

# Uputstvo za korisnike HSFA 'reduction-analysis' softverskog paketa

*Martina Ernerová, Ana Trčka, Sanda Dejančić*

17.7.2010.

# Glava 1

## Uvod

Ovo uputstvo je pisano sa namerom da pomogne korisnicima sledećih programa: 0\_flat\_100.pro, 1\_data\_100.pro, 2\_anal\_102.pro. Prvi, generiše master dark i master flat tako što kombinuje date dark frejmove, odnosno, flet fildove. Drugi se koristi za kalibraciju slika uz pomoć prethodno izračunatih master darka i master fleta. 2\_anal\_102.pro se koristi za analizu kalibrisanih slika.

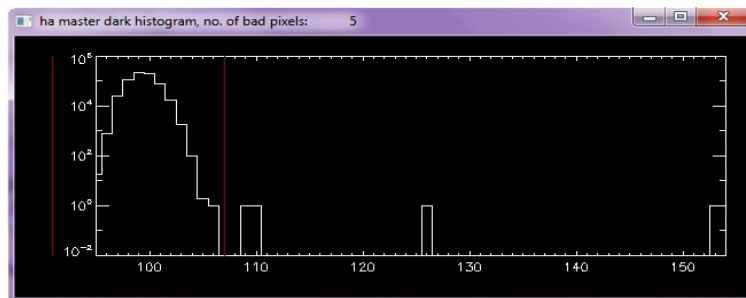
### Uslovi koji moraju da budu ispunjeni pre pokretanja softvera:

- Sve slike moraju da se nalaze u istom direktorijumu, takođe, neophodno je i da naziv bude u sledećem obliku: 20070609\_063949.700\_ha\_D\_0.fit gde je 'D' oznaka za dark frame (ili 'F' za flet field i 'N' za sliku objekta), 'ha' je oznaka za kameru koja snima deo spektra oko  $H_\alpha$  linije, ili bilo koju drugu kameru (SJ, CA, D3, H8 or IR), datum i vreme posmatranja su dati na početku imena. Na kraju stoji '0' što treba da predstavlja vreme ekspozicije, ali za starije slike ova informacija je izostavljena, tako da stoji samo '0'.
- Biblioteka IDL-a mora da sadrži: ASTRON, MACROS, HOOK, UTILITIES, OBSOLETE i MPFIT. Moguće je da će biti potrebno da se MPFIT kompajlira posebno.
- Datoteke liege.txt and lines.txt sadrže informacije o spektralnim linijama. Moraju da budu stavljene na lokaciju koja je definisana u kodu. Adresa može da se nađe oko 2726. linije u 2\_anal\_102.pro.
- Treba napraviti direktorijume po imenu 'resources' i 'reduced\_data' u direktorijumu sa slikama.
- 2\_anal\_102.pro će da čuva fajlove koje bude pravio na istom mestu na kome se nalazi 'IDL WORKSPACE' direktorijum.

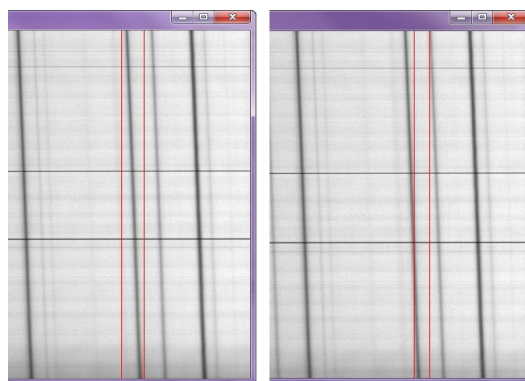
## Glava 2

# Računanje master darka i master flata

1. Otvoriti IDL i zatvoriti sve druge programe u IDL-u koji su u toku. Otvoriti program 0.flat\_100.pro, pritisnite **compile**, pa **start execution**.
2. Pojaviće se spisak kamera od kojih treba izabrati sve one od kojih postoje sačuvane slike. Neophodno je da se slike sa izabranih kamera sve nalaze u istom direktorijumu. Pošto se pritisne OK, program traži adresu na kojoj se fajlovi nalaze.
3. Ponuđeno je da program sam izračuna master dark (klik na CALCULATE MASTER DARK), ili da se dotična datoteka učita sa nekog drugog mesta (klik na READ MASTER DARK FILES). Da bi program uspešno obavio učitavanje, očekivana ekstenzija je **.fit** i adresa je direktorijum 'resources'. Ako je ovo slučaj, nastaviti od tačke **8**.
4. Program obaveštava o broju dark frejmova koje je pronašao. Pritisnite YES da nastavi.
5. Data je tabela sa dve opcije, FIND BAD PIXELS i READ BAD PIXEL FILE. Ako želite da program sam nađe mrtve piksele pritisnite prvo dugme. Ako ste izabrali opciju READ BAD PIXEL FILE program očekuje da fajl bude u folderu **resources** i šalje vas na tačku **8**.
6. Postoje dva načina da se nađe nivo šuma, MEAN VALUE daje srednju vrednost a MEDIAN VALUE je središnja vrednost, u smislu da postoji isti broj članova većih, kao i manjih od nje.
7. Biće prikazan histogram sa raspodelom intenziteta piksela. Izaberite vrednost sigma koja će da uokviri sve sem mrtvih piksela. Dat je primer na slici 2.1. Pošto pritisnete OK, ponovite proceduru za svaku kameru.
8. Sada prelazimo na flet field. Kao što je bilo za master dark, data je opcija da se, ili napravi master flet, ili da se učita. Takođe, uslovi za učitavanje i metode po kojima se vrši izračunavanje (srednja vrednost i medijana) su iste.
9. Sledeća stavka je određivanje nagiba i/ili rotacije spektra (ili 'slit jaw' slike). Treba označiti spektralnu liniju (ili položaj slita) sa dva klika po slici. Preporučljivo je, ako je to moguće, označiti dve spektralne linije, po jednu sa svake strane. Označavanjem se podrazumeva po klik sa svake strane linije, primer je dat na slici 2.2. Da bi se obeležila pozicija horizontalnih vlakana, prvo uokvirite gornju, pa onda donju, videti sliku 2.3.



Slika 2.1 Histogram.



Slika 2.2 Ispravno označavanje spektralne linije (levo) i pogrešno (desno).



Slika 2.3 Obeležavanje pozicije horizontalnih vlakana.

10. Kao rezultat će, u direktorijumu 'resources', biti napravljene sledeće datoteke (za svaku kameru): bad\_pxl\_ha.txt, cameras.txt, coefficients\_hair.txt, coefficients\_line.txt, hard\_flat\_ha.fit, nol\_flat\_ha.fit, master\_flat\_ha.fit, master\_dark\_ha.fit. Program 1\_data\_100.pro će da koristi upravo ove datoteke za kalibraciju.

## Glava 3

# Kalibracija slika

1. Otvoriti IDL i zatvoriti sve druge programe u IDL-u koji su u toku. Otvoriti program 1.data\_100.pro, pritisnite **compile**, pa **start execution**.
2. Izabrati adresu na kojoj su nekalibrisane slike. Program će da ih prepozna tako što će u imenu imati 'N'.
3. Program obaveštava o tome koliko je slika pronašao. Pritisnite YES da biste nastavili.
4. Sledeće je da se izabere neka od ponuđenih opcija:
  - **NEXT IMAGE**: Uzima set slika, hronološki, za sve kamere odjednom. Za svaki klik, bira po jedan set.
  - **QUIT**: Prekida program.
  - **PROCESS ALL IMAGES**: Automatski uzima sve slike, za sve kamere.
  - **CHOOSE MANUALLY**: Data je lista svih pronađenih slika. Treba izabrati interval koji treba da se obradi. Ako želite da to bude samo jedna slika, kliknite na nju dva puta.
5. Program čuva kalibrisane slike u direktorijumu 'reduced\_data'.

## Glava 4

# Analiza podataka

1. Otvoriti IDL i zatvoriti sve druge programe u IDL-u koji su u toku. Otvoriti program 1\_data\_100.pro, pritisnite **compile**, pa **start execution**.
2. Izabrati željenu kombinaciju kamera. Ako ta kombinacija nije prikazana u prvom prozoru, pritisnite dugme OTHER SELECTON da biste birali kamere pojedinačno.
3. Opcija MANUALLY, omogućava da se selektuje po jedna slika za svaku kameru (sve slike moraju da se nalaze u folderu 'reduced\_data'). U slučaju da ste izabrali opciju AUTO, treba selektovati sliku samo za prvu kameru a program će automatski da uzme i sve ostale sa istim imenom (pod imenom se u ovom slučaju misli na datum i vreme).
4. Program je napravljen tako da analizira slike po različitim aspektima, izaberite ono što je vama potrebno.

### ★ EXTRACT SPECTRUM

Selektovati oblast na 'slit jaw' slici iz koje želite da dobijete spektar. Treba imati u vidu da spektar može da se izvuče samo iz pozicije na kojoj je prorez (eng. *slit*). Detalji oko čuvanja slike su pod opcijom SAVE SPECTRA.

### ★ ANOTHER FILE

Otvora prozor gde treba izabrati sledeći set podataka.

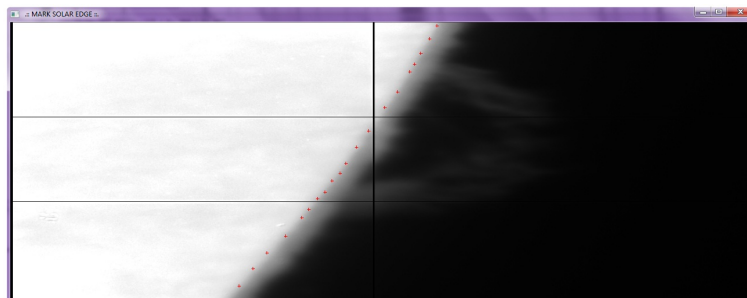
### ★ WAVELENGTH CORRECTION

Na x osi izvučenog spektra su pikseli. Kada izaberete kameru, pojaviće se referentni spektar pravljen na osnovu datoteke leige.txt. Ako na skali talasne dužine vaš spektar opada, morate da pritisnete REVERSE. Da bi se spektralnim linijama dodelile ispravne talasne dužine kliknite DISPERSION CURVE i izaberite broj spektralnih linija za koje treba naći podurarnu u referentnom spektru sa obeleženim spektralnim linijama. Kada su oba spektra prikazana, treba naizmenično da se klikne na liniju u referentnom, pa u posmatranom spektru, da bi se dobila disperziona kriva. Ako je **whole width error** veća od 1, predlažemo da se postupak ponovi. Nakon ove tačke. spektar će na x osi da ima talasnu dužinu (u Angstromima).

### ★ CALCULATE DISC CENTER

Program ne prepoznaje gde se nalazi centar diska. Tako da, kada imate slike na kojima je rub

Sunca, možete da označite rub sa nekoliko tačaka, primer je dat na slici 3.1. Program će da fituje označene tačke, a broj tačaka je takođe vaš izbor. Označite ili fotosferu ili hromosferu i kliknite na odgovarajuće dugme kada vas program to bude pitao. Za slučaj slika na kojima se rub ne vidi, pritisnite DISC CENTER, i biće aproksimirano da je centar vaše slike, centar diska Sunca.



Slika 3.1 Označavanje ruba Sunca.

#### ★ REFERENCE PHOTOSPHERE PROFILE

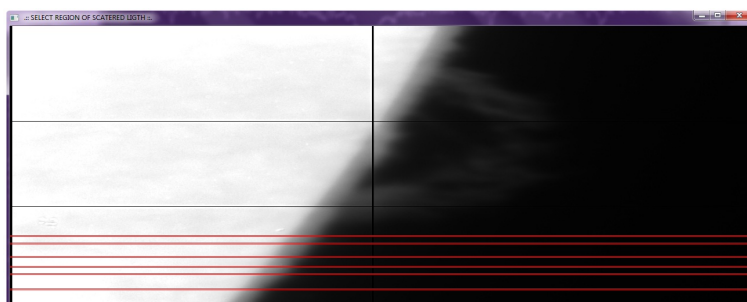
Pored ekstraktovanog spektra sa onog dela proreza koji zahvata disk Sunca, biće prikazani Davidov profil i referentni profil. Izaberite kameru. Pomerajte Davidov profil po osi talasne dužine i po osi na kojoj je intenzitet, sve dok ne bude skoro na istom mestu kao i posmatrani spektar. Onda, označite nivo na kome je kontinuum, ili za Davidov profil ili za referentni (iako piše da je Davidov profil zelene boje, moguće je da će da bude crven).

#### ★ LIVE PROFILE

Ako se pomerate po y osi na fits slici, (snimljenoj sa bilo kojom kamerom sem sa 'slit jaw'), biće prikazan prozor sa aktuelnim profilom iz odgovarajuće vrste. Slično može da se uradi za svaku kolonu, tako što se klikne na sliku. Desnim klikom po slici može da se izađe iz ove opcije.

#### ★ CALCULATION SCATTERED LIGHT

Izaberite broj tačaka odakle ćete, sa proreza, da označite oblasti bez izražene strukture radi dobijanja profila rasejane svetlosti, vidi sliku 3.2. Biće prikazani profili za svaku izabranu oblast. Data je opcija da se ili sačuva rezultat ili da se ponovi postupak (SAVE ili AGAIN, respektivno). Sačuvani fajlovi će se zvati: 'scat\_light\_position\_cameraindex.txt' i 'scat\_light\_profiles\_cameraindex.txt'.



Slika 3.2 Primer uzimanja profila na oblastima bez izražene strukture.

#### ★ SUBTRACTION SCATTERED LIGHT

Postoje dve metode da se ukloni rasejana svetlost, SCAT LIGHT MATRIX, i CONTINUUM LEVEL. Neophodno je da je pre ovog koraka izračunato kolika je rasejana svetlost. Da biste označili kontinuum, kliknite dva puta oko željenog intervala (levo i desno od željene spektralne linije). Nakon ovog koraka, program će automatski da sačuva datoteku po imenu 'scat\_light\_position.txt' koji sadrži ..... . SCAT LIGHT MATRIX

#### ★ DOPPLER VELOCITY

Kada ste izvukli neki spektar, možete da izaberete opciju koja računa Doplerovu brzinu. Postoje dva načina, metod bisektrise i fitovanje Gausovom funkcijom. Koji god slučaj da izaberete, ako pritisnete OK AND SAVE, rezultati će da budu zapamćeni u fajlu 'velocity.dat'. Fajl će da sadrži informacije o tome kada je slika uzeta, o poziciji proreza, centru analizirane oblasti i izračunatoj brzini. Pod uslovom da je postupak ponovljen za nekoliko pozicija na slitu ili čak za različite slike, informacije će da se upisuju u isti fajl samo u sledećem redu.

#### ★ SAVE COEFFICIENTS

Čuva datoteku 'calibration\_coefficients.txt'. Prolaskom kroz 2\_anal\_102.pro i snimanjem koeficijenta, nove informacije će da popunjavaju (ili eventualno menjaju), već postojeću datoteku.

#### ★ CGS AND INTEGRAL

Najpre, potrebno je da izaberete željenu kameru. Prvom opcijom: MARK INTEGRAL LIMITS AND CALCULATE, izaberite granice i dobićete vrednost integrala na vrhu prozora. Opcija SMOOTH koristi IDL proceduru **smooth** sa različitim argumentima (3, 5, 7 ili 9). SAVE INTEGRAL opcija pravi datoteku: 'flux\_integral\_time' koja može biti ili u **fits** ili u **ascii** formatu. Opcija OK vraća u glavni meni.

#### ★ SHOW OTHER IMAGES

Prikazuje 'slit jaw' slike, samo radi pregleda. Izaberite prvu a onda poslednju iz željenog intervala.

#### ★ SAVE SPECTRA

Birajući ovu opciju možete snimiti spektar, ali ako vam treba više od jednog sa iste slike, javlja se problem. Naime, program zamenjuje prethodno snimljenu sliku sa sledećom, zato što se spektri snimaju u obliku: 'spectrum\_data\_time(0)\_cameraindex.fit', tako da imaju isto ime.

#### ★ XLOADCT

Ovo je IDL procedura koja prikazuje trenutnu Direct Graphics paletu i listu dostupnih, unapred zadatih paleta. Biranjem imena palete i prihvatanjem iste, imate mogućnost da prikazete svoje podatke na najbolji mogući način. Obično, postoji konflikt između IDL-a i sistema, vezano za ovu proceduru, tako da ona možda neće raditi.

#### ★ CREDITS

Ovde se nalaze informacije o autoru. Takođe, možete da se opustite igrajući igru.

#### ★ QUIT

Prekida program.