

Introduktion till Clusterdata och IRFU:s Matlab-bibliotek

Registrering och användning av Cluster Science Archive

Det första du behöver göra är att registrera dig på Cluster Science Archive (CSA). Det kan du göra på denna adress:

<http://www.rssd.esa.int/index.php?project=CLUSTER&page=UserRegistration>

Det är via CSA som man kan ladda hem data och där finns även manualer, kalibreringsrapporter och annat matnyttigt angående de olika instrumenten som du kommer använda dig av. Själva CSA kan du dels komma åt via Matlab, vilket jag rekommenderar men man kan göra vissa enklare plottar och sökningar direkt på hemsidan om man så vill. Deras hemsida finns på:

<http://caa.estec.esa.int/caa/home.xml>

Det kan vara värt att surfa runt lite och se på vilka funktioner som finns tillgängliga samt se vilken dokumentation som kan vara av nytta. Jag har bifogat de mest relevant manualerna. Det kan vara värt att läsa igenom introduktionen om hur instrumenten fungerar. Informationen om de olika dataseten är bra att ha som referens vid senare tillfällen.

IRFU:s Matlab-bibliotek

Installation

Större delen av de mer avancerade funktionerna som jag använder i mitt arbete kommer från Institutet för Rymdfysik och deras Uppsala avdelning (IRFU). Det är ett bibliotek med verktyg som är anpassade för att hämta Clusterdata från CSA direkt i Matlab och sedan bearbeta och plotta den. Det är väldigt mångsidigt och med lite kunskaper i Matlab-skriptande så kan man göra väldigt mycket med det. För att installera och använda biblioteket börjar du med att ladda hem filerna från deras github-sida, på:

<https://github.com/irfu/irfu-matlab>

Välj länken ute i högerspalten som heter "Download zip". Packa sedan upp alla filerna i en valfri katalog, den som Matlab spara dina filer i rekommenderas, men det är inget krav. När du sedan start Matlab får du leta rätt på mappen och högerklicka på den och välj add to path -> selected folders and subfolders. Det gör att Matlab kan köra alla de skript och funktioner som finns där i.

För att ställa in så att ditt CSA-konto används så kör du kommandona:

```
datastore('csa','user','USERNAME');  
datastore('csa','pwd','PASSWORD');
```

Lär känna några funktioner

Jag har bifogat en M-fil som visar upp några av funktionerna som finns med i biblioteket främst nedladdning av data och plotting. Det kan vara värt att kolla på den och köra den steg för steg för att få en uppfattning om lite hur saker funkar. Det som finns i M-filen går att modda vidare på för att göra riktigt avancerade plottar när man väl förstår hur det funkar.

caa_download

Som namnet antyder så laddar den hem data från caa. Datan kommer i antingen CEF eller CDF-format vilket gör att du inte kan använda den direkt utan måste importera den till Matlab först.

Caa_download kan göra en hel del saker beroende på vilken input man ger det men i grund utförande

som räcker det att man ger den två argument, en vektor med start- och stopptid samt namnet på datasetet. Jämför med de nedladdningar som görs i exempelfilen. Ett tips är att man genom att skriva:

```
help caa_download
```

kan få upp matnyttig information om funktionen, men framför allt en väldigt användbar lista över dataset från de olika instrumenten. En komplett lista finns i de manualer jag bifogat och där beskrivs även hur de är uppbyggda.

```
caa_load
```

Caa_load är inbakad i diverse andra funktioner och inget jag använder speciellt ofta. Men den är nyttig för att ta reda på vad ett dataset innehåller för variabler. Genom kommandot:

```
caa_load DATASET
```

så laddar du ett objekt som hamnar i ditt workspace. Objektet innehåller en lista på de variabler du kan ladda från det datasetet. Caa_load klarar av så väl hela namn på dataset som wildcards

```
irf_get_data
```

Irf_get_data importerar data från den fil du laddat hem från CAA och presenterar den i matlab-format, ofta som en matris även om det finns undantag. Ett exempel på syntaxen är:

```
data=irf_get_data(tint,VARIABLE,'caa','mat')
```

där de två sista argumenten 'caa' och 'mat' säger åt funktionen att det är från CAA- till Matlab-format som du vill importera. När importen är gjord så kan du arbeta med datan som vanligt.

```
irf_plot
```

Är en interaktiv plottingfunktion som har väldigt många möjligheter. Jag vill påstå att jag nog inte kan hälften av dem ännu efter att ha jobbat med den i två år. Det är enklast att lära sig en genom att leka runt med mitt exempel samt de som finns gömda i IRFU-mappen.

Om namngivning av dataset och variabler

Namnet på ett dataset verkar vid första anblick väldigt komplicerat men har en logisk struktur och är uppdelad i fyra olika ord separerade av underscore. Första data setet som laddas hem i exemplet är:

```
C1_CP_PEA_PITCH_SPIN_DEFlux
```

C1:	Vilken satellit, I det här fallet Cluster 1, Cluster 2 skrivs som C2.
CP:	Vilken typ av data. Ej viktigt just nu.
PEA:	Vilket instrument. I detta fall PEACE.
PITCH_SPIN_DEFlux:	Innehåller information omupplösning, vad som mäts, med mera.

Variablernas namn består av två delar, först kommer vilken variabel man vill ha, sen dubbla underscore och slutligen från vilket dataset den kommer. I första panel i exemplet så innehåller plotting kommandot:

```
Data__C1_CP_PEA_PITCH_SPIN_DEFlux
```

som då står för variabeln Data som finns i data setet datasetet C1_CP_PEA_PITCH_SPIN_DEFlux. Att bara ange första delen fungerar inte eftersom samma variabel kan finnas i många olika dataset, men representera helt olika saker.