

MA2501 Numeriske metoder

Øving 1

Veiledning: Torsdag 13/1, 08.15 - 10.00

Øvingen er ment som en hjelp til å komme igang med Matlab. Vi går gjennom

- Matriser, vektorer og løsning av lineære ligningssystemer.
- Enkle plott.
- Bruk av Matlabs egne hjelpefunksjoner.

Gjennomgangstema: Finn tredjegrads-polynomet

$$p_3(x) = a_3x^3 + a_2x^2 + a_1x + a_0 \quad (1)$$

som interpolerer datapunktene

i	0	1	2	3
x_i	0	5	10	15
y_i	3	8	-2	9

(2)

slik at $p_3(x_i) = y_i$ for $i = 0, 1, 2, 3$.

Forberedelser:

- a) Vis at koeffisientene til polynomet (1) kan finnes ved å løse

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 5 & 25 & 125 \\ 1 & 10 & 100 & 1000 \\ 1 & 15 & 225 & 3375 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a_0 \\ a_1 \\ a_2 \\ a_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \\ 8 \\ -2 \\ 9 \end{pmatrix} \quad (3)$$

- b) Les gjennom notatet *Introduksjon til Matlab* av Håvard Berland (ligger nederst på kursets hjemmeside.)

Gjennomføring:

Innledning

Finn en PC med Matlab installert. Start Matlab ved å trykke på et passende icon (Windows), eller ved å skrive `matlab` (unix). Du får et kommandovindu opp på skjermen.

Gå gjennom eksemplene i Berlands notat.

Lineære ligninger

Løs det lineære ligningssystemet (3).

Interpolasjonspolynomet skal bli

$$p_3(x) = 0.048x^3 - 1.02x^2 + 4.9x + 3.$$

Enkle figurer

Plott interpolasjonspunktene og interpolasjonspolynomet. I tillegg til funksjonen `plot` prøv

- `grid on/off`: Legger/fjerner et gitter over figuren.
- `xlabel('tekst')`: Legger tekst under x -aksen.
- `ylabel('tekst')`: Legger tekst ved siden av y -aksen.
- `title('tekst')`: Legger tekst over figuren.

Hjelp!

Som vi skal se etterhvert, har Matlab en rekke innebygde numeriske funksjoner, deriblant en funksjon som gjør polynominterpolasjon. Men hva heter den, og hvordan kan den brukes? I dette punktet skal vi se hvordan vi kan bruke `lookfor` for å finne funksjonen, og `help` for å få en beskrivelse av hvordan den kan brukes.

`lookfor` stikkord: Leter etter "stikkord" i beskrivelsen av Matlab-funksjoner.

Prøv f.eks.

```
lookfor polynomial
```

og se om du kan finne noen potensielt nyttige funksjoner blant de som listes opp.

Antagelig har du kommet fram til `polyfit` og `polyval` som aktuelle kandidater. For mer informasjon om disse skriv

```
help funksjon,
```

i vårt tilfelle

```
help polyfit,
```

som gir

POLYFIT Fit polynomial to data.

POLYFIT(X,Y,N) finds the coefficients of a polynomial $P(X)$ of degree N that fits the data, $P(X(I)) \approx Y(I)$, in a least-squares sense.

Her er X en vektor med x -verdiene, tilsvarende er Y en vektor med y -verdiene fra tabellen i (2), hvis vi skal holde oss til eksempelet. N er graden til interpolasjonspolynomet, i vårt tilfelle 3. Funksjonen returnerer en vektor med koeffisientene til polynomet.

(Velges N mindre enn 3, fåes det n 'te grads polynomet som er best tilpasset dataene. Dette kommer vi tilbake til senere i kurset.)

Helpdesk

Det kan jo hende du syntes at informasjonen som kommer fra `help` blir litt kryptisk og snau. Det er ofte kjekt med litt eksempler og slikt. Heldigvis har Matlab en web-basert online manual. Denne starter du ved å skrive

`helpdesk`

og opp kommer en web-leser, med en startside for Matlab. Gå til Matlab-funksjon `polyfit`, og les beskrivelsen. Denne skulle være omtrent selvforklarende. Se også beskrivelsen av funksjonen `polyval`.

Bruk funksjonene `polyfit` og `polyval` til å beregne og plotte interpolasjonspolynomet for tabell (2).