

 Høgskulen på Vestlandet Avdeling for Ingeniørutdanning Institutt for Maskin- og Marinfag	Øving 7
MATLAB – Kurvetilnærming polynom – <code>polyfit</code> og figurlagring	

Oppgave

Måledata som skal tilnærmes er gitt i Tabellen under. Bruk angitte funksjoner i MATLAB. Nærmere anvisninger for MATLAB finnes på side 2.

- Tegne måledataen i en figur. Man ser at måledata ser ut å følge et 2:e ordens polynom.
- Finn koeffisientene til polynomet ved å bruke `polyfit`.
- Lag nye x og y koordinater med de funne koeffisientene ved bruk av `polyval`, dvs. lag koordinater for den tilnærmete kurven.
- Plot måledata og tilnærmet kurve i samme Figur og følg anvisningene på side 2 for å editere figuren for å kunne brukes i en rapport.

xdata	ydata
1	3.4
2.2	5.3
3.5	9.2
5.2	16.5

Tabell 1: Måledata som skal tilnærmes

Anvisninger MATLAB

Begynn med å lagre et nytt skript med navn Ov7.m og husk å skrive `clear all` i begynnelsen av skriptet for å slette gamle variabler som kan ligge i din *Workspace*. Skriv også `close all` for å sikre at du stenger ned figurer og alltid ser den senest oppdateret figuren mellom hver gang du kjører skriptet. Definer gitte verdier på måldata:

```
xdata=[ 1 2.2 3.5 5.2]
ydata=[3.4 5.3 9.2 16.5]
```

Plot de målte verdiene. Det er vanlig å plotte måldata med markører (kryss, ringer, triangler...)

```
figure(1)
plot(xdata,ydata,'x')
```

Man ser at de plottede verdiene ligner på en 2-ordens polynom. Derfor velger vi å tilnærme måleverdiene med en slik funksjon. For tilnærming av polynom generelt brukes `polyfit`. I *Command Window*, skriv `>> doc polyfit`, for å lære mere og se flere eksempler for bruk. Fra `polyfit` fås en vektor med koeffisientene til den tilnærmete kurven. For en 2-ordens polynom vil det være 3 koeffisienter som skapes. I argumentene for `polyfit` må måleverdiene koordinater angis og graden på polynomet:

```
p=polyfit(xdata,ydata,2)
```

Koeffisientene til polynomet finnes nå i vektoren `p`.

```
a = p(1); b = p(2), c = p(3) .
```

Nå, brukes disse koeffisientene for å lage den tilnærmete kurvens x og y koordinater. Begynn med et x-interval som du vil plotte y-koordinater for.

```
x_fit=0:0.2:max(xdata);
```

For å lage y verdiene kan innebygget funksjon `polyval` brukes. Denne bruker koeffisienten til å gjøre følgende funksjons beregning automatisk $y=ax^2+bx+c$: Hvis man vil gjøre dette selv:

```
y_fit=p(1).*x_fit.^2 + p(2).*x_fit + p(3)
```

Men ved å bruke `polyval`, trengs bare koeffisientene og den nye x vektoren som input.

```
y_fit=polyval(p,x_fit)
```

Nå kan du flytte ned figuren og legge til den tilnærmete kurven i samme figur. Det er vanlig å plotte den tilnærmete kurven med linjer uten markører:

```
plot(xdata,ydata,'xb',x_fit,y_fit,'r-')
```

Tilpassing av figur for rapport

For å kunne lese tekst på aksler og i en legend i en rapport, er default størrelsene oftest for små. Vi endrer på disse ved å bruke så kalte handles (dvs, vi definerer labels og legend med et variabelnavn) og `set` kommandoen, se MATLAB forelesnings-notater.

```
hx=xlabel('x');
hy=ylabel('y');
hl=legend('Experiment','2nd order polynomial curve fit',...
         'location','northwest');
set([hx hy], 'fontsize',12)
set(hl, 'fontsize',14)
set(gca,'fontsize',12)
```

Kontroller når du har lagt inn en figur i en rapport at fontstørrelsen i figuren er større en halve tekst høyden i rapporten. Enklest å lese er hvis det er i ca samme størrelse som teksten.

Hvis man vil endre på markør størrelse og linjebredde, så gjøres dette normalt rett i plot funksjonen, dvs legg til i oven figur:

```
plot(xdata,ydata,'xb',x_fit,y_fit,'r-', 'linewidth',1.5,'markersize',8)
```

Se eksempel rapporter i lab-mappen for hvordan figurer kan se ut. Størrelser og linjebredder skal ikke bli for store, det ser oftest barnslig og uprofesjonell ut. Men har man for små størrelser kan det være vanskelig å lese og forstå teksten som beskriver en figur. Det er rett å slett en balansegang og sundt fornuft som gjelder. I en figur som skal vises frem i en presentasjon på Power Point, må oftest tekststørrelsene økes i forhold til minimum størrelser som trengs i en rapport.

TIPS: Det går an at editere en figur rett i det grafiske anvender grensesnittet (GUI) og generere koden som ligger bak figuren. Dette er bra å bruke hvis man ikke kjenner til en editeringsfunksjon og då kan man kopiere fra den genererte koden rett inn i sin egen kode. Man skal alltid skrive kode for hvordan figuren skal se ut i sitt skript, ikke via GUI, siden figuren skrives over når du kjører skriptet på nytt og då må alt gjøres på nytt i GUI.

Nå til litt praktiske ting for hvordan man enkelt kan lagre sin figur i ulike formater og på ulike steder i sin mappestruktur. For dette brukes `print` funksjonen.

Rett etter din figur, skriv:

```
print -dpdf oving7_fig
```

Dette vil lagre figuren i pdf format i samme mappe som du har din m-fil.

Nå, lag en mappe som heter figs i din mappe der m-filen ligger og skriv:

```
print -dpng ../figs/oving7_fig
```

Figuren lagres då i denne mappen figs og noter at filformatet er endret til png. Man kan velge flere formater –djpeg, -deps, etc. Det er stor forskjell på kvalitet på figuren når man bruker vektor-type bilder (pdf, ps, eps) eller figurer som har bildepunkter (bmp, jpeg, png). Åpne pdf figuren og png figuren som du har lagd, og zoom in for å se forskjellen, png blir mere pixlete. Jamfør også png med en jpeg, og du vil se at png fortsatt blir mye bedre en jpg. I rapporter og presentasjoner er det altså fordelaktig å bruke eps eller pdf format, eller hvis man må velge med bildepunkter så er png best. Man kan for eksempel ta en snapshot i pdf:en og legge in denne i Word, hvis man ikke er vant ved å bruke pdf format som bilde i Word. Det finnes sikkert andre metoder for å legge vektor-baserte bilder i Word og det er vært å finne ut av siden kvaliteten på en rapport bli mye bedre. Man kan også bruke skriveprogrammet LaTeX, som klarer å vise alle disse formater.

Ofte så vil man lagre figurer i nærheten av sin rapportmappe. Man kan for eksempel gå opp nivåer fra den mappe som m-filen ligger i ved å bruke `../` (istedenfor `./`)

```
../rapport/figs/oving7_fig - opp 1 nivå fra mappen for m-filen
```

```
../../../../rapport/figs/oving7_fig - opp 2 nivåer
```

Eller du kan velge utifra C: hvor du vil legge din figurfil, for eksempel hvis du har en mappe figs:

```
print -dpdf C:\MAS124\rapport\figs\oving7_fig
```

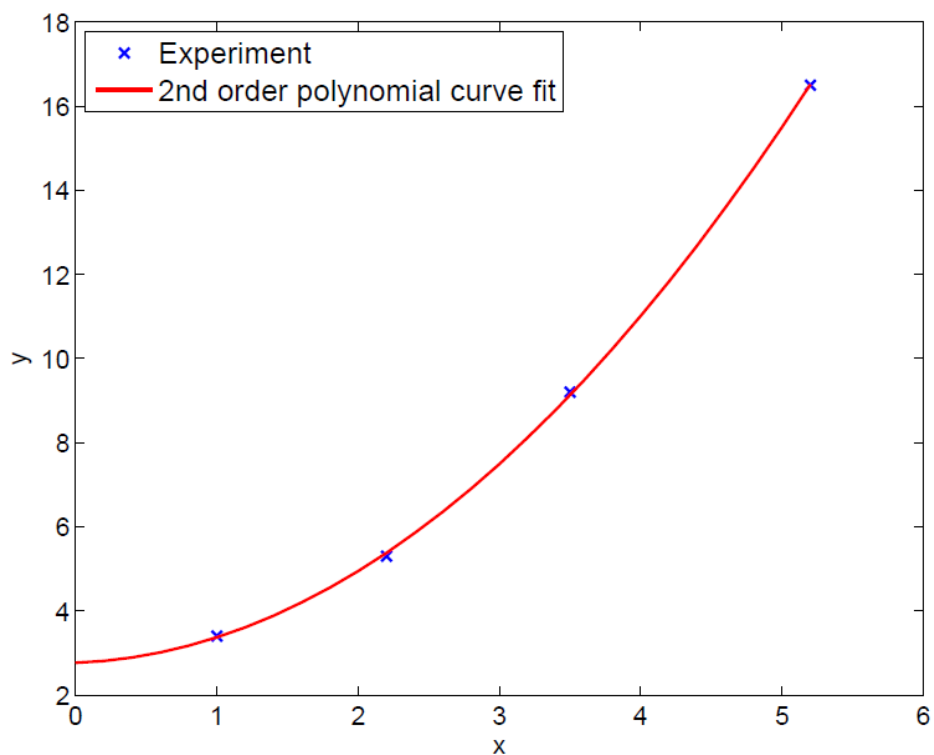
(Legg merke til \ vs ./)

TIPS: For å ikke skrive over en figur som du har lagd ferdig for en rapport, lag en `if 0` -sats rundt `print` funksjonen når du er ferdig med figuren sånn at den ikke utfører printkommandoen hver gang du kjører. Då skrives ikke figuren over av mistak når du i fremtiden vil kjøre ditt program igjen og gjør endringer. Du kan endre til `if 1` hvis du vil lagre igjen. Dvs:

```
if 0
print -dpdf oving7_fig
end
```

Figurkvalitet:

PDF: Vektorbasert: Snapshot fra pdf:



JPG: Zoom og se forskjellen i kvalitet.

