



Lennart Franked¹²

27 augusti 2024

¹ Denna föreläsning är en vidareutveckling av en föreläsning författad av Daniel Bosk

² Detta verk är tillgängliggjort under licensen Creative Commons Erkännande-DelaLika 2.5 Sverige (CC BY-SA 2.5 SE). För att se en sammanfattning och kopia av licenstexten besök URL <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.5/se/>.

Översikt

1. Bakgrund och Historia

1.1 $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ och $\text{L}_{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$

2. Övergripande dokumentstruktur

2.1 $\text{L}_{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ -Kommandon

3. Skapa ett $\text{L}_{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ -dokument

4. Dokumentets innehåll

4.1 Några standardklasser och paket

4.2 Avsnitt och paragrafer

4.3 Referenser

4.4 Korsreferenser

4.5 Matematik

4.6 Figurer och tabeller

Läsanvisningar

Denna föreläsning är baserad på följande källor: *The Not So Short Introduction to $\text{\LaTeX} 2_{\epsilon}$: or $\text{\LaTeX} 2_{\epsilon}$ in 280 minutes*, LearnLaTeX.org och Overleaf.com.

Overleaf

Overleaf

Innan ni fortsätter denna föreläsning, vill jag att ni, om ni inte redan har gjort det, skapar ett konto på Overleaf.com och skapar ett nytt "*Blank Project*". Ta sedan bort allt som är färdiginlagt i den fil som skapas.

Ni kommer få korta uppgifter under föreläsningens gång jag vill att ni ska utföra.

Om L^AT_EX

- L^AT_EX är ett märkspråk (Markup language), dvs att man med text beskriver hur ett dokument ska se ut.
- Andra populära märkspråk är HTML, RTF och Markdown.
- L^AT_EX Nämns oftast att det är till för att skriva vetenskapliga artiklar och matematik, men det går utmärkt att skriva andra dokument också.
- Vid första anblick kan det kännas svårt och kanske onödigt, men det är förvånandsvårt enkelt och väldigt användbart.

T_EX och L^AT_EX

- T_EX skapades av Donald E. Knuth, Stanford University, i slutet av 1970-talet.
 - Ville att *The Art of Computer Programming* [1] skulle typsättas vackrare.
- L^AT_EX skapades av Leslie Lamport 1985.
 - Set av makros för T_EX för att underlätta användningen.
 - Skapat för att enkelt typsätta dokument av olika slag.
 - Används flitigt inom akademien.

Grundläggande koncept

- Författare
 - Författar texten
- Bokdesigner
 - Bestämmer hur bokdesignen ska se ut, och skriver ner detta som instruktioner.
 - Dessa instruktioner skrivs i form utav $\text{\LaTeX}$ -kommandon.
- Typsättare
 - Utför de instruktioner som bokdesignern givit.
 - $\text{\TeX}$

För- och nackdelar med L^AT_EX

- Gratis
- Mycket automatik som följer väletablerade designmönster för dokument.
- Färdiga externa paket finns för nästan alla tänkbara behov.
- Enkelt att kunna automatisera dokumentskapande mha skript.
- LaTeX-dokumentet skrivs som vanliga textdokument, inga binärer.
- Om det inte finns en klass eller färdiga paket för att utföra det man vill, kan det bli lite tidskrävande att skriva ett eget.

Skapa L^AT_EX-dokument

- Manuellt
 - Texlive
 - Texteditor (tomt textdokument med filändelse .tex)
 - kompilera din .tex-fil
- Grafiska program
 - LyX
 - MikTeX
- Webbtjänst
 - Overleaf

L^AT_EX-kommandon

Kommandostruktur

```
\kommando[frivillig extra parameter]{Parameter}
```

- L^AT_EX-kommandon skrivs enligt ovan syntax.
- Vissa kommandon har inga parametrar.
- Första mellanrummet i anslutning till ett kommando ignoreras.

“Environment” i L^AT_EX

L^AT_EX-environment

```
\begin[frivillig extra parameter]{Parameter}  
...  
\end[frivillig extra parameter]{Parameter}
```

- “Environment” används om man vill skicka in en större text till ett kommando.
- Används för att sätta avgränsningar på kommandon
- Exempelvis start och slut på dokument, tabeller, textformatteringar, figurer m.m

Preamble

```
1 \documentclass[a4paper]{ article }  
2 \usepackage[T1]{ fontenc }  
3 \usepackage[ utf 8]{ inputenc }  
4  
5 \author{Lennart Franked}  
6 \title {Testdokument}  
7 \date {\today}
```

Textinnehållet

```
1 \begin{document}  
2   \maketitle  
3   \tableofcontents  
4  
5   \dots  
6 \end{document}
```

Kompilera

```
1 | lennart:latex$ latexmk -pdf latex.tex
```

Latex-kompilatorer

latexmk är ett program som automatiserar skapandet av $\text{\LaTeX}$ -dokument. Beroende på argument, styr man vilken latex-kompilator man ska använda. Här används pdflatex m.h.a flaggan -pdf.
Se man latexmk för detaljer.

Övningsuppgift

Skapa ett nytt dokument

- Skriv av preamble och textinnehåll. Se slide 15 och slide 16
- Ändra Titel, författare och datum
- Byt ut \dots till en kort (max 20 ord) presentation om dig själv.
- Lägg till en kortare text (max 20 ord) om din kommun du bor i.

Dokumentklasser

Dokumentklasser kan ses som en grundmall för hur dokumentet ska typsättas.

article För vanliga textdokument (vanligt för laborationsrapporter).

beamer För presentationer (används i denna presentation).

miunthesis För examensarbeten inom ämnet datateknik på
Mittuniversitetet.

Paket

Paket

$\text{\TeX}$ och $\text{\LaTeX}$ stödjer externa paket för att utöka dess funktionalitet.

Läggs in i dokumentets preamble med

```
\usepackage[ev. parametrar]{paketnamn}
```

Standardpaket

Några vanliga paket:

`inputenc` Anger vilken teckenkodning dokumentet är skrivet i (Måste matcha filens teckenkodning).

`fontenc` Anger vilken fontkodning som ska användas vid utskrift.

`biblatex` Referenshantering.

`Slunits` Används för att korrekt typsätta enheter.

`graphicx` Infoga bilder.

`babel` Översätter automatgenererad text till önskat språk.

`listings` Används för att lista kod, likt i dessa slides.

Avsnitt

Finns olika typer av avsnitt beroende på vilken dokumentklass som används.

chapter Betecknar kapitel. Finns i klasser som avser större dokument, exempelvis book, report.

section Betecknar ett avsnitt. Finns i alla klasser.

subsection Betecknar ett delavsnitt. Finns i alla klasser.

subsubsection Betecknar den minsta typen av avsnitt som bör användas.
Finns i de flesta klasser.

Dessa används på följande vis:

```
\section[Short title]{Long title}
```

Paragrafer

- Skrivs som vanlig text.
- Olika paragrafer separeras med en blankrad eller kommandot `\par`.

```

1 \documentclass[a4paper]{ article }
2 \usepackage[T1]{ fontenc }
3 \usepackage[ utf 8]{ inputenc }
4 \usepackage[swedish]{ babel }
5
6 \author{Lennart Franked}
7 \title{Testdokument}
8 \date{\today}
9 \begin{document}
10   \maketitle
11   \tableofcontents
12   \section{Avsnitt}
13   Här är ett avsnitt, vilket är bra att kunna skapa. Det gör
14   läsupplevelsen mycket enklare.
15
16   \subsection{Delavsnitt}
17   Här är ett delavsnitt, de är också bra att använda. Vanligtvis använder
18   man dem för att strukturera text som är relaterad till avsnittet.
19
20   \subsubsection{Minsta typen av avsnitt}
21   Vill man ha ytterliggare en nivå av avsnitt så kan man skapa ett sånt
22   här, helst bör man inte använda för många nivåer.
23
24   \paragraph{Paragraf}
25   Det går att skapa ytterliggare en lägre nivå också, som inte är
26   numrerad. Men snälla undvik detta om det går.

```

27
28 Institutionen för data- och elektroteknik (DET)

Mittuniversitetet, Sundsvall.

Övningsuppgift

Dela upp i avsnitt, och sätt korrekt språk

- Lägg din presentation, under ett avsnitt som heter “Om mig”. Se slide 23
- Placera därefter texten om din kommun under ett delavsnitt som heter samma som din kommun.
- Notera att din innehållsförteckning heter “Contents”, lägg därför till paketet “babel” med den frivilliga parametern “swedish”. Se slide 22

Referenshantering

- Referens och källhantering är en av $\text{\LaTeX}$ största fördelar
- Källor placeras i en Bibtex-databas.
- Bibtex-databasen kan vara en helt vanlig fil, innehållandes information om källor i ett Bibtex-format.

Referenshantering forts.

Referenser i ett $\text{\LaTeX}$ -dokument enligt följande:

- Lägg in källorna i en .bib-fil.
- Ladda in paket och lägg till källhänvisningar i ditt $\text{\LaTeX}$ -dokument.
- Kompilera ditt dokument. Detta skapar en fil innehållande alla använda källor.
- Baserat på filen från föregående steg, samt en Bibtex-databas generera en lista över källor m.h.a. Biber eller Bibtex.
- Kompilera om ditt dokument för att få alla källor och källhänvisningar korrekta.

Bibtex-databasen

Bibtex-post

```
1  @book{ knuth97,  
2    address = {Reading, Mass.},  
3    author = {Knuth, Donald E.},  
4    edition = {Third},  
5    isbn = {0201896834 9780201896831},  
6    publisher = {Addison-Wesley},  
7    title = {The Art of Computer Programming, Vol. 1: Fundamental Algorithms},  
8    year = 1997  
9 }
```

Går lätt att hämta färdiga Bibtex-poster från internet för i princip alla källor.

Preamble

```
1 ...  
2 \usepackage[backend=biber , bibliographystyle=ieee]{ biblatex}  
3 \bibliography{ literature . bib}  
4 ...
```

Rad 2 Laddar in paketet biblatex

- `backend=biber` Anger vilken backend som skall användas.
- `bibliographystyle` Anger vilken referensstil som skall användas.

Rad 3 Anger vart .bib databasen finns.

Preamble forts.

Program för hantera källor (backend)

- Bibtex (Bör ej användas om man behöver använda icke-ASCII).
- Biber (Stödjer UTF-8).

Se dem som ett interface mellan källdatabasen (.bib-filen) och $\text{\LaTeX}$

Preamble forts.

Paket i L^AT_EX

Paket som hanterar hur källor och källhänvisningar ska formateras.

- biblatex
 - Aktiv
 - Fungerar med både Bibtex och Biber.
- natbib
 - Vanligt förekommande, men paketet är inte under aktiv utveckling.
 - Fungerar enbart med Bibtex.

Dokumentet

Källhänvisningar görs med hjälp utav kommandot `\cite`.

Kommandot `\printbibliography` används för att ange vart referenslistan ska skrivas ut.

```
1 ...  
2 Enligt Knuth \cite{knuth97} finns ingen algoritm för att lösa problemet.  
3 ...  
4 \printbibliography
```

Kompilera

Kompilera ditt $\text{\LaTeX}$ -dokument, följt utav Biber.

Kompilera därefter dokumentet igen.

```
1 lennart:latex$ pdflatex latex.tex  
2 lennart:latex$ biber latex  
3 lennart:latex$ pdflatex latex.tex
```

Rad 1 Kompilerar ditt $\text{\LaTeX}$ -dokument för att generera en .bbl fil.

Rad 2 Kör Biber på ditt dokument. Genererar referenslista och sorterar den.

Rad 3 Kompilera om dokumentet, så att källhänvisningar och referenslistan nu kan korrekt läggas in.

Använder du latexmk -pdf, gör den alla dessa steg åt dig

Referenser

```
1 ...  
2 \usepackage[backend=biber]{biblatex}  
3 \bibliography{literature.bib}  
4 ...  
5 Enligt Knuth \cite{Knuth97} finns ingen algoritm för att lösa problemet.  
6 ...  
7 \printbibliography
```

Ger resultatet:

Enligt Knuth [1] finns ingen algoritm för att lösa problemet.

Övningsuppgift

Arbeta med källor

- I ditt projekt i Overleaf, skapa ett nytt tomt dokument som heter “literature.bib”.
- Skapa en bibtex-källa till din kommuns hemsida. Se slide 29
 - Vanligt att använda `@online` för webbkällor
 - Använd `title={}` för hemsidans titel.
 - Författare anges med `author={}`.
 - Om du hittar ett årtal för senast uppdatering, ange det som `year={}`.
 - Ange den kompletta sökvägen med `url={}`.
 - Ange när du hämtade den med `urldate={}`.
- I ditt `main.tex` dokument, lägg till paketet `biblatex` och ange `biber` som backend. Se slide 30.
- Lägg in sökvägen till dokumentet `literature.bib`.
- I den löpande texten om din kommun, lägg till en källhänvisning på lämpligt ställe. Se slide 33

Korsreferenser

Korsreferenser

- Korsreferenser bör användas flitigt för att underlätta för läsaren
- Ange en etikett m.h.a. kommandot `\label{typ:etikett}` till de olika komponenterna du vill kunna referera till.
- Därefter använder du kommandot `\ref{etikett}` i den löpande texten för att skapa en korsreferens.

Etiketter

Etikett-typer

- sec — Anger att det är ett avsnitt
- subsec — Anger att det är ett delavsnitt
- subsubsec — Anger att det är ett underavsnitt
- tbl — Anger att det är en tabell
- fig — Anger att det är en figur
- eq — Anger att det är en ekvation

Exempel

```
1 \section{Korsreferenser}\label{sec:korsref}  
2 ...
```

Institutionen för data- och elektroteknik (DET)
Mittuniversitetet, Sundsvall.

Etiketter forts.

Paket för korsreferenser

Det finns många bra paket att använda för korsreferenser

- prettyref — Vanligt använd. Skriver ut typ av referens
- cleveref — Likt Prettyref, men håller även reda på vart objektet som refereras till befinner sig i relation till korsreferensen.

Korsreferenser

```
1 För att förstå denna text bör du se  
   tabell~\ref{tbl:SannolikhetstabellSpråk}.
```

```
1 ...  
2 \usepackage[swedish]{babel}  
3 \usepackage{prettyref}  
4 ...  
5 För att förstå denna text bör du se \prettyref{tbl:SannolikhetstabellSpråk}.
```

Övningsuppgift

Arbeta med korsreferenser

- Lägg till etiketter på ditt avsnitt, samt delavsnitt. Sätt lämpligt namn. Se slide 38
- Lägg in en korsreferens till ditt delavsnitt om din kommun på lämpligt ställe i den löpande texten om dig. Se slide 37
- Experimentera med att använda paketen `prettyref` slide 40 och `cleveref`. Se onlinekällor för hur `cleveref` används. Se slide 39
- Vid användning av `cleveref`, kom ihåg att lägga in *“swedish”* som en frivillig parameter för att översättningen ska fungera.
- Lägg in paketet `hyperref`. Hur förändras korsreferenserna?

Matematik

- Möjligheten att enkelt skriva snygga matematiska formler har varit en av de mest använda anledningarna till att man börjat skriva i $\text{T}_\text{E}^{\text{X}}$ och $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_\text{E}^{\text{X}}$.
- Många webbtjänster använder sig utav $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_\text{E}^{\text{X}}$ -syntax för matematiska formler.

Matematik

Placering av formler

- Inline — För att lägga in formlerna i den löpande texten, skriver man sina formler inom `\( \)`
- Display math mode — För att lägga in formlerna så de står för sig själv, skriver man formeln inom `\[ \]`

Kommandon att använda

Det finns väldigt många kompletta guider och samlingar av matematiska kommandon för $\text{\LaTeX}$ Se exempelvis

<https://en.wikibooks.org/wiki/LaTeX/Mathematics>

“Environment” för matematiska formler

- Det finns många förbättringar som gjorts på T_EX ursprungliga matematiska layout.
- Vanligt numera att använda paketet `amsmath`. Bättre justeringar och layout på formler na.
- Vill man även kunna hänvisa till formlerna, så är det bra att använda en omgivning
- Vanliga environment:
 - `math` — Utför exakt samma som `\( \)`
 - `displaymath` — Utför exakt samma som `\[ \]`
 - `equation` — Omgivning likt `displaymath`, men är numrerad.
 - `equation*` — Omgivning som följer med paketet `amsmath`

Matematik

1 Vi har summan $\sum_{i=1}^n i = \frac{n(n+1)}{2}$.
2 Men sedan har vi även summan $\sum_{i=1}^n i = \frac{n(n+1)}{2}$

Ger resultatet:

Vi har summan $\sum_{i=1}^n i = \frac{n(n+1)}{2}$ Men sedan har vi även summan

$$\sum_{i=1}^n i = \frac{n(n+1)}{2}$$

$\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ math mode

För kännedom

- I en del kod kan man stöta på att matematiken avgränsas med dollartecken ($\$$), detta är $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ -motsvarigheten till $\backslash($ och $\backslash)$.
- På samma sätt dubbla dollartecken ($\$$ $\$$) för $\backslash[$ och $\backslash]$.

Övningsuppgift

Arbeta med matematiska formler

- Skapa ett nytt avsnitt i din text som heter “Teori”.
- I det avsnittet, återskapa Se slide 43 och slide 39 texten nedan:

Med hjälp utav ekv. (1) kan vi räkna ut att i ett mesh-kopplat nätverk med 8st routrar, kommer vi totalt sett ha $\frac{8(8-1)}{2} = 28$ länkar.

Låt n = Antalet routrar, och w = antalet länkar

$$\frac{n(n-1)}{2} = w \quad (1)$$

Flyttbara objekt

Flyttbara objekt (floats)

- Vissa komponenter i ett dokument vill man inte att det ska brytas upp på flera sidor.
- Likaså vill man kunna styra hur komponenten ska placeras och inte hanteras som vanlig text.
- $\text{\LaTeX}$ använder sig utav flyttbara objekt för att placera en komponent i en kontainer.
- Denna kontainer behandlas som en entitet.

Flyttbara objekt forts

Flyttbara objekt (floats)

- Användbart för exempelvis tabeller, figurer och vissa ekvationer.
- $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ placerar dessa flyttbara objekt utifrån bästa förmåga.
- I samband med att man lägger in ett flyttbart objekt, kan man ange “önskemål” om placering.
- Går att tvinga en placering, men oftast bör man undvika det.

Figurer

- Figurer kräver att man laddar in ett paket. Vanligtvis `graphicx`.
- För att lägga in en figur använder man kommandot
`\includegraphics[optional]{sökväg till figur}`
- För att kunna göra korsreferenser, få korrekt figurnummering och figurtext, placerar man figuren i omgivningen `figure`.
- Figurtext anges med `\caption{}`
- `\label{}` skrivs direkt efter `\caption{...}`

Figurer

```
1 \usepackage{graphicx}
2 ...
3 \begin{figure}
4   \centering
5   \includegraphics[width=0.2\linewidth]{tengwar.jpg}
6   \caption{En bild föreställande J. R. R. Tolkiens tengwar.}\label{fig:bild}
7 \end{figure}
```

Figurer



Figur: En bild föreställande J. R. R. Tolkiens tengwar.

Övningsuppgift

Arbeta med figurer

- Gå in på din kommuns Wikipedia-sida och spara ner en bild som är representativ för din kommun. Var noga med att kolla upphovsrätten så att du är säker på att du får använda bilden.
- Lägg sedan in denna bild Se slide 50 under ditt delavsnitt om din kommun
- Lägg in en källa i din .bib-databas Se slide 27 till vart du hittade bilden, samt vilken upphovsrätt den är publicerad under.
- Lägg in en beskrivande bildtext, samt en korrekt källhänvisning.
- I din löpande text, lägger du in en korsreferens Se slide 39 till din bild på lämpligt ställe.

Tabeller

- Tabeller skapas med hjälp utav
`\begin{tabular}{}{}`
- Inparametrar för tabular är antalet kolumner och hur de ska centreras.
 - r Högerjusterat
 - l Vänsterjusterat
 - c Centrerat
 - | Anger att det ska vara en kolumn bestående utav en avdelare.
- Vill man ha en tabell med tre högerjusterade kolumner med en avdelare efter första kolumnen skriver man:
 - `\begin{tabular}{r|rr}...\end{tabular}`

Tabeller forts.

- Radavdelning i en tabell kan göras med `\hline`
- Tabellen fylls radvis, varje kolumn separeras med `&` och avslutas med `\\`
- Koden kan se väldigt rörig ut, så viktigt att man tänker på läsbarheten när man skriver tabellen.

Tabeller I

```
1 \begin{table}
2   \centering
3   \caption{Tabell av sannolikhetsfunktionen för bokstäver i det engelska och det svenska
4     språket, \(\text{P}_E\) respektive \(\text{P}_S\), angiven i procent med en decimals noggrannhet.}
5   \label{tbl:SannolikhetstabellSpråk}
6   \hspace*{-0.5cm} % Anpassat för presentationen.
7   \begin{tabular}{r|ccccccccc}
8     \hline \hline
9     \(\alpha\) & a & b & c & d & e & f & g & h & i & j \\
10    \(\text{P}_E(\alpha)\) & 8.2 & 1.5 & 2.8 & 4.3 & 12.7 & 2.2 & 2.0 & 6.1 & 7.0 & 0.2 \\
11    \(\text{P}_S(\alpha)\) & 9.3 & 1.3 & 1.3 & 4.5 & 9.9 & 2.0 & 3.3 & 2.1 & 5.1 & 0.7 \\
12    \hline \hline
13  \end{tabular}
14 \end{table}
```

Tabeller

Tabell: Tabell av sannolikhetsfunktionen för bokstäver i det engelska och det svenska språket, P_E respektive P_S , angiven i procent med en decimals noggrannhet.

α	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
$P_E(\alpha)$	8.2	1.5	2.8	4.3	12.7	2.2	2.0	6.1	7.0	0.2
$P_S(\alpha)$	9.3	1.3	1.3	4.5	9.9	2.0	3.3	2.1	5.1	0.7

Övningsuppgift

Arbeta med tabeller

- Gå in på scb.se och sök efter tabellen “Folkmängd i riket, län och kommuner”
- Plocka ut alla kommuner, eller max 5 st i ditt län. Din kommun måste vara med i listan.
- Sortera kommunerna efter storleksordning (folkmängd)
- I delavsnittet om din kommun, skapa en tabell Se slide 54 och slide 55 med dina kommuner som innehåller följande.
 - Kommun, Folkmängd och Folkökning, alla vänsterjusterade.
 - Markera så att all text om din kommun är i fetstil.
 - Tabellen ska vara numrerad och ha en förklarande tabelltext, samt innehålla en källhänvisning till vart du fick datat ifrån.
 - *Tabelltexter placeras alltid ovanför tabellen*
- I den löpande texten om din kommun, lägg in en lämplig text om tabellen, med tillhörande korsreferens. Se slide 39

Ditt färdiga dokument

- Spara ner ditt .pdf-dokument, samt .tex och .bib och ladda upp dessa i forumet “Övningsuppgift LaTeX” som ni hittar under modulen “LaTeX”.
- Detta är en frivillig uppgift, men det är rekommenderat att ni gör denna, då ni först och främst får öva på att skriva $\text{\LaTeX}$ dokument, men ni får också möjlighet att se hur era klasskamrater valde att lösa denna uppgift, vilket är ett värdefullt läromoment.³

³I enlighet med den socialkonstruktivistiska teorin

Referenser

- [1] Donald Ervin Knuth. *The art of computer programming*. 3. utg. Reading, Mass.: Addison-Wesley, 1997. ISBN: 0-201-48541-9.
- [2] *LearnLaTeX.org*. Hämtad: 2024-08-05. LearnLaTeX.org. URL: <https://www.learnlatex.org/en/>.
- [3] Tobias Oetiker m. fl. *The Not So Short Introduction to $\LaTeX 2_{\epsilon}$: or $\LaTeX 2_{\epsilon}$ in 280 minutes*. Aug. 2023. URL: <https://tobi.oetiker.ch/lshort/lshort.pdf>.
- [4] *Overleaf.com*. Hämtad: 2024-08-05. Overleaf. URL: <https://www.overleaf.com/learn>.

