

Lynkurs i L^AT_EX

Formattering av matematikk

Trond Endrestøl


Fagskolen Innlandet, IT-avdelingen

16. august 2015

Foredragets filer I

- Filene til foredraget er tilgjengelig gjennom:
 - Subversion: svn co [svn://svn.ximalas.info/lynkurs-i-latex](http://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

Foredragets filer II

- Foredraget er mekka ved hjelp av GNU Emacs, AUCT_EX, pdfL^AT_EX fra MiK_TE_X, L^AT_EX-dokumentklassa beamer, Subversion, TortoiseSVN og Adobe Reader
- Hovedfila bærer denne identifikasjonen:
\$Ximalas: trunk/lynkurs-i-latex.tex 12 2015-08-16 21:06:53Z trond \$
- Driverfila for denne PDF-fila bærer denne identifikasjonen:
\$Ximalas: trunk/lynkurs-i-latex.handout.4on1.169.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

T_EX og METAFONT

- Donald E. Knuth (1938–)
- Matematiker og informatiker, prof. em., Stanford University
- Livs- og flerbindsverket «The Art of Computer Programming»
- Dårlig trykkeskiltet teknisk 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

L^AT_EX

- 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, DANTE, NTUG

- 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 ← følger med MiK_TE_X
 - vim
 - MathType ← bare for formler
 - ...

Del II

L^AT_EX-dokumenter

- «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/>
- ...

Oversikt over del 2: 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

```

\documentclass[a4paper,12pt]{article} % -*- coding: utf-8 -*-

\usepackage{amsmath}\usepackage{amssymb}
\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 kompiles:
 - `tex filnavn.tex` forventer T_EX-kode og produserer en `.dvi`-fil
 - `.dvi`-filer kan:
 - forhåndsvises med `xdvi`, T_EXworks 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 T_EX-kode og produserer en `.pdf`-fil
 - `latex filnavn.tex` forventer L^AT_EX-kode og produserer en `.dvi`-fil
 - `pdflatex filnavn.tex` forventer L^AT_EX-kode og produserer en `.pdf`-fil
- PDF-produksjon er normen i dag, bare se på alle «papers» i <http://arxiv.org/>
- GNU Emacs med AUCT_EX, T_EXworks, osv., forenkler arbeidet

Oversikt over del 3: Matematikk i L^AT_EX

- 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

Formler i setninger

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

Formler som egne avsnitt

- 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
- $a + b = c$ (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}`

Inntasting av formler

- Bokstaver og de fleste tegn på tastaturet kan tastes direkte inn
- Enkelte tegn må angis med kommandoer:
 - `\ge`, \geq
 - `\le`, \leq
 - `\equiv`, \equiv
 - `\approx`, \approx
 - `\neq`, \neq
 - `\%`, $\%$
- Se tabellene i kapittel 3 i «[The Not So Short Introduction to L^AT_EX 2_ε](#)»

Inntasting av formler

- Sinus, cosinus, tangens, ln, log, osv., har egne kommandoer:
 - `\sin x`, $\sin x$; `\cos x`, $\cos x$; `\tan x`, $\tan x$; `\ln x`, $\ln x$
- Se nøye etter forskjellene over og under:
 - `\sin x`, $\sin x$; `\cos x`, $\cos x$; `\tan x`, $\tan x$; `\ln x`, $\ln x$
- Se tabellene i kapittel 3 i «[The Not So Short Introduction to L^AT_EX 2_ε](#)»

Inntasting av formler

- Komma brukes for lister:
 - `a,b,c,d`
 - `a, b, c, d`
- Tall kan bli rare:
 - `1,25`
 - `1, 25`
 - `1{,}25`
 - `1,25` ← husk `{,}` for norsk komma i tall

Inntasting av formler

- 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

Inntasting av formler

- Kombinere hevet og senket tekst:
 - Den ene rekkefølgen:
 - x_0^{-3}, x_0^3
 - Den omvendte rekkefølgen:
 - x^{-3}_0, x_0^3
 - Karbon-14 skrevet slik:
 - $\text{{}_6^{\text{{}^{14}}}\mathrm{C}, \text{{}_6^{14}\mathrm{C}}$
 - Omvendt rekkefølge:
 - $\text{{}^{\text{{}^{14}}}_6\mathrm{C}, \text{{}^{14}_6\mathrm{C}}$
 - Karbon-14 med bedre resultat:
 - $\text{{}_6^{\text{{}}^{\text{{}^{14}}}\mathrm{C}, \text{{}_6^{14}\mathrm{C}}$
 - Omvendt rekkefølge, men likevel vakkert:
 - $\text{{}^{\text{{}^{14}}}_{\text{{}}}_6\mathrm{C}, \text{{}^{14}_6\mathrm{C}}$

Multiplikasjon

- 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: $a \times b$

Multiplikasjon

- Vektorer og prikkprodukt:
 - $\vec{a} \cdot \vec{b}$
 - Textstyle: $\vec{a} \cdot \vec{b}$
 - Displaystyle: $\vec{a} \cdot \vec{b}$
 - $\mathbf{a} \cdot \mathbf{b}$
 - Textstyle: $\mathbf{a} \cdot \mathbf{b}$
 - Displaystyle: $\mathbf{a} \cdot \mathbf{b}$
- Vektorer og kryssprodukt:
 - $\vec{a} \times \vec{b}$
 - Textstyle: $\vec{a} \times \vec{b}$
 - Displaystyle: $\vec{a} \times \vec{b}$
 - $\mathbf{a} \times \mathbf{b}$
 - Textstyle: $\mathbf{a} \times \mathbf{b}$
 - Displaystyle: $\mathbf{a} \times \mathbf{b}$

Brøk

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

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

Røtter

- Kvadratrott:

- `\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:

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

Integraler

- Ubestemt integral:

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

$$\int x^2 dx$$

- Ubestemt integral med utregning:

- `\int x^2 \mathrm{d}x = \frac{x^3}{3} + C`
- Textstyle: $\int x^2 dx = \frac{x^3}{3} + C$
- Displaystyle:

$$\int x^2 dx = \frac{x^3}{3} + C$$

Integraler

- 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

- $f(x) = x^3 \quad f'(x) = 3x^2 \quad f''(x) = 6x$

- Textstyle: $f(x) = x^3 \quad f'(x) = 3x^2 \quad f''(x) = 6x$

- Displaystyle:

$$f(x) = x^3 \quad f'(x) = 3x^2 \quad f''(x) = 6x$$

Derivasjon

- $\frac{d}{dx} \frac{1}{x} = -\frac{1}{x^2}$

- Textstyle: $\frac{d}{dx} \frac{1}{x} = -\frac{1}{x^2}$

- Displaystyle:

$$\frac{d}{dx} \frac{1}{x} = -\frac{1}{x^2}$$

- $\frac{d}{dx} \left(\frac{1}{x} \right) = -\frac{1}{x^2}$

- Textstyle: $\frac{d}{dx} \left(\frac{1}{x} \right) = -\frac{1}{x^2}$

- Displaystyle:

$$\frac{d}{dx} \left(\frac{1}{x} \right) = -\frac{1}{x^2}$$

Derivasjon

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

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

- 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 og produkter

- 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:

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

Vise utregninger

- `\begin{align*}` % eller `\begin{align}`

- `a&=2\\`

- `b&=3\\`

- `x&=a+b\\`

- `&=2+3\\`

- `&=\underline{\underline{5}}`

- `\end{align*}` % eller `\end{align}`

- Resultat:

$$a = 2$$

$$b = 3$$

$$x = a + b$$

$$= 2 + 3$$

$$= \underline{\underline{5}}$$

Diskontinuerlige funksjoner

- $f(x) =$

```
\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, L^AT_EX og matematikk

Oversikt over del 4: Fronter, L^AT_EX og matematikk

21 Forenklinger i Fronter

22 Forviklinger i Fronter

Forenklinger i Fronter

- Fronter forenkler bruken av L^AT_EX
- Formler settes inn i noe à la:

```
\documentclass{article}
\usepackage{amsmath}\usepackage{amssymb}
\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 formatere formelen vår som en del av setningen
- Vi må angi `\displaystyle` for å forstørre resultatet

Forviklinger i Fronter

- Formeleditoren blinker for hvert eneste tastetrykk, også for piltastene
- «Fronterdokumenter» må åpnes i samme vindu/fane, ellers vises ikke matematikken skikkelig
- Fysiske linjeskift i \LaTeX -koden blir ikke bevart mellom redigeringer
- Jeg savner en oversikt over hvilke pakker som er tilgjengelige i Fronter- \LaTeX