



TTK4100 - Kybernetikk introduksjon

Rapportskriving i \LaTeX med Matlab-figurer

Sist oppdatert: 17. juli 2014

Formålet med dette dokumentet er å gi en kjapp kom-i-gang guide til \LaTeX slik at du kan skrive gode og oversiktlige rapporter som ser mer profesjonelle ut. Videre skal vi se på en god måte å inkludere plot fra Matlab i dokumentet du skriver. Det anbefales å være godt kjent med vanlig plotting i Matlab før man prøver seg på dette.

Det krever litt investering å komme igang med \LaTeX , men til gjengjeld blir resultatet veldig bra. Det anbefales å føre inn noen av øvingene i faget i \LaTeX for å få litt trening – dette er noe du garantert vil ha bruk for senere i studiet. Dette dokumentet vil ikke være en utdypende guide til hvordan man bruker \LaTeX – det finnes allerede mange veldig gode ressurser for dette på internett – men vil vise vei til de ressursene som trengs for å komme igang.

1 Introduksjon til \LaTeX

\LaTeX er et typesettingssystem for dokumentproduksjon. I motsetning til programvare som Microsoft Word som viser hvordan det endelige dokumentet ser ut mens du redigerer, fokuserer man i \LaTeX på å skrive innholdet mens presentasjonen av innholdet genereres automatisk. Man skriver dokumentet i ren tekst, med logiske inndelinger som kapitler, seksjoner og paragrafer. Dette kompiles så til et dokument – vanligvis til `.pdf`. Det er en veldig fin måte å lage profesjonelle dokumenter på, spesielt om du har mange formler og figurer.

\LaTeX er mye brukt i akademien. Når du skal skrive master-oppgaven din er det nærmest obligatorisk å bruke dette på Gløshaugen.

For å lære hvordan man skriver dokumenter i \LaTeX , kan følgende ressurs sterkt anbefales:

- Wikibooks – LaTeX, <http://en.wikibooks.org/wiki/LaTeX>

Den aller beste måten å lære på er kanskje å bruke dette som et oppslagsverk mens du fører inn noen av øvingene i faget i \LaTeX . For å installere \LaTeX på Windows anbefales MiKTeX¹. På Mac OS kan du bruke MacTeX², mens på Linux kommer det gjerne ferdig installert tilsvarende programvare. For å redigere \LaTeX -dokumenter anbefales TeX Maker³, men det finnes en haug av slike editorer (også notepad kan brukes om du virkelig ønsker det).

¹<http://miktex.org/>

²<http://tug.org/mactex/>

³<http://www.xmlmath.net/texmaker/>

2 Eksportere til TikZ

Her skal vi se på en (litt avansert) måte å inkludere plots fra Matlab inn i et \LaTeX -dokument. Den tradisjonelle metoden er å bare eksportere bildene fra Matlab til bitmap-bilder som .PNG. Her skal vi se på en plottemetode som bruker TikZ-formatet. Fordelen med TikZ er at selve \LaTeX -kompilatoren tar seg av tegning av plottene, noe som gjør at alle linjer får riktig tykkelse, aksene får riktig størrelse, og den bruker samme font som ellers i dokumentet ditt. I tillegg gir dette fordeler som at du kan definere både høyde og bredde uten at plottet blir sammentrykt eller teksten skalert, og at du kan bruke \LaTeX -matematikk direkte i plottene dine.

Når du skal eksportere et plot i Matlab til TikZ må et eget skript brukes. Start med å laste ned og installere følgende skript til Matlab: `matlab2tikz`⁴.

Etter at du har installert skriptet, kan du lage et plot i Matlab på vanlig måte. Deretter eksporterer du til TikZ ved å kalle funksjonen:

```
matlab2tikz('myplot.tikz', 'height', '\figureheight', 'width', '\figurewidth');
```

Denne kommandoen konverterer den aktive figuren til TikZ og lagrer resultatet i filen `myplot.tikz`, som så kan brukes i et \LaTeX -dokument. De siste parameterene gjør at du kan velge størrelsen på plottet i \LaTeX -dokumentet.

3 Plotte TikZ i et \LaTeX -dokument

I \LaTeX -dokumentet ditt må du først legge til følgende linjer i headeren, dvs. før `\begin{document}`.

```
\usepackage{pgfplots}
% de neste linjene er valgfrie
% se dokumentasjon for flere innstillinger
\pgfplotsset{compat=newest}
\pgfplotsset{plot coordinates/math parser=false}
\newlength\figureheight
\newlength\figurewidth
```

Deretter kan du nå inkludere plottet `myplot.tikz` ved å skrive

```
\begin{figure}
\centering
\setlength\figureheight{7cm}
\setlength\figurewidth{10cm}
\input{myplot.tikz}
\caption{My caption}
\label{fig:my_label}
\end{figure}
```

⁴<http://www.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/22022-matlab2tikz>

4 Komplett eksempel

Her følger et komplett eksempel med Matlab-koden for å generere og lagre et plot i `.tikz`-formatet og deretter vise det i et L^AT_EX-dokument.

Listing 1: `tikz_example.m`

```
t = 0:0.01:3;
x1 = abs( sin(t.^2*2-pi/1.2)./2.^((t.^t-pi./2)./pi) );
x2 = abs( cos(t.^2*2-pi/1.2)./2.^((t.^t-pi./8)./pi) );
x3 = exp(-t.^t);
plot(t,x1,t,x2,t,x3);
grid on;
xlabel('Time (s)');
ylabel('Position (m)');
legend('Apple, $x_1=f_1(t)$', 'Orange, $x_2=f_2(t)$', 'Kiwi, $x_3=e^{-t^t}$');
matlab2tikz('myplot.tikz', 'height', '\figureheight', 'width', '\figurewidth', ...
    'parseStrings', false);
```

Parameteren `parseStrings` er satt til `false` slik at du kan skrive L^AT_EX-matematikk direkte i felt som `legend` og `label` ved å bruke dollartegnet `$` som i eksempelet.

Opprett deretter følgende L^AT_EX-dokument i samme mappe som du har plassert `myplot.tikz`.

Listing 2: `eksempel.tex`

```
\documentclass[11pt,a4paper]{article}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage[norsk]{babel}
\usepackage{amsmath}
\usepackage{amsfonts}
\usepackage{amssymb}
\usepackage{lmodern}
\usepackage{hyperref}
\hypersetup{pdfborder={0 0 0}}

\usepackage{pgfplots}
\pgfplotsset{compat=newest}
\pgfplotsset{plot coordinates/math parser=false}
\newlength\figureheight
\newlength\figurewidth

\author{Flittig Student}
\title{Min tittel}
\setcounter{tocdepth}{1}

\begin{document}

\date{\today}
\maketitle

% Den neste linja kan fjernes om du ikke ønsker innholdsfortegnelse
\tableofcontents

\section{Introduksjon}
```

```

Dette er en introduksjon.

\section{Litt matematikk}

\emph{Enhetsformelen} er gitt ved \eqref{eq:trig}.

\begin{align}
\sin^2 \theta + \cos^2 \theta &= 1 \label{eq:trig} \\
&= \frac{1}{2} + \frac{1}{2}
\end{align}

\begin{align*}
f(x) &= (x+a)(x+b) \\
&= x^2 + (a+b)x + ab
\end{align*}

\section{Eksempel TikZ-plot}

Se Figur \ref{fig:my_label}.

\begin{figure}
\centering
\setlength\figureheight{8cm}
\setlength\figurewidth{11cm}
\input{myplot.tikz}
\caption{Elastisk frukt i ufysisk fall.}
\label{fig:my_label}
\end{figure}

\section{Konklusjon}

Konklusjon

\end{document}

```

Det ferdig kompilerte dokumentet kan du se på de to neste sidene. Hele eksempelet kan du finne i vedlagt zip-fil.

Min tittel

Flittig Student

17. juli 2014

Innhold

1	Introduksjon	1
2	Litt matematikk	1
3	Eksempel TikZ-plot	1
4	Konklusjon	1

1 Introduksjon

Dette er en introduksjon.

2 Litt matematikk

Enhetsformelen er gitt ved (1).

$$\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1 \quad (1)$$

$$= \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \quad (2)$$

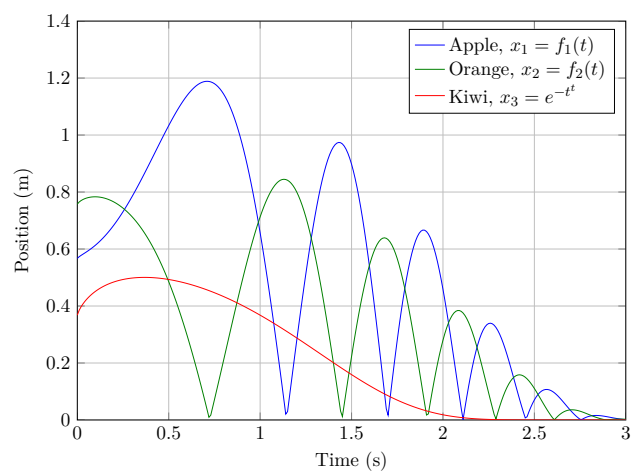
$$\begin{aligned} f(x) &= (x+a)(x+b) \\ &= x^2 + (a+b)x + ab \end{aligned}$$

3 Eksempel TikZ-plot

Se Figur 1.

4 Konklusjon

Konklusjon



Figur 1: Elastisk frukt i ufyssisk fall.