

Datorer och datoranvändning

Föreläsning 3 — L^AT_EX

Mattias Nordahl

`mattias.nordahl@cs.lth.se`

Föreläsning 3 — L^AT_EX

Förberedelse inför laboration 3.

- ▶ Ordbehandling
- ▶ L^AT_EX
- ▶ Dokumentstruktur: dokumentklasser, omgivningar, text, stycken, listor, tabeller, ...
- ▶ Programlistor
- ▶ Matematiska formler
- ▶ Bilder

Två olika sätt att skriva text:

- ▶ WYSIWYG (What You See Is What You Get)
 - ▶ Exempel: Microsoft Word
 - ▶ Direkt återspeglning av slutresultatet på skärmen
 - ▶ Inkluderar teckensnitt, storlekar, avstånd, etc.
- ▶ \LaTeX fungerar annorlunda!
 - ▶ Fokus på innehåll istället för utseende
 - ▶ Skriver kommandon eller “taggar” för att uttrycka formatering
 - ▶ Texten *kompileras* till ett formaterat dokument (oftast PDF)

I L^AT_EX skriver man text och formateringskommandon i en textfil.

KÄLLKOD:

```
För rätvinkliga trianglar gäller  
\emph{Pythagoras sats}:  $a^2 + b^2$   
=  $c^2$ 
```

RESULTAT:

För rätvinkliga trianglar gäller *Pythagoras sats*: $a^2 + b^2 = c^2$

Tecknet \$ markerar början och slutet på matematiska uttryck. L^AT_EX hanterar automatiskt stil och placering för matematiska element.

Ett större exempel

KÄLLKOD:

If f is continuous on the closed interval $a \leq x \leq b$ and differentiable on the open interval $a < x < b$, then there exists a point ξ , $a < \xi < b$ such that:

```
\begin{displaymath}
  f(b) - f(a) = f'(\xi)(b - a).
\end{displaymath}
```

RESULTAT:

If f is continuous on the closed interval $a \leq x \leq b$ and differentiable on the open interval $a < x < b$, then there exists a point ξ , $a < \xi < b$ such that:

$$f(b) - f(a) = f'(\xi)(b - a).$$

Demo!

Jämför WYSIWYG med L^AT_EX

- ▶ Donald E. Knuth, T_EX från 1977
- ▶ "Tech"—precision i typsättning
- ▶ Leslie Lamport utvecklar L^AT_EX på 1980-talet
- ▶ Förenklar T_EX, fokus på innehåll
- ▶ Bred användning inom akademi och industri

- ▶ Skrivs i vanliga textfiler, filändelse `.tex`
- ▶ Kompilera till pdf med kommandot `pdflatex`
- ▶ Specialiserade \LaTeX -verktyg: `texmaker`, `TeXShop`, `TeXstudio`
- ▶ VS Code med `LaTeX Workshop`-tillägg
- ▶ Finns andra kompilatorer: `pdflatex` (vanligast), `XeLaTeX` (modernare, UTF-8)

- ▶ Professionellt utseende
- ▶ Automatisk numrering av rubriker, figurer, tabeller
- ▶ **Källkoden är ren text** – Varför är det bra? :)
- ▶ Lätt att skapa och referera till tabeller, figurer, ekvationer
- ▶ Automatisk innehållsförteckning
- ▶ Bra stöd för matematiska formler
- ▶ Gratis och plattformsoberoende, fungerar på Windows, MacOS, Linux
- ▶ Omfattande community och resurser – kan dock vara överväldigande och ibland stöter man på obskyra problem

Nu dyker vi ner i detaljerna!

Använda Kommandon i LaTeX

- ▶ \LaTeX -kommandon styr hur text formateras och struktureras.
- ▶ Kan ändra typsnitt, storlek, färg, och mer.
- ▶ De kan även organisera text i avsnitt, listor och tabeller.
- ▶ Kommandon finns i två former: enkla kommandon och omgivningar.
 - ▶ Enkla kommandon: `\textbf{text}`, `\textit{text}`
 - ▶ Omgivningar: `\begin{itemize}...\end{itemize}`

Exempel

KÄLLKOD:

```
% Ex: enkelt kommando
\textbf{Fetstil} gör texten fet,
\textit{kursiv stil} gör texten
kursiv. Ofta används \emph{emfas}
för att markera \emph{viktig text}.
```

RESULTAT:

Fetstil gör texten fet, *kursiv stil* gör texten kursiv. Ofta används *emfas* för att markera *viktig text*.

KÄLLKOD:

```
% Ex: listor enumerate/itemize
\begin{enumerate}
  \item Listor hjälper till att
organisera information.
  \item Varje \item skapar en ny
punkt i listan.
\end{enumerate}
```

RESULTAT:

1. Listor hjälper till att organisera information.
2. Varje
3. skapar en ny punkt i listan.

- ▶ *Dokumentklassen* styr dokumentets övergripande utseende.
- ▶ Vanliga dokumentklasser: `article`, `report`, `book`, `letter`, `beamer`.
- ▶ `article` används mest; `beamer` för presentationer.

```
% Exempel på användning av dokumentklassen article
\documentclass{article}

% "Preamble" - inställningar och paket, t.ex.:
\usepackage{graphicx}          % för att inkludera bilder
\title{Enkelt LaTeX-dokument} % sätt dokumentets titel

\begin{document}
\maketitle                    % skapa titelsida
Hej världen! Detta är ett enkelt dokument.
\end{document}
```

Omgivningar

- ▶ Kommandon som innehåller flera rader text kallas *omgivningar*.
- ▶ En omgivning definieras av `\begin{...}` och `\end{...}`.
- ▶ Omgivningar påverkar utseendet för det innehåll de omsluter.

KÄLLKOD:

```
% Exempel med omgivningar
\begin{itemize}
  \item Detta är en punktlista.
  \item Listor hjälper till att
organisera information.
  \item Denna punkt har flera delar
  \begin{enumerate}
    \item Första delen
    \item Och resten
  \end{enumerate}
\end{itemize}
```

RESULTAT:

- ▶ Detta är en punktlista.
- ▶ Listor hjälper till att organisera information.
- ▶ Denna punkt har flera delar
 1. Första delen
 2. Och resten

Löpande text

- ▶ Radslut och antal mellanslag mellan ord har ingen betydelse.
- ▶ En eller flera blanka rader ger ett nytt stycke.

KÄLLKOD:

```
Det här      är en text
  som jag   har skrivit.
Det är
en lång text med flera
  rader.
```

```
Här börjar det ett
nytt stycke i texten.
```

RESULTAT:

```
Det här är en text som jag har skrivit. Det
är en lång text med flera rader.
Här börjar det ett nytt stycke i texten.
```

\LaTeX numrerar rubriker automatiskt. Man anger en rubrik med `\section` eller `\subsection`.

KÄLLKOD:

```
\section{Inledning}  
\section{Utförande}  
\subsection{Del 1}  
\subsection{Del 2}  
\section{Slutsatser}
```

RESULTAT:

```
1 Inledning  
2 Utförande  
2.1 Del 1  
2.2 Del 2  
3 Slutsatser
```


Ändra textens utseende

- ▶ `\emph{viktigt}` – Betonar text
- ▶ `\texttt{Square}` – Skrivmaskinstyps snitt, används ofta för kod

KÄLLKOD:

```
Här skriver jag något
\emph{viktigt}.
Och i Scala har vi skapat klassen
\texttt{Square}.
I sällsynta fall kan man vilja
skriva något \textbf{i fetstil}.
```

RESULTAT:

Här skriver jag något *viktigt*. Och i Scala har vi skapat klassen `Square`. I sällsynta fall kan man vilja skriva något **i fetstil**.

Använd sparsamt: fetstil, lutande text, storleksändringar

Specialtecken

- ▶ % – Kommentar till slutet av raden
- ▶ Tecken som kräver speciell hantering:

```
\$ \% \_ \# \& \{ \} \textbackslash
```

Streck, mellanrum, och punkter:

KÄLLKOD:

```
dod-kursen skrivs med bindestreck.  
Den pågår under vecka 1--4.  
Tyvärr är den inte längre\ldots
```

```
Ibland vill man göra en lång paus i  
en mening --- för att skapa  
spänning.
```

```
\quad Telefon: 046--222~80~38.  
Dagens datum: \today.
```

RESULTAT:

dod-kursen skrivs med bindestreck. Den pågår under vecka 1–4. Tyvärr är den inte längre...

Ibland vill man göra en lång paus i en mening — för att skapa spänning.

Telefon: 046–222 80 38. Dagens datum:
17 september 2024.

Fotnoter är lätta att skriva:

KÄLLKOD:

```
Om man använder \LaTeX  
\footnote{uttalas  
  ``lah-tekh''} så  
blir det bra. Alla rapporter  
blir automatiskt snyggt  
utformade.
```

RESULTAT:

Om man använder \LaTeX^a så blir det bra.
Alla rapporter blir automatiskt snyggt ut-
formade.

a

- ▶ Fotnoter numreras automatiskt: 1, 2, ...
- ▶ Här blir det dock fotnoten *a* av olika anledningar.

Det finns olika typer av citationstecken:

- ▶ ```text''` – Typografiskt korrekta citationstecken (“text”)
- ▶ `"text"` – Raka citationstecken för speciella fall ("text")

Punktlistor är enkla:

KÄLLKOD:

```
\begin{itemize}
  \item första punkten
  \item här kommer den andra
    punkten i listan
\end{itemize}
```

RESULTAT:

- ▶ första punkten
- ▶ här kommer den andra punkten i listan

Numrerade listor är lika enkla:

KÄLLKOD:

```
\begin{enumerate}
  \item första punkten
  \item här kommer den andra
    punkten i listan
\end{enumerate}
```

RESULTAT:

1. första punkten
2. här kommer den andra punkten i listan

Man kan skapa fina definitioner:

KÄLLKOD:

Några klasser som vi använder:

```
\begin{description}
  \item[Scanner] Inläsning från
tangentbordet
  \item[Random] Slumptal
  \item[File] För att läsa och
skriva filer
\end{description}
```

RESULTAT:

Några klasser som vi använder:

Scanner Inläsning från
tangentbordet

Random Slumptal

File För att läsa och skriva
filer

Tabeller är enkla att skapa:

- ▶ Använd `tabular`-omgivningen
- ▶ Specificera antal kolumner och hur texten ska justeras
- ▶ Använd `&` för att skilja kolumner och `\\` för att skilja rader

KÄLLKOD:

```
\begin{tabular}{lcr}  
  Produkt & Typ      & Pris      \\  
  \hline  
  Skruvar & stora    & 0.18~kr  \\  
  Muttrar & M16     & 0.38~kr  \\  
  Spikar  & 12~tum  & 0.12~kr  \\  
\end{tabular}
```

RESULTAT:

Produkt	Typ	Pris
Skruvar	stora	0.18 kr
Muttrar	M16	0.38 kr
Spikar	12 tum	0.12 kr

Flytande tabeller

Med en `table`-omgivning skapar man en *flytande tabell*, som \LaTeX själv placerar där det är lämpligt.

Man kan ange sin preferens för placering med `h` (here), `t` (top), `b` (bottom), `p` (page).

KÄLLKOD:

```
\begin{table}[t]
  \begin{tabular}{lcr}
    Produkt & Typ      & Pris      \\
    \hline
    Skruvar & stora    & 0.18~kr \\
    Muttrar & M16     & 0.38~kr \\
    Spikar  & 12~tum  & 0.12~kr
  \end{tabular}
  \caption{Våra produkter}
\end{table}
```

RESULTAT:

Produkt	Typ	Pris
Skruvar	stora	0.18 kr
Muttrar	M16	0.38 kr
Spikar	12 tum	0.12 kr

Tabell 1: Våra produkter

Att referera till etiketter

Med *etiketter* (label) kan man referera till tabeller från texten:
(Figurer hanteras likadant som tabeller, i en *figure*-omgivning.)

KÄLLKOD:

```
\begin{table}
  \begin{tabular}{lcr}
    Produkt & Typ      & Pris      \\
    \hline
    Skruvar & stora    & 0.18~kr \\
    Muttrar & M16     & 0.38~kr \\
    Spikar  & 12~tum  & 0.12~kr
  \end{tabular}
  \caption{Våra produkter}
  \label{produkter}
\end{table}
```

Senare i texten kan vi referera till vår tabell `\ref{produkter}`, som visar våra produkter.

Senare i texten kan vi referera till vår tabell `\ref{produkter}`, som visar våra produkter.

RESULTAT:

Produkt	Typ	Pris
Skruvar	stora	0.18 kr
Muttrar	M16	0.38 kr
Spikar	12 tum	0.12 kr

Tabell 2: Våra produkter

Senare i texten kan vi referera till vår tabell 2, som visar våra produkter.

Senare i texten kan vi referera till vår tabell 2, som visar våra produkter.

- ▶ För programkod kan man använda `verbatim`-omgivningen.
- ▶ Den visar texten precis som den är skriven.
- ▶ Med paketet `fancyvrb` kan man också använda `\VerbatimInput`-kommandot för att inkludera kod från en fil.
- ▶ **Notera** att `verbatim` inte hanterar tabulatortecken korrekt!

KÄLLKOD:

```
\usepackage{fancyvrb}
\fvset{tabsize=4, fontsize=\small}

\VerbatimInput{Point.scala}
```

RESULTAT:

```
class Point(val x: Int,
            val y: Int) {

    def move(dx: Int,
            dy: Int): Point =
        new Point(x + dx, y + dy)
}
```

Programlister med listings

- ▶ Paketet `listings` är ett bättre alternativ.
- ▶ Stöd för syntaxfärgning och flera programmeringsspråk.
- ▶ Många anpassningsmöjligheter: teckensnitt, färger, tabstorlek, ...

KÄLLKOD:

```
\lstset{
  language=Scala,
  basicstyle=\ttfamily\small,
  % fler inställningar ...
}

\begin{lstlisting}
class Point(val x: Int,
            val y: Int) {

    def move(dx: Int,
            dy: Int): Point =
        new Point(x + dx, y + dy)
}
\end{lstlisting}
```

RESULTAT:

```
class Point(val x: Int,
            val y: Int) {

    def move(dx: Int,
            dy: Int): Point =
        new Point(x + dx, y + dy)
}
```

Öka eller minska avstånd

- ▶ Vertikalt avstånd: `\vspace{längd}`
- ▶ Längder kan anges i cm, mm, in, pt, ...
- ▶ Negativ längd minskar avståndet.
- ▶ Snabbkommandon: `\smallskip`, `\medskip`, `\bigskip`
- ▶ Horisontellt avstånd: `\hspace{längd}`

L^AT_EX är mycket bra på att formatera matematisk text.

- ▶ I löpande text: $...$
- ▶ På egen rad:
$$...$$
- ▶ Numrerad formel:
$$...$$
- ▶ Etikett och referens: `\label` och `\ref`

Enkla formler

KÄLLKOD:

Formeln $x=3y-2$ står inne i texten. Däremot står

```
\begin{displaymath}
```

```
x=3y-2
```

```
\end{displaymath}
```

för sig själv precis som

```
\begin{equation}
```

```
x=3y-2
```

```
\label{xochoy}
```

```
\end{equation}
```

I ekvation~\ref{xochy} fann

vi att \ldots

RESULTAT:

Formeln $x = 3y - 2$ står inne i texten. Däremot står

$$x = 3y - 2$$

för sig själv precis som

$$x = 3y - 2 \tag{1}$$

I ekvation 1 fann vi att ...

Symboler, index

KÄLLKOD:

```
\begin{displaymath}
  \alpha \leq \pi \approx
  3.141592654
\end{displaymath}
```

RESULTAT:

$$\alpha \leq \pi \approx 3.141592654$$

KÄLLKOD:

```
\begin{displaymath}
  x_{k+1} =
  x_k -
  \frac{f(x_k)}{f'(x_k)}
\end{displaymath}
```

RESULTAT:

$$x_{k+1} = x_k - \frac{f(x_k)}{f'(x_k)}$$

Exponenter, rötter

KÄLLKOD:

```
\begin{displaymath}
e^x = 1+x+x^2/2!+x^3/3!+\cdots
\end{displaymath}
```

RESULTAT:

$$e^x = 1 + x + x^2/2! + x^3/3! + \dots$$

KÄLLKOD:

```
\begin{displaymath}
x_{1,2}=\frac{p}{2}\pm
\sqrt{\frac{p^2}{4}-q}
\end{displaymath}
```

RESULTAT:

$$x_{1,2} = \frac{p}{2} \pm \sqrt{\frac{p^2}{4} - q}$$

Integraler, summor

KÄLLKOD:

```
\begin{displaymath}
\int_{-\infty}^{\infty}
e^{-x^2} dx
\end{displaymath}
```

RESULTAT:

$$\int_{-\infty}^{\infty} e^{-x^2} dx$$

KÄLLKOD:

```
\begin{displaymath}
\sum_{k=1}^n \frac{1}{a_k}
\end{displaymath}
```

RESULTAT:

$$\sum_{k=1}^n \frac{1}{a_k}$$

KÄLLKOD:

```
\begin{displaymath}
  \sin^2 x + \cos^2 x = 1
\end{displaymath}
```

RESULTAT:

$$\sin^2 x + \cos^2 x = 1$$

Matriser, parenteser

KÄLLKOD:

```
\begin{displaymath}
A=\left(
\begin{array}{cccc}
a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\
a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\
\vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\
a_{n1} & a_{n2} & \cdots & a_{nn}
\end{array}
\right)
\end{displaymath}
```

RESULTAT:

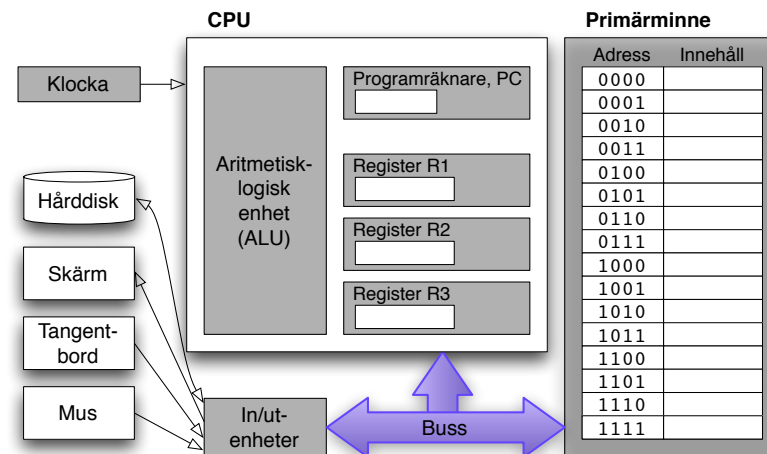
$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdots & a_{nn} \end{pmatrix}$$

Inkludera bilder i format: pdf, jpeg, png
Använd paketet graphicx (eller graphics)

KÄLLKOD:

```
\includegraphics [height=40mm]  
  {images/bild.pdf}
```

RESULTAT:



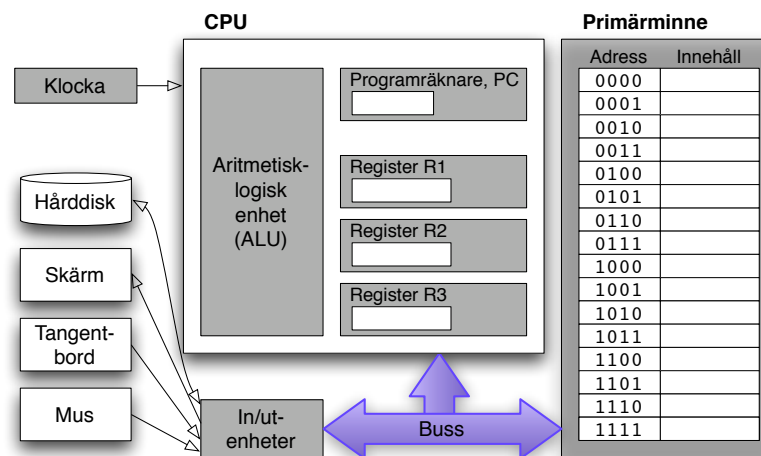
Bilder med figurmiljö

Slå in bilder i en `figure`-omgivningen, för att lägga till en bildtext och en etikett.

KÄLLKOD:

```
\begin{figure}
  \centering
  \includegraphics[height=40mm]
    {images/bild.pdf}
  \caption{Exempelbild}
  \label{fig:exempelbild}
\end{figure}
Från text kan vi nu referera till
figur~\ref{fig:exempelbild}.
```

RESULTAT:



Figur 1: Exempelbild

Från text kan vi nu referera till figur 1.

Egna kommandon

Man kan lätt definiera egna kommandon, till exempel ett kortare namn för en text som man använder ofta. Kommandon kan ha parametrar.

KÄLLKOD:

```
\newcommand{\scala}[1]
  {\texttt{\textcolor{red}{#1}}}

Klasser: \scala{Random},
\scala{Scanner}, \scala{FileUtils}
och
\scala{PrintStream}.
```

RESULTAT:

Klasser: **Random**, **Scanner**, **FileUtils** och **PrintStream**.

Man kan definiera om existerande kommandon med `\renewcommand`. Det kan ställa till förvirring, så gör inte det.

En sammanfattning av LaTeX-installationer finns på www.latex-project.org, sidan Getting LaTeX.

Linux Installera LaTeX via den vanliga pakethanteraren (t.ex. apt).

Mac Använd MacTeX (baserad på TeXLive, uppdateras årligen).

Windows Rekommenderat: TeXLive (www.tug.org/texlive/) för en komplett LaTeX-distribution.

- ▶ För redigering, använd moderna verktyg som t.ex. TeXstudio, TeXShop (för Mac), eller VS Code med LaTeX Workshop-tillägget.
- ▶ **Notera**, ni får lov att använda Overleaf om ni föredrar det!