

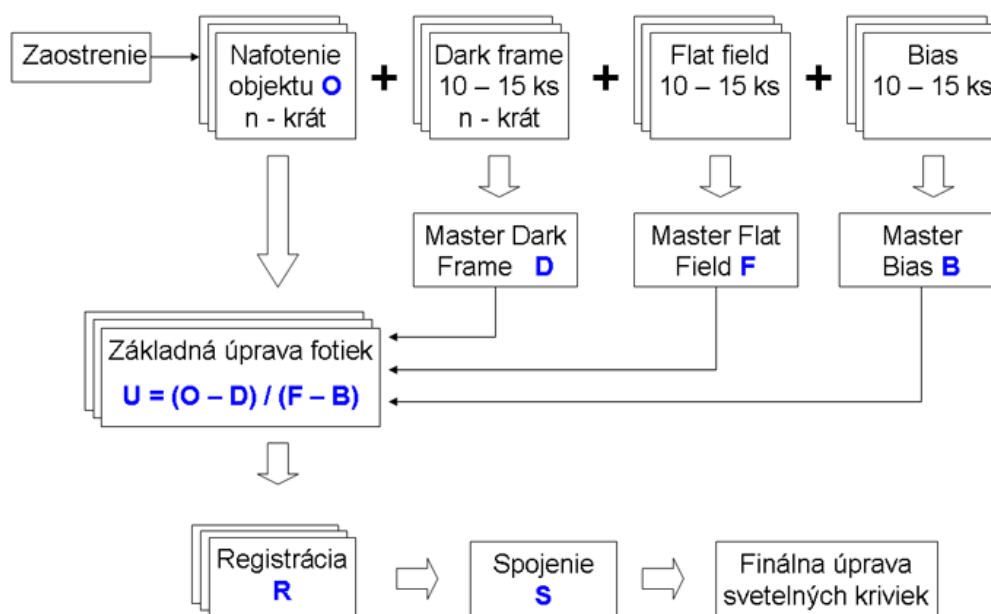
## Astronomická fotografia -- kuchárka pre digitálnu fotografiu

Peter Delinčák, sekcia astronomickej fotografie SAS

### Úvodom

S príchodom digitálnych fotoaparátov sa otvorili nové možnosti pre astronomickú fotografiu. Digitálne fotoaparáty vybavené citlivými CCD snímačmi umožňujú zachytiť aj slabé objekty, ktoré pri použití klasických filmov vyžadovali dlhé expozície. Na druhej strane však vznikajú iné typy problémov, ktoré vyplývajú zo samotnej podstaty digitálnych fotoaparátov. V prvom rade sú to nechladené systémy a preto počas fotenia vzniká elektronický šum, ktorý spôsobuje určité problémy pri spracovávaní nafoteného obrazu.

Nižšie uvedená schéma znázorňuje jednotlivé kroky, ktoré sú potrebné pre vznik astronomickej fotografie pri použití digitálnej techniky.



### Zaostrenie

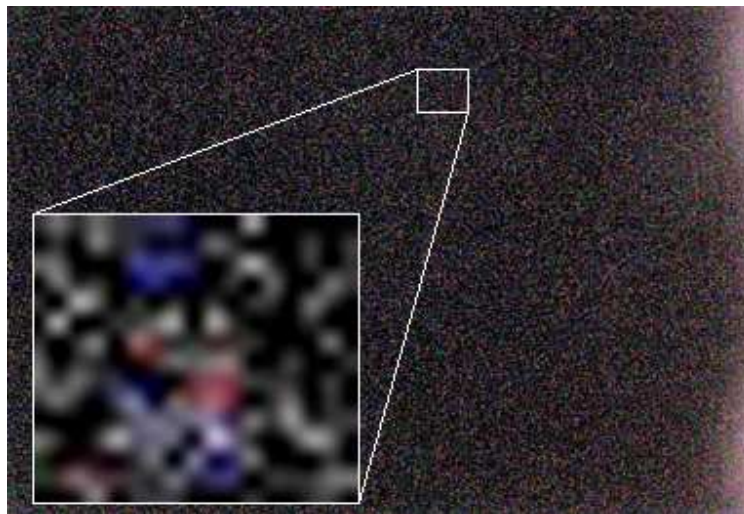
Kľúčovou podmienkou pre vznik kvalitnej fotografie je samotné zaostrenie. Existuje viacero techník ako dosiahnuť požadovanú presnosť zaostrenia. Dôležité je postupovať s krokom, ktorého veľkosť vyplýva zo svetelnosti optickej sústavy. V nasledujúcej tabuľke je uvedená dosiahnuteľná presnosť zaostrenia pri rôznych svetelnostiach optického systému.

Svetelnosť	Presnosť zaostrenia
1:2,8	0,05 mm
1:4	0,1 mm
1:5,6	0,2 mm
1:8	0,4 mm
1:11	0,8 mm

### Dark frame

Prvou korekčnou snímku je dark frame (neosvetlené pozadie). Je to snímka urobená s rovnakými tepelnými podmienkami a rovnakým expozičným časom ako snímky objektu, ale pri zakrytom objektíve alebo ďalekohľade. Optický systém musí byť dokonale zakrytý, aby sa na snímač nedostalo žiadne svetlo.

Takto získame tmavú snímku, v ktorej budú uložené informácie o tepelnom šume, ktorý vzniká počas fotenia každej light snímky. Pre kvalitnejšiu korekciu je potrebné vytvoriť niekoľko dark snímok, ktoré spriemerujeme. Dark frame so zväčšeninou kúska pozadia je na nasledujúcom obrázku.



### Flat field

Flat field je korekčná snímka, ktorej nám slúži na vyrovnanie nerovnomerného jasú svetla prichádzajúceho z optického systému, ako aj na elimináciu lokálnych zmien v jasnosti zapríčinených prachovými zrnkami na samotnom snímači alebo na filtroch pred ním. Flat field je potrebné vytvoriť tak, že nafotíme bielu plochu. Podmienku je, aby bola táto plocha homogénna. Tak ako pri dark snímke aj tu vy-

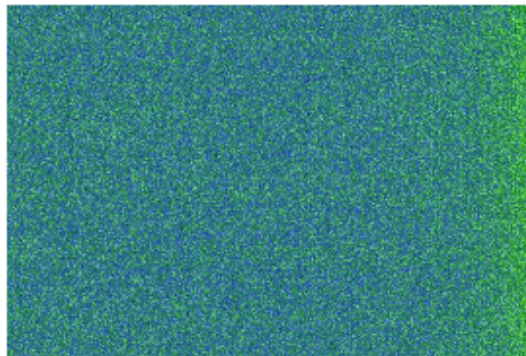
tvoríme sériu snímok a tieto spriemerujeme do jednej výslednej. Príklad výslednej snímky je ďalšom obrázku.



### **Bias**

Bias je poslednou z trojice korekčných snímok. Účinnosť je najmenšia. Avšak pri spracovávaní slabých objektov jej nepoužitie môže spôsobovať zhoršenie kvality obrazu. Bias snímka vyjadruje určitý posun vo veľkosti zachyteného svetla. Nerovnomernosť je daná samotnou výrobou snímača.

Snímku získame podobne ako dark frame, ale s jedným významným rozdielom. Expozičný čas musíme zvoliť čo najkratší. Rovnako ako v predchádzajúcich dvoch nafotíme aj pri tomto type sériu záberov, ktoré spriemerujeme.



### **Korekcia snímok**

Celková korekcia je v princípe jednoduchý postup. Od light snímky (O) odpočítame spriemerovaný dark frame (D) a vydělíme rozdielom spriemerovaného flat fieldu (F) a spriemerovaného biasu (B).

$$\text{Teda podľa vzorca } U = (O - D) / (F - B)$$

Samotná realizácia sa líši v závislosti na použitom programovom vybavení, ktoré autor pri spracovávaní surových záberov používa. Existuje celá rada programov, ktoré po načítaní jednotlivých korekčných snímok urobia tento proces automaticky. Výsledkom je potom sada upravených light snímok nafoteného objektu.

### **Registrácia**

Registrácia je proces, pri ktorom sa s fotografiami robia úpravy tak, aby všetky snímky pasovali presne na seba. Počas fotenia vznikajú rôzne odchýlky, čo má za následok, že hviezdne pozadie ako aj samotný objekt medzi rôznymi snímkami navzájom presne nepasujú. Pre ďalšie spracovávanie je ale nevyhnutné, aby snímky boli rôzne otočené a/alebo posunuté.

Tento proces je samozrejme možné urobiť ručne, ale pri veľkom počte snímok je vhodné použiť na tieto účely vytvorené programy.

### **Spojenie**

Spájaním väčšieho počtu upravených a zaregistrovaných snímok dokážeme zvýšiť kvalitu výslednej fotky. Existuje niekoľko základných prístupov:

zníženie šumu:



zvýraznenie slabých častí obrazu:



eliminácia preexponovaných častí:



mozaika:



zvýšenie ostrosti obrazu:

