
Ugeseddel nr. 4

Rumforskning og rumfart

19. og 21. februar 2013

I denne uge vil jeg tirsdag den 19. februar forelæse over kapitel 10 og 13 i Space Mission Analysis and Design. Forelæsningerne torsdag den 21. februar tager udgangspunkt i kapitel 10 og 11. **Forelæsningen tirsdag den 26. februar er aflyst og flyttet til tirsdag den 5. marts.**

Øvelse til fredag den 22. februar 2013:

Til øvelserne skal vi arbejde med et simuleret ACS system. Vi skal bl.a. se på hvordan et "control system" virker.

Opgaven til øvelserne består i at skrive en lille routine i MatLab (eller IDL), hvor det er muligt at gennemløbe det i forelæsningerne behandlede ACS system:

$$x(t + dt) = x(t) + dx(t, dt) - \alpha \cdot (x(t - \Delta t) + \delta_S) + \delta_T$$

Undersøg egenskaberne for dette system ved at lade MatLab foretage simulerede tidsserier med forskellige parametre indsat. Resultatet af simuleringerne kan undersøges via tidsserien eller ved beregning af power spektret for tidsserien.

Start med at sætte støjbidragene (δ) lig 0 og undersøg systemet for forskellige værdier af control-gain (α) og tidsforsinkelse (Δt). Sæt f.eks. $dt = 1$ sek og studer systemet med en tidsforsinkelse fra 1 sek til 10 sek. gain-faktoren bør varieres mellem 0 og 1.

Start med at undersøge systemet i en dimension og udvid senere til to dimensioner (pitch og yaw) og evt. tre dimensioner.

Power spektret kan beregnes og vises som (i MatLab):

```
y=fft(d,n);  
y=y.*conj(y)/n;  
f=(0:n/2)/(n*dt);  
plot(f(1:(n/2)),y(1:(n/2)))
```

hvor n er antallet af data punkter i tidsserien "d" og "dt" er jeres sampling - afstanden i tid mellem datapunkterne.

Tilfældige tal kan f.eks. laves med:

```
random('Normal',0,1,1)
```

I IDL kan power spektret beregnes og vises som:

```
y=fft(d,-1)  
y=abs(y)^2  
f=findgen(n)/(n*dt)  
plot, f(0:n/2), y(0:n/2)
```

evt. som log-log plot (uden de første punkter):

```
plot_oo, f(2:n/2), y(2:n/2)
```

Tilfældige tal (normalfordeling) kan i IDL laves med `randomn` funktionen.

Ugesedler og noter fra forelæsningserne (PDF-filer af Power Point) vil løbende blive langt ud på kursets hjemmeside:

<http://astro.phys.au.dk/~hans/rumfart>

Hans Kjeldsen