CCD pozorování proměnné hvězdy

Pro objektivnější posouzení světelných změn proměnné hvězdy je dnes asi nejrozšířenější metodou CCD pozorování. Při zpracování se potom obvykle používá metoda diferenciální fotometrie. Ta spočívá ve výběru vhodných srovnávacích hvězd na snímku a vypočtení diferenciální magnitudy:

$$\Delta m = m_{\mathrm{srov}} - m_{\mathrm{var}} = -2{,}5 \log \frac{F_{\mathrm{srov}}}{F_{\mathrm{var}}}, \tag{1}$$

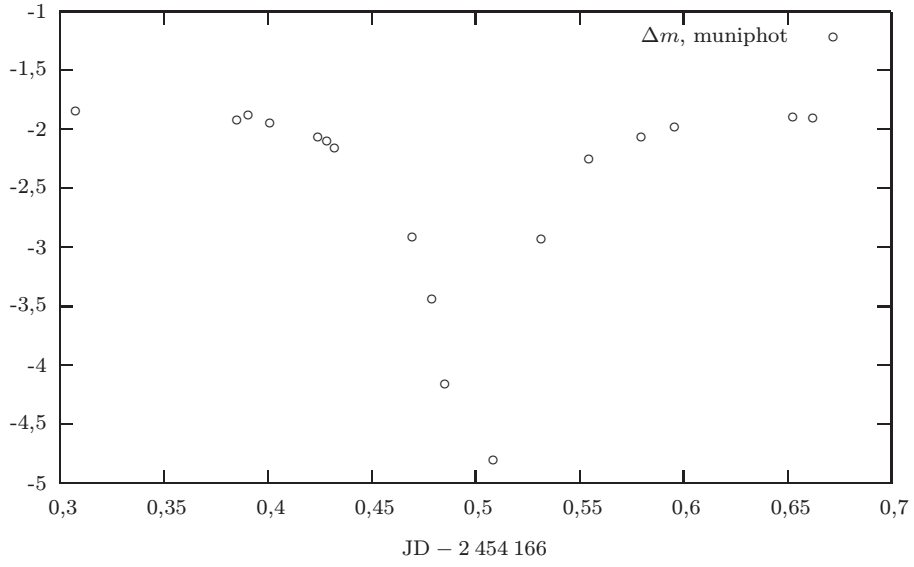
kde m_{var} a m_{srov} jsou hvězdné velikosti proměnné a srovnávací hvězdy, F_{var}, resp. F_{srov} toky záření od těchto objektů. Diferenciální magnituda se potom vynese v závislosti na čase (v JD) a dostaneme světelnou křivku, kterou můžeme dále analyzovat.

Ke zjištění toku záření ze CCD snímku se běžně používají dvě metody: aperturní a profilová fotometrie. Tyto metody ale byly předmětem jednoho z předchozích praktik a tak se posuneme dále. Zpracovávat více snímků se zbytečnými zásahy uživatele by pravděpodobně vedlo k nadměrnému vyčerpání nebo i k rozvoji duševní choroby, takže je lepší použít k tomu nějaký vhodný program.

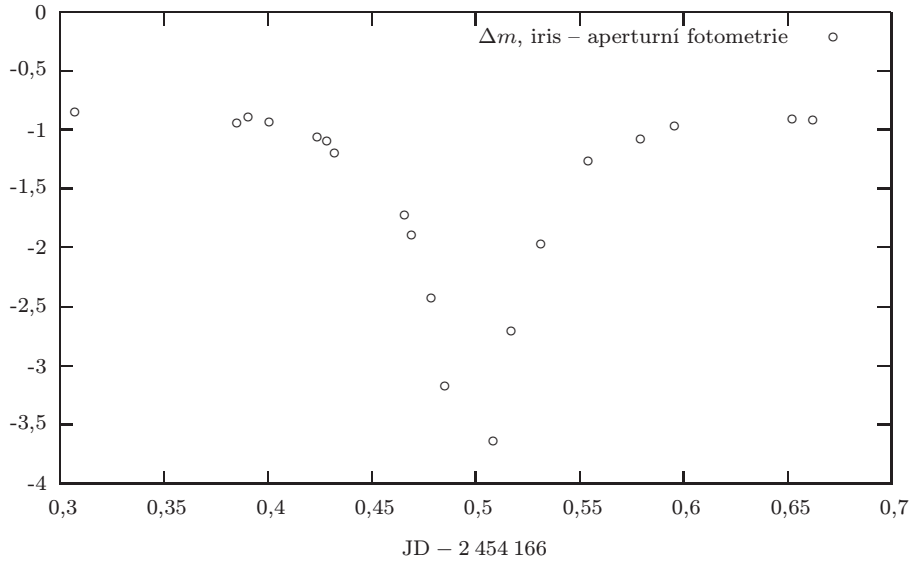
První se okamžitě nabízí – *muniphot* (součást balíku *munipack*), jehož autorem je sám master. Další, který jsem vyzkoušel, byl *Iris* od Christiana Buila; ten nabízí jak aperturní, tak profilovou fotometrii, a tak mě zajímalo, jak si s úkolem poradí. Tím samozřejmě možnosti nejsou vyčerpány, někdo by mohl zaměstnat například *IRAF*, ale to by bylo na jedno praktikum už trochu moc.

Výsledky

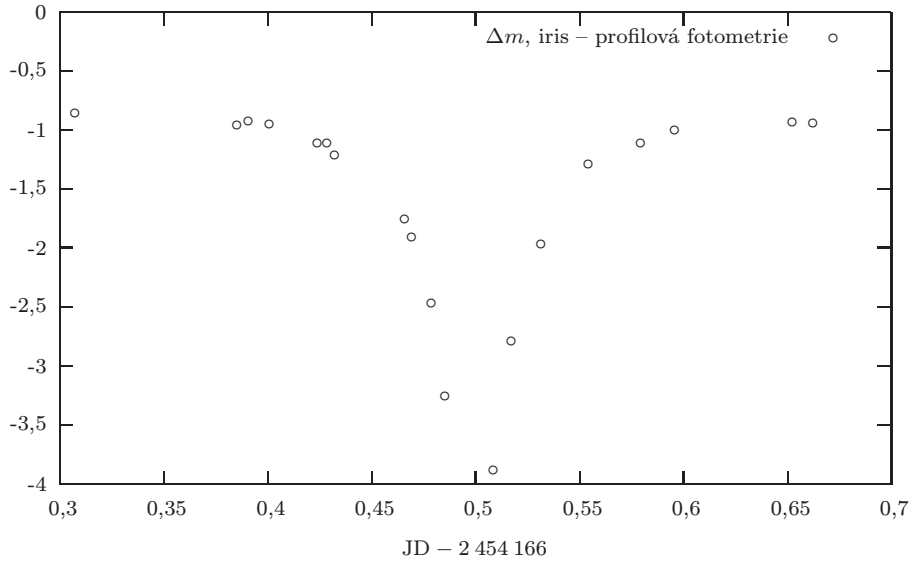
Všechny výsledky jsou shrnuty v grafech (1)–(3). Na vodorovné ose je vynesen čas v juliánských dnech, na svislé je potom diferenciální magnituda.



Obrázek 1 Světelná křivka zpracovaná muniphotem.



Obrázek 2 Světelná křivka zpracovaná aperturní fotometrií programu iris.



Obrázek 3 Světelná křivka zpracovaná profilovou fotometrií programu iris.

Světelné křivky jsou si celkem blízké pro různé programy i metody zpracování a velmi podobné výsledky jsem také dostal při vizuálním pozorování této proměnné hvězdy.

Při znalosti hvězdných velikostí srovnávacích hvězd také poměrně dobře odpovídá amplituda poklesu jasnosti proměnné hvězdy – je nutné připomenout, že v datech z vizuálního pozorování chybí bod, který odpovídá nejmenší pozorované jasnosti hvězdy. V datech zpracovaných *muniphotem* potom chybí dva datové body (proměnná hvězda na těchto dvou snímcích zřejmě nesplnila kritéria, kterými jsou odlišovány hvězdy od „smetí“).

Počítačové zpracování fotometrických dat je dnes zcela běžná záležitost a fotometrie je jedna z vůbec nejrozšířenějších metod výzkumu v astronomii. Proto je dobré si ji dobře osvojit a najít si spolehlivé programové vybavení, které vyhovuje našim požadavkům.