programy mają być podzielone na wyraźne jednostki funkcjonalne możliwe do późniejszego wykorzystania. Programy nie mogą zawierać tzw. 'magicznych liczb'.

1. Plik `cat-01.dat` zawiera dane fotometryczne dla obserwowango pola gromady NGC 7044 (opis kolumn podany jest w pliku). Wyznaczyć wykres barwa – jasność `V` – `V-I` gromady uzględniając gwiazdy o błędach jasności mniejszych od zadanej wartości `maxerr` oraz ilościach pomiarów (w obu filtrach) nie mniejszych od `minNV` i `minNI` (odpowiednio). Wyliczyć współrzędne środka gromady. Wyznaczyć średni radialny rozkład koncentracji gwiazd. Wyznaczyć średni radialny rozkład jasności całkowitej (wyrażonej w magnitudo). Wyznaczyć histogramy (rozkłady) gwiazd względem: jasności `V` i `I`, wskaźnika barwy `V-I`, błędu pomiaru `err_V`, ilości punktów pomiarowych `N_V` i `N_I`.
2. Plik `cat-02.dat` zawiera dane fotometryczne gwiazd typu RR Lyrae z gromady kulistej M3 (opis kolumn podany jest w pliku). Wyznaczyć ilości gwiazd podtypów `RR0`, `RR1`, `RR2`, `RR01` oraz gwiazd z efektem Błażki (`Bl`). Wyliczyć średnie okresy zmian blasku dla poszczególnych podtypów. Wyliczyć odległości (na sferze) gwiazd od środka gromady w punkcie `RA_c=13h42m11.2s`, `Dec_c=28d22m32s`. Narysować zależność zakresu zmian blasku od okresu. Wyznaczyć histogramy (rozkłady) gwiazd względem: okresu i jasności średniej.
3. Plik `cat-03.dat` zawiera dane astrofizyczne gromad kulistych Drogi Mlecznej (opis kolumn podany jest w pliku; brak wartości oznaczony jest `--`). Wyliczyć odległości gromad od płaszczyzny dysku galaktycznego oraz środka Galaktyki zakładając, że odległość Słońca od środka Galaktyki wynosi 8.5 kpc. Wyznaczyć histogramy (rozkłady) gromad względem jasności całkowitej i metaliczności. Narysować zależność odległości od płaszczyzny dysku od odległości od osi rotacji Galaktyki. Wypisać wszystkie gromady, których metaliczności zawierają się w przedziale od `FeH_min` do `FeH_max`.
4. Plik `cat-04.dat` zawiera dane astrometryczne gwiazd z gromady otwartej Hiady (opis kolumn podany jest w pliku). Wyliczyć dla każdej gwiazdy odległość, ruch własny, prędkość przestrzenną, kąt λ jaki wektor prędkości tworzy z kierunkiem do gwiazdy oraz błędy tych wielkości. Obliczyć średnią odległość do gromady z paralaks o względnym błędzie $\delta\pi/\pi$ mniejszym od zadanej wartości `maxEP`. Obliczyć średnią odległość do gromady korzystając z zależności $r = v_{\rm r} \tan\lambda/(\mu\, 57.296^\circ)$ biorąc pod uwagę tylko te gwiazdy, dla których błąd $\delta r/r$ jest mniejszy od zadanej wartości `maxER`.

Grzegorz Kopacki