

Lynkurs i \LaTeX

Formattering av matematikk

Trond Endrestøl

Fagskolen Innlandet, IT-avdelingen

16. august 2015

- Filene til foredraget er tilgjengelig gjennom:
 - Subversion: `svn co svn://svn.ximalas.info/lynkurs-i-latex`
 - Web: `svnweb.ximalas.info/lynkurs-i-latex`
- `lynkurs-i-latex.foredrag.pdf` vises på lerretet
- `lynkurs-i-latex.handout.pdf` er mye bedre for publikum å se på egenhånd
- `lynkurs-i-latex.handout.2on1.pdf` og `lynkurs-i-latex.handout.4on1.pdf` er begge velegnet til utskrift
- `*.169.pdf`-filene er i 16:9-format
- `*.1610.pdf`-filene er i 16:10-format

- Foredraget er mekka ved hjelp av [GNU Emacs](#), [AUCTeX](#), [pdfLaTeX](#) fra [MiKTeX](#), [LaTeX](#)-dokumentklassa [beamer](#), [Subversion](#), [TortoiseSVN](#) og [Adobe Reader](#)
- Hovedfila bærer denne identifikasjonen:
`$Ximalas: trunk/lynkurs-i-latex.tex 10 2015-08-16
09:01:19Z trond $`
- Driverfila for denne PDF-fila bærer denne identifikasjonen:
`$Ximalas: trunk/lynkurs-i-latex.handout.tex 3 2015-08-14
19:49:44Z trond $`
- Copyright © 2015 Trond Endrestøl
- Dette verket er lisensiert med: [Creative Commons](#),
[Navngivelse-DelPåSammeVilkår 3.0 Norge](#) (CC BY-SA 3.0)



Oversikt over hele foredraget

Del 1: Historikk

- 1 T_EX og METAFONT
- 2 L^AT_EX
- 3 TUG, DANTE, NTUG
- 4 Programvare
- 5 Lærebøker

Oversikt over hele foredraget

Del 2: \LaTeX -dokumenter

6 \LaTeX -dokument

7 Kort eksempel

8 Kompilering

Oversikt over hele foredraget

Del 3: Matematikk i \LaTeX

- 9 Formler i setninger
- 10 Formler som egne avsnitt
- 11 Formler med nummering som egne avsnitt
- 12 Inntasting av formler
- 13 Multiplikasjon
- 14 Brøk
- 15 Røtter
- 16 Integraler
- 17 Derivasjon
- 18 Summasjon og produkter
- 19 Vise utregninger
- 20 Diskontinuerlige funksjoner

Oversikt over hele foredraget

Del 4: Fronter, \LaTeX og matematikk

21 Forenklinger i Fronter

22 Forviklinger i Fronter

Del I

Historikk

Oversikt over del 1: Historikk

- 1 T_EX og METAFONT
- 2 L^AT_EX
- 3 TUG, DANTE, NTUG
- 4 Programvare
- 5 Lærebøker

- Donald E. Knuth (1938–)
- Matematiker og informatiker, prof. em., Stanford University
- Livs- og flerbindsverket «The Art of Computer Programming»
- Dårlig trykketeknisk kvalitet på 70-tallet
- Første forsøk: T_EX78 og METAFONT79
 - T_EX brukes for å fremstille trykksaker med stor vekt på matematikk
 - METAFONT brukes for å beskrive skrifttyper
- Andre forsøk: T_EX82 og METAFONT84
 - Mange korreksjoner i ettertid
 - T_EX: 1289 feil pr. 2010
 - METAFONT: 571 feil pr. 2010
 - T_EX konvergerer til π , og er for tiden i versjon 3,14159265
 - METAFONT konvergerer til e , og er for tiden i versjon 2,7182818

- Leslie Lamport (1941–)
- Informatiker, SRI International, senere DEC, Compaq og Microsoft Research
- Ønsket enklere markup og mer automatikk
- L^AT_EX, 1984–
- Mange dokumentklasser
 - article, book, letter, report, ...
- Senere mange medhjelpere
- Mange tillegg:
 - flere dokumentklasser
 - andre «pakker»
- L^AT_EX brukes ofte innen vitenskap og forskning

- TUG

- T_EX Users Group
- <http://tug.org/>
- Fremmer bruk av T_EX, METAFONT, L^AT_EX, og deres derivater
- Utgir medlemsbladet «TUGboat» tre ganger i året
- Utgir «The PracT_EX Journal»

- DANTE

- Deutschsprachige Anwendervereinigung T_EX e.V.
- <http://www.dante.de/>
- Utgir «Die T_EXnische Komödie»

- NTUG

- Nordisk T_EX Users Group
- <http://dag.at.ifi.uio.no/ntug/>
- Ligger stort sett brakk
- Klarer Fagskolen Innlandet å heve nivået i NTUG?

- Finnes for de fleste plattformer
- T_EX og venner
 - T_EX Live 2015
 - MacT_EX 2015
 - MiK_TE_X 2.9
 - teT_EX ← foreldet
 - ...
- Editorer
 - GNU Emacs
 - AUCT_EX
 - T_EXworks
 - vim
 - MathType ← bare for formler
 - ...

- «Computers & Typesetting», av Donald Knuth:
 - Vol. A «The T_EXbook» og Vol. B «T_EX: The Program»
 - Vol. C «The METAFONTbook» og Vol. D «METAFONT: The Program»
 - Vol. E «Computer Modern Typefaces»
- «The Not So Short Introduction to L^AT_EX 2_ε», av Tobias Ötiker, Hubert Partl, Irene Hyna og Elisabeth Schlegl, versjon 5.05, 18. juli 2015, <https://tobi.oetiker.ch/lshort/lshort.pdf>
- «The L^AT_EX Companion», andre utgave, av Frank Mittelbach, Michel Goossens, Johannes Braams, David Carlisle og Chris Rowley
- <http://tex.stackexchange.com/>
- ...

Del II

L^AT_EX-dokumenter

6 L^AT_EX-dokument

7 Kort eksempel

8 Kompilering

- Består av:
 - Preamble
 - Angi dokumentklasse
 - Angi pakker
 - Angi innstillinger
 - Start av dokumentet
 - Innholdsfortegnelse, lister over figurer, tabeller og listinger
 - Avsnittsoverskrifter
 - Tekst
 - Start og stopp av forskjellige miljøer
 - figurer, formler, tabeller og listinger
 - Referanser (kilder) og stikkordregister
 - Stopp av dokumentet

Kort eksempel

```
\documentclass[a4paper,12pt]{article} % -*- coding: utf-8 -*-  
  
\usepackage[utf8]{inputenc}  
\usepackage[T1]{fontenc}  
\usepackage[norsk]{babel}  
  
\title{\textbf{Tittel}}  
\author{Forfatter}  
\date{20.\ mars 2011}  
  
\begin{document}  
\maketitle  
  
Hei på deg, din gamle sei.  
  
\end{document}
```

- All tekst lagres vanligvis i `.tex`-filer
- `.tex`-filene må kompileres:
 - `tex filnavn.tex` forventer $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ -kode og produserer en `.dvi`-fil
 - `.dvi`-filer kan:
 - forhåndsvises med `xdvi`, `TEXworks` og andre verktøy
 - konverteres til en `.ps`-fil med `dvips filnavn.dvi`
 - (`.ps`-filer var mer vanlig før)
 - dekodes med `dvitype`
 - `pdftex filnavn.tex` forventer $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ -kode og produserer en `.pdf`-fil
 - `latex filnavn.tex` forventer \LaTeX -kode og produserer en `.dvi`-fil
 - `pdflatex filnavn.tex` forventer \LaTeX -kode og produserer en `.pdf`-fil
- PDF-produksjon er normen i dag, bare se på alle «papers» i <http://arxiv.org/>
- GNU Emacs med `AUCTEX`, `TEXworks`, osv., forenkler arbeidet

Del III

Matematikk i \LaTeX

- 9 Formler i setninger
- 10 Formler som egne avsnitt
- 11 Formler med nummering som egne avsnitt
- 12 Inntasting av formler
- 13 Multiplikasjon
- 14 Brøk
- 15 Røtter
- 16 Integraler
- 17 Derivasjon
- 18 Summasjon og produkter
- 19 Vise utregninger
- 20 Diskontinuerlige funksjoner

- `\dots\` vi får dette, `\(a+b=c\)`, som ligner på dette `\dots`
- ... vi får dette, $a + b = c$, som ligner på dette ...

- To muligheter:

- `\[a+b=c\]`
- `\begin{equation*}`
`a+b=c`
`\end{equation*}`

- Resultatene:



$$a + b = c$$



$$a + b = c$$

- Ingen stor forskjell

Formler med nummering som egne avsnitt

- `\begin{equation}`
 $a+b=c$
`\end{equation}`

- Nummerering plasseres ved høyre marg

$$a + b = c \tag{1}$$

- Bruk av merkelapp er også mulig

- `\begin{equation}`
 `\label{eq:merkelapp}`
 $a+b=c$
`\end{equation}`

- Du kan referere til formelnummeret med `\ref{eq:merkelapp}` og sidenummeret med `\pageref{eq:merkelapp}`

- Bokstaver og de fleste tegn kan tastes direkte inn
- Enkelte tegn må angis med kommandoer
 - `\ge`, \geq
 - `\le`, \leq
 - `\equiv`, \equiv
 - `\approx`, \approx
- Se tabellene i «[The Not So Short Introduction to L^AT_EX 2_ε](#)»
- Sinus, cosinus, tangens, ln, log, osv., har egne kommandoer
 - `\sin(x)`, $\sin(x)$; `\cos(x)`, $\cos(x)$; `\ln x`, $\ln x$
- Se nøye etter forskjellene over og under:
 - `\sin(x)`, $\sin(x)$; `\cos(x)`, $\cos(x)$; `\ln x`, $\ln x$
- Komma brukes for lister:
 - a,b,c,d: a, b, c, d
 - 1,25: $1, 25$
 - 1{,}25: $1,25$ ← husk {,} for norsk komma i tall

- Hevet tekst

- x^3
 - x^3
- x^{33}
 - x^{33}
- $x^{\{33\}}$
 - x^{33}

- Senket tekst

- x_3
 - x_3
- x_33
 - x_33
- $x_{\{33\}}$
 - x_{33}

- Husk å bruke gruppering med { og } ved mer enn ett tegn

- Kombinasjoner er mulig
- Den ene rekkefølgen
 - x_0^3, x_0^3
- Den omvendte rekkefølgen
 - x^3_0, x_0^3
- Karbon-14 skrevet slik
 - ${}_6^{14}\mathrm{C}, {}_6^{14}\mathrm{C}$
- Karbon-14 skrevet sånn
 - ${}^{14}_6\mathrm{C}, {}_6^{14}\mathrm{C}$
- Karbon-14 med bedre resultat
 - $\{\}^{14}\mathrm{C}, {}_6^{14}\mathrm{C}$
- Motsatt rekkefølge, men likevel vakkert
 - ${}^{14}\{\}\mathrm{C}, {}_6^{14}\mathrm{C}$

- Med parentes

- $(a(b))$
- Textstyle:
 $(a(b))$
- Displaystyle:

$$(a(b))$$

- Med `\cdot`

- $a \cdot b$
- Textstyle: $a \cdot b$
- Displaystyle:

$$a \cdot b$$

- Med `\times`

- $a \times b$
- Textstyle:
 $a \times b$
- Displaystyle:

$$a \times b$$

- `\frac{1}{2}`
- Textstyle: $\frac{1}{2}$
- Textstyle ser bedre ut med $1/2$, altså $1/2$
- Displaystyle:

$$\frac{1}{2}$$

- Kvadratrot

- `\sqrt{2}`

- Textstyle: $\sqrt{2}$

- Displaystyle:

$$\sqrt{2}$$

- `\sqrt{a+b}`

- Textstyle: $\sqrt{a+b}$

- Displaystyle:

$$\sqrt{a+b}$$

- N-te rot

- `\sqrt[3]{a+b}`

- Textstyle: $\sqrt[3]{a+b}$

- Displaystyle:

$$\sqrt[3]{a+b}$$

- Ubestemt integral

- `\int x^2\,\mathrm{d}x`
- Textstyle: $\int x^2 dx$
- Displaystyle:

$$\int x^2 dx$$

- Bestemt integral

- `\int_0^3 x^2 \mathrm{d}x`
- Textstyle: $\int_0^3 x^2 dx$
- Displaystyle:

$$\int_0^3 x^2 dx$$

- Alternativ formattering av bestemt integral

- `\int\limits_0^3 x^2 \mathrm{d}x`
- Textstyle: $\int_0^3 x^2 dx$
- Displaystyle:

$$\int_0^3 x^2 dx$$

- Derivasjon

- `\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}x}\left(\frac{1}{x}\right)`
- Textstyle: $\frac{d}{dx} \left(\frac{1}{x}\right)$
- Displaystyle:

$$\frac{d}{dx} \left(\frac{1}{x}\right)$$

- Partiellderivate

- `f(x,y)=xe^y\quad\frac{\partial f}{\partial x}=1\cdot x^{1-1}\cdot e^y=e^y\quad\frac{\partial f}{\partial y}=x\cdot e^y`
- Textstyle: $f(x,y) = xe^y$ $\frac{\partial f}{\partial x} = 1 \cdot x^{1-1} \cdot e^y = e^y$ $\frac{\partial f}{\partial y} = x \cdot e^y$
- Displaystyle:

$$f(x,y) = xe^y \quad \frac{\partial f}{\partial x} = 1 \cdot x^{1-1} \cdot e^y = e^y \quad \frac{\partial f}{\partial y} = x \cdot e^y$$

- Summasjon

- `\sum_{i=0}^{10}x_i`
- Textstyle: $\sum_{i=0}^{10} x_i$
- Displaystyle:

$$\sum_{i=0}^{10} x_i$$

- Produkter

- `\prod_{i=0}^{10}x_i`
- Textstyle: $\prod_{i=0}^{10} x_i$
- Displaystyle:

$$\prod_{i=0}^{10} x_i$$

- `\begin{align*}` % eller `\begin{align}`
 `a&=2\\`
 `b&=3\\`
 `x&=a+b\\`
 `&=2+3\\`
 `&=\underline{\underline{5}}`
`\end{align*}` % eller `\end{align}`
- Resultat:

$$\begin{aligned}a &= 2 \\ b &= 3 \\ x &= a + b \\ &= 2 + 3 \\ &= \underline{\underline{5}}\end{aligned}$$

- $f(x) =$

```
\begin{cases} 0 & & x < 0 \\ 1 & & x = 0 \\ 2 & & 0 < x < 3 \\ \infty & & x \geq 3 \end{cases}
```

- Resultat:

$$f(x) = \begin{cases} 0 & x < 0 \\ 1 & x = 0 \\ 2 & 0 < x < 3 \\ \infty & x \geq 3 \end{cases}$$

Del IV

Fronter, \LaTeX og matematikk

21 Forenklinger i Fronter

22 Forviklinger i Fronter

- Fronter forenkler bruken av \LaTeX

- Formler settes inn i noe à la:

```
\documentclass{article}
\usepackage[utf8]{inputenc}\usepackage[T1]{fontenc}
```

```
\begin{document}
```

```
\(
```

```
% Her havner hver formel, hver gang
```

```
\)
```

```
\end{document}
```

- Vi er midt i en setning, klar til å formattere formelen vår som en del av setningen
- Vi må angi `\displaystyle` for å forstørre resultatet

- Fronter tillater bare standard \LaTeX -symboler
- Formeleditoren blinker for hvert eneste tastetrykk, også for piltastene
- «Fronterdokumenter» må åpnes i samme vindu/fane, ellers vises ikke matematikken skikkelig
- La oss «lobbe» for `\usepackage{amsmath}` og `\usepackage{amssymb}`