ASTRONOMSKI OBSERVATORIJ GOLOVEC
Pomoč pri uporabi observatorija

Fakulteta za matematiko in fiziko UL

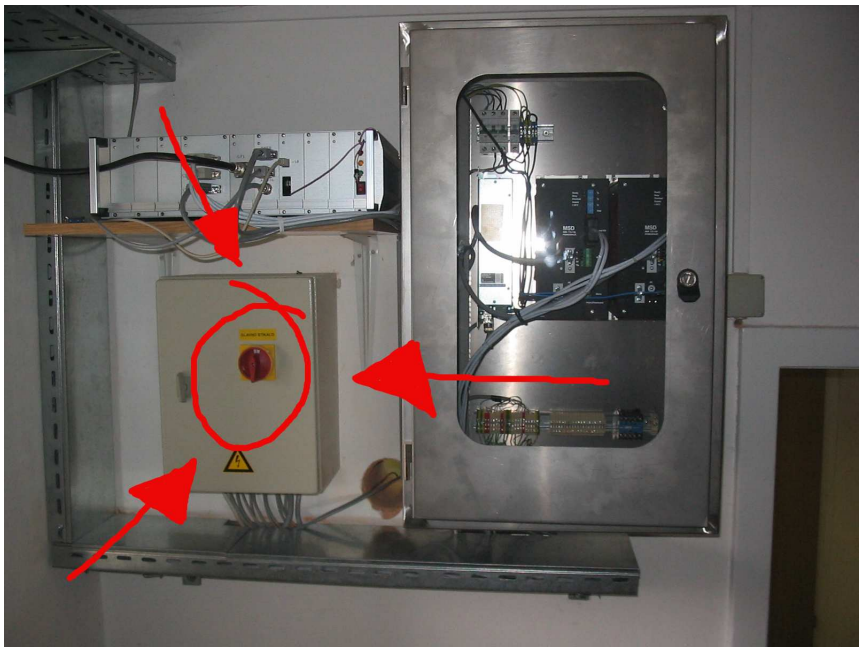
1. april 2006

Poglavje 1

Zagon observatorija

1.1 Vklop mehanskega dela

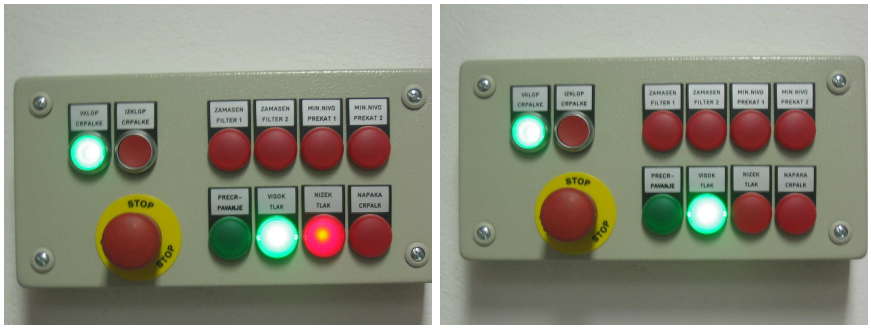
Najprej na hodniku vključimo glavno (veliko rdeče) stikalo.



Glavno stikalo.

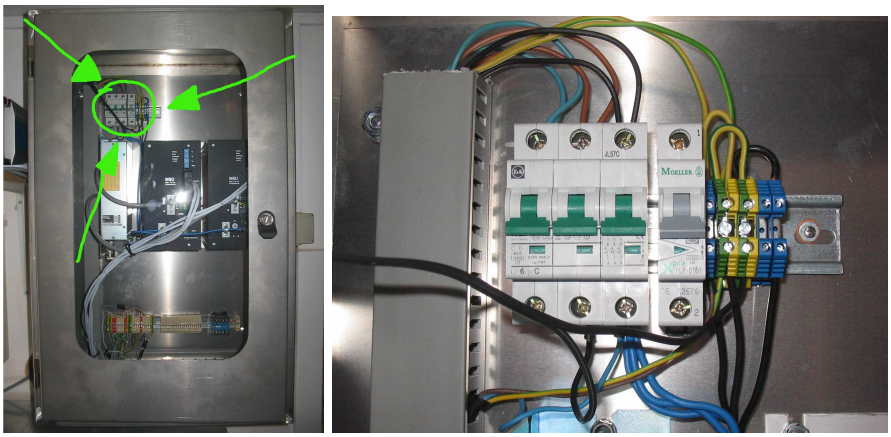
Nato v kontrolni sobi vklopimo črpalke za olje s pritiskom na gumb VKLOP ČRPALKE in počakamo $1 - 2min$, da ugasne kontrolna lučka `nizek tlak` in začne goreti `visok tlak`.

Levo: označen gumb za vklop črpalke. Desno: ko pritisnemo vklop črpalke, gorita vklop črpalke in nizek tlak.



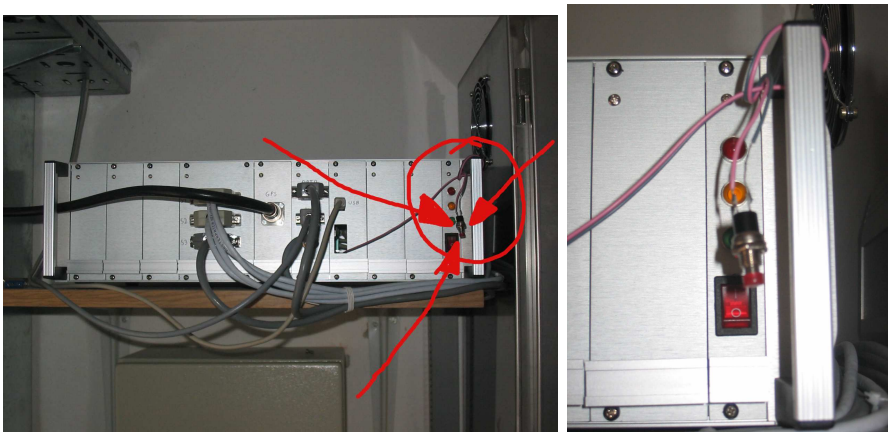
Levo: za nekaj trenutkov ponavadi zagorita obe lučki. Desno: kmalu gori samo visok tlak.

Nato v sivi omarici vključimo "driverje" z vklopom treh zelenih varovalk.



Označene varovalke za driverje. Vklopimo samo tri zelene!

Na računalniku tik levo ob omaricah za driverje stisnemo gumb RESET. Gumb se nahaja na koncu žice, ki prihaja iz računalnika. S tem se znebimo morebitnih problemov z driverji. Na "driverjih" morajo sedaj goreti zelene lučke. Ta gumb pritisnemo tudi v primeru, da teleskop uide iz nadzora ("podivja") ali če se teleskop ne odziva na naše ukaze.



Levo: Označen gumb reset, ki je na koncu žice. Desno: taisti gumb od blizu.

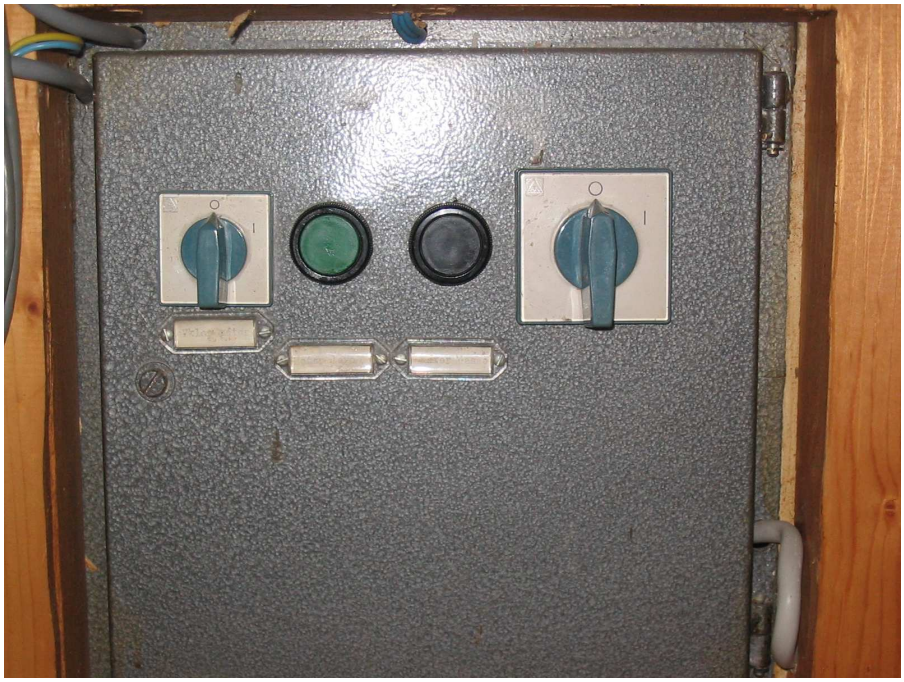
OPOZORILO: *Če med opazovanjem začne goreti rdeča lučka* `nizek tlak` *(ali celo obe lučki, tudi zelena), moramo z opazovanjem prenehati, ker je s teleskopom nekaj narobe! V tem primeru čim prej kontaktiramo Bojana!*

1.2 Vklop kupole

Znotraj kupole imamo takoj levo od vhoda kontrole za kupolo.

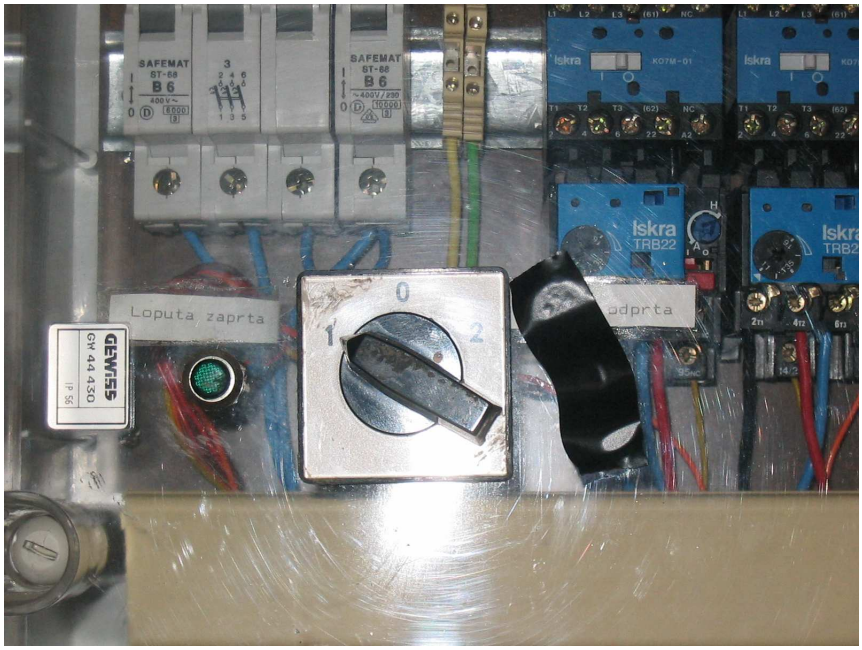
Levo od vhoda, gledano iz notranjosti kupole, vidimo omarice s stikali.

Najprej vključimo obe glavni stikali, tako da jih obrnemo na vrednost 1. S tem vključimo obračanje kupole. Med glavnima stikaloma sta še dva gumba, s katerima lahko ročno obračamo kupolo v obe smeri.



Stikali za vklop kupole in med njima gumba za ročno premikanje kupole.

Za odpiranje lopute v kupoli obrnemo stikalo za odpiranje lopute, ki je na omarici tik nad zagonsko konzolo kupole. Pokrov teleskopa se sedaj odpre.



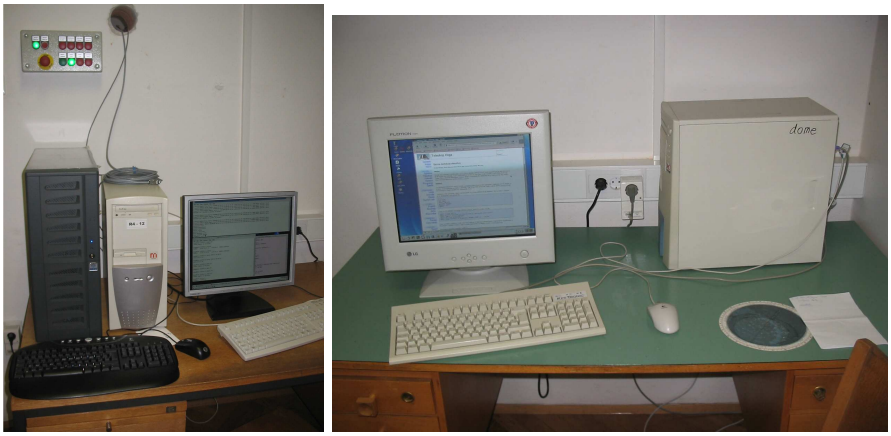
Stikalo za odpiranje lopute obrnemo na 2. Lučka, ki označuje odprto loputo je polepljena, ker s svojo svetlobo moti opazovanja!

1.3 Računalniški del opreme

Preselimo se v delovno, oz. kontrolno sobo.

V kontrolni sobi imamo tri računalnike.

Velik siv računalnik je namenjen kontroli CCD kamere. Z računalnikom *R4* kontroliramo vse (kupolo, teleskop in CCD). Tretji računalnik (*Dome*)ima internetno povezavo, ogromno katalogov, skratka vse pomembne podatke in pripomočke za opazovanje.



Levo: računalnika R4 in siv računalnik. Desno: računalnik Dome.

Zunaj kontrolne sobe, tik pred vhodom v kupolo imamo še en računalnik z imenom *Mira*. Ta kontrolira delovanje teleskopa in se ga ne dotikamo!

Čudovita Mira!

Poglavje 2

Vodenje observatorija

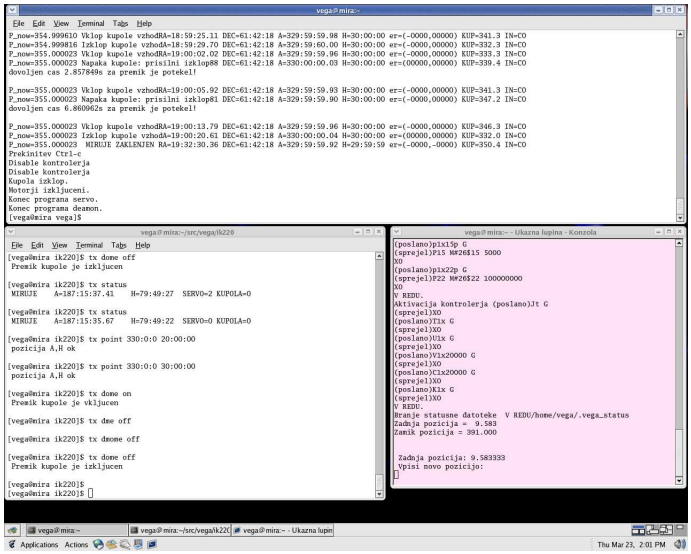
OPOZORILO: *Teleskop je* 3*t težak inštrument in se svoji teži primerno odziva na naše ukaze! Torej za večino ukazov potrebuje vsaj minuto ali dve za izvršitev.*

2.1 Povezava s teleskopom

S kontrolnim računalnikom *R4* se sedaj povežemo na glavni računalnik *Mira*. Najprej se logiramo:

USERNAME: `vega`
PASSWORD: `B23saV4`

Odpremo si tri konzolna okna (terminale).



Takole bo izgledal naš delovni zaslon.

S prvim oknom se povežemo z *Miro*. Za povezavo vtipkamo ukaz:

```
ssh vega@mira
```

Ta terminal bomo uporabili za kontroliranje delovanja teleskopa, zato vanj vnesemo ukaz:

```
vega_servo_d
```

To lahko storimo, če smo vključili vse driverje teleskopa (glej prejšnje poglavje). Sedaj moramo počakati, da se derotator umiri (dogajanje nam računalnik izpisuje v terminal). To okno nam sedaj samo nadzira in izvaja delovanje teleskopa. Vanj sedaj ne tipkamo nobenega ukaza več! Šele, ko končamo z delom in želimo izključiti teleskop, v ta terminal vtipkamo ukaz:

CTRL + c

S tem prekinemo povezavo z *Miro*.

2.2 Vodenje teleskopa

OPOZORILO: *Teleskop deluje na intervalu višine od* $\sim 10°$ *in skoraj do zenita. Po azimutu ga lahko premikamo med* $2°$ *in* $358°$*. Težave pa imamo tudi v neposredni okolici severnega pola! Namreč teleskop se ne sme zavrteti za cel krog po azimutu zaradi zapletanja žic.*

Z drugim terminalom upravljamo obračanje teleskopa. Zopet se najprej povežemo z Miro z ukazom:

```
ssh vega@mira
```

Sedaj lahko upravljamo teleskop. Najbolj preprost ukaz:

```
tx status
```

nam vrne status teleskopa. Teleskop ima ob vklopu privzet alt-azimutalni kordinatni sistem, kjer ne sledi zvezdam. Pripet je na horizaontalni koordinatni sistem. Azimut se šteje od severa, kjer je $az = 0°$, v smeri zahoda. Jug ima $az = 180°$.

Premikanje po horizontalnem (alt-azimutalnem) koordinatnem sistemu izvršimo z ukazom:

```
tx point azimut višina
```

Če se želimo prepričati, ali je teleskop že opravil svoje delo, lahko zopet uporabimo ukaz `tx status`. Tako azimut kot višino vnašamo v kotnih stopinjah, minutah in sekundah, in sicer po sistemu `deg:min:sec`. Torej, če hočemo teleskop premakniti na višino $h = 30°43min15sec$ in azimut $A = 300°0min0.0sec$, vnesemo v konzolo ukaz:

```
tx point 300:0:0.0 30:43:15.0
```

Teleskop se bo sedaj v nekaj minutah premaknil v željeno pozicijo.

Preden začnemo z uporabo teleskopa, moramo odstraniti vse pokrove, ki pokrivajo optične površine teleskopa. Teleskop moramo spraviti v pozicijo, v kateri bomo lahko pokrove sneli. To je najlažje pri $A = 340°$ in $h = 20°$.

2.3 Preklop koordinatnih sistemov

Teleskop v horizontalnem sistemu ne sledi zvezdam! Zato moramo pred opazovanjem postaviti teleskop v ekvatorialni koordinatni sistem, kjer teleskop korigira efekte vrtenja Zemlje. To naredimo z ukazom:

```
tx track on
```

Če bi želeli nazaj v horizontalni koordinatni sistem vtipkamo ukaz:

```
tx track off
```

Če želimo sedaj teleskop peljati na neko znano pozicijo na nebu, mu moramo to pozicijo vnesti v ekvatorialnih koordinatah. Uporabimo enak ukaz kot prej, le da vnesemo ekvatorialne koordinate:

```
tx point rektascenzija deklinacija
```

Rektascenzijo vnašamo v urah, minutah in sekundah, ki jih ločimo z dvopičjem. Deklinacijo vnašamo v stopinjah, minutah in sekundah.

Teleskop sedaj po omenjenih postopkih vodimo po nebu. Ko teleskop zadane željeno pozicijo, se nam v terminalu izpiše ZAKLENJEN. V primeru, da teleskopu podamo pozicijo, ki je pod dovoljeno višino ali v neposredni okolici severnega pola, terminal bodisi samodejno prekine povezavo s teleskopom bodisi išče položaj več kot $6min$ in posledično obupa z iskanjem. Namreč, če teleskop ne zadane pozicije v $t = 6min$, z iskanjem preneha. V tem primeru ga moramo še enkrat poslati na željeno pozicijo. Pri vsakem ukazu, kot že rečeno, moramo počakati nekaj minut, da teleskop opravi svoje delo.

2.4 Premikanje kupole

Na pozicijo našega opazovanega zvezdnega polja moramo usmeriti tudi odprto loputo kupole. V nasprotnem primeru bomo posneli steno kupole. Kupolo nastavimo na željeno pozicijo z ukazom:

```
tx dome on
```

in kupola se sedaj samodejno premika skupaj s teleskopom. Če bi želeli, da se kupola ne premika več, jo lahko ustavimo z ukazom:

```
tx dome off
```

Poglavje 3

Uporaba CCD

OPOZORILO: *prva posneta fotografija od zagona CCD kamere je vedno slaba zaradi lastnosti čipa. Zato je dobro prvo fotografijo npr. narediti kratek "dark frame".*

V tretji konzoli lahko podajamo ukaze za uporabo CCD. Predhodno moramo vključiti računalnik, preko katerega CCD deluje. Ta računalnik z imenom *Castor* je v kupoli ob teleskopu.

Računalnik Castor.

Ko smo ga vključili, se moramo najprej z njim povezati v novem terminalu, po že znanem postopku:

```
ssh vega@castor
```

Zopet moramo vnesti geslo, ki je isto kot na začetku. Sedaj si najprej ustvarimo mapo, kamor bomo shranjevali posnete podatke. Najprej se postavimo v mapo *data*:

```
cd data
```

Nato ustvarimo mapo, ki jo poimenujemo po datumu, ko opazujemo (npr. opazujemo 17. marca 2006):

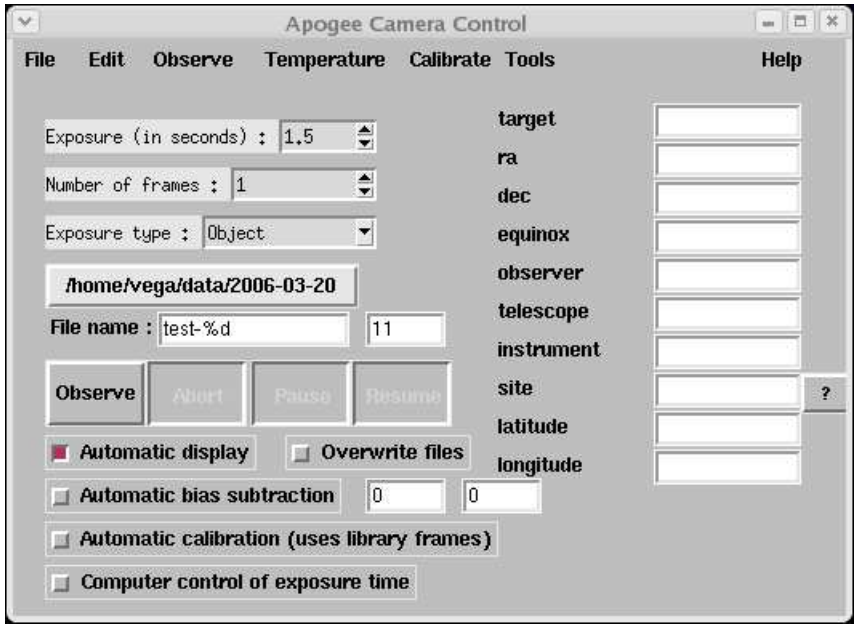
```
mkdir 2006-03-17
```

Ko smo tako ustvarili svojo mapo, se lahko vrnemo nazaj z ukazom:

```
cd
```

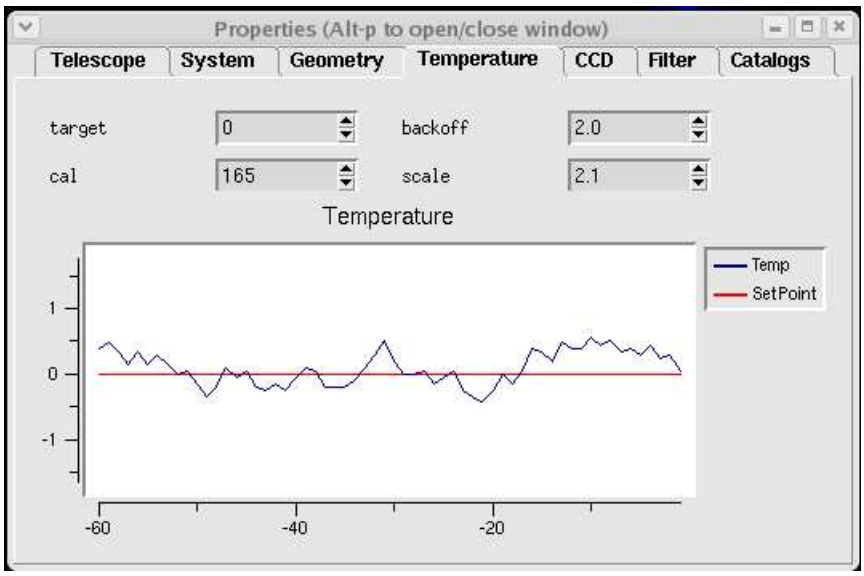
Sedaj smo pripravljeni, da začnemo upravljati s kamero. Najprej poženemo program za upravljanje kamere z ukazom:

```
./startapogee
```



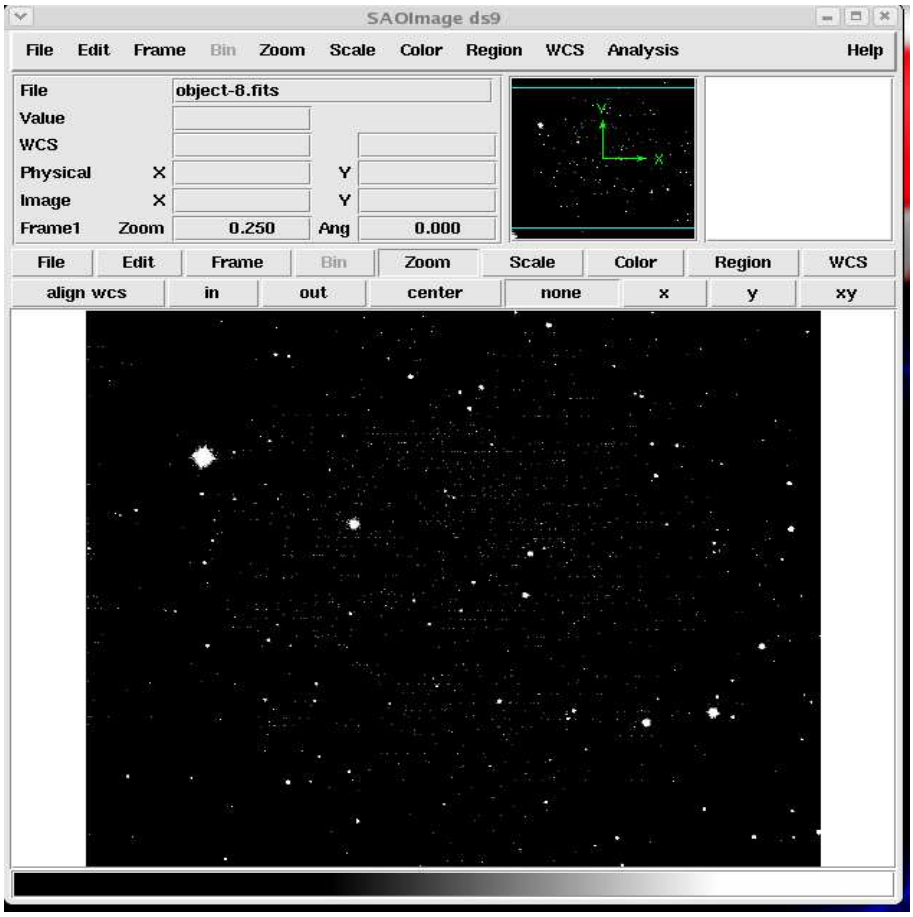
Naš program za vodenje CCD.

Nato kliknemo na *Configure data directory* in se postavimo v prej ustvarjeno datoteko. S tem smo računalniku povedali, kam naj shranjuje podatke. Sledi ohlajevanje CCD čipa. To storimo s klikom na *Temperature* → *Cooler on*. S tem se CCD čip začne ohlajevati na delovno temperaturo. To dogajanje lahko opazujemo, če kliknemo *Edit* → *Properties*. Rdeča črta kaže temperaturo $-25°$, ki je delovna temperatura CCD kamere. Modra črta je trenutna temperatura čipa. Obe črti se morata čim bolj zbližati, da dobimo optimalne pogoje za fotografijo.



Graf, ki nam prikazuje temperaturo CCD čipa.

Po vseh teh pripravah nas čaka še zadnji del, nastavitev snemanja. Nastavimo čas osvetljevanja (*Exposure time*), število zaporednih posnetkov, ki jih bomo naredili (*Number of frames*), tip posnetka (*Exposure type*), ime posnetka (*File type*). Ko smo vse nastavili, kliknemo ukaz *Observe* in CCD kamera začne snemati. Na zaslonu nam tudi izpisuje preostali čas do konca snemanja.



Naš posnetek si lahko ogledamo v paketu IRAF.

3.1 Kontroliranje fokusa

Uporabimo zopet popolnoma nov terminal in se povežemo z računalnikom *Mira* po že znanem postopku. Nato vtipkamo ukaz:

```
fokus
```

S tem smo vklopili avtoamtsko fokusiranje. Z ukazom

```
ps ax | grap fokus
```

pa nismo uspeli izvedeti, kaj počnemo ... Bomo še dodali!

Poglavje 4

Izklop opreme

Preden odidemo iz observatorija, moramo po obratnem postopku kot ob prihodu izklopiti vse naprave, ki smo jih vklopili!

4.1 Izklop kamere

Kamere ne smemo kar ugasnit! Namreč ob prehitrem segrevanju bi se čip, ki ni zanemarljivo majhen, poškodoval! Najprej kliknemo na *Temperature* → *Cooler to ambient*. S tem se kamera počasi začne segrevati na temperaturo okolice. Zopet spremljamo dogajanje s klikom na *Edit* → *Properties*. Med tem ko se CCD čip počasi segreva, lahko zapremo in ugasnemo teleskop in kupolo, nazadnje pa ugasnemo CCD. S tem si v zgodnjih jutranjih urah lahko prihranimo nekaj časa za spanje.

Ko temperatura dovolj naraste, lahko izključimo CCD z ukazom:

```
power off
```

S tem kontrolni računalnik prekine povezavo s *Castorjem* in ga hkrati ugasne.

4.2 Izklop teleskopa in kupole

Najprej odklopimo kupolo v konzoli za kontrolo teleskopa z ukazom:

```
dome off
```

Nato izklopimo sledenje in se s tem hkrati postavimo nazaj v alt-azimutalni koordinatni sistem:

```
tx track off
```

Teleskop sedaj zapeljemo v pozicijo, kjer mu lahko namestimo pokrove za optiko. Najprej ga pokrijemo, nato pa zapremo še loputo kupole in, ko se zapre, izklopimo elektriko kupoli v konzolah pri vratih.

Zvezo z glavnim računalnikom teleskopa, *Miro*, prekinemo nazadnje z ukazom:

CTRL + c

Računalnikov v kontrolni sobi in *Mire* ne ugašamo! Sedaj še izklopimo driverje in glavna stikala, ki smo jih vklopili ob zagonu observatorija.