

\LaTeX -cursus UAV

De basis van \LaTeX en hoe het werkt

Laurens Stoop

\TeX niCie A-Eskwadraat

5 april 2016



Wat gaan we doen?

- In deze sessie leer je \LaTeX
- Niveau en doel: brede basis voor maken verslagen
- Goede voorbereiding scriptie



Opbouw cursus

De cursus is als volgt opgebouwd:

1 Bouwstenen van L^AT_EX

2 Figuren

3 Referenties

4 Mathmode en tabellen



Inleiding tot L^AT_EX



Basisprincipes

- De *auteur* schrijft een manuscript voor zijn boek;
- De *grafisch ontwerper* bepaalt de lay-out (kolombreedte, lettertype, ruimte voor en na kopjes, etc.);
- De *zetter* zet het manuscript volgens deze instructies op de juiste plaats op de pagina.

In \LaTeX :

- \LaTeX speelt de ontwerper en zetter
- De auteur schrijft het manuscript met opdrachten over de opmaak

In \LaTeX kan alles; hoe meer je afwijkt van de standaard lay-out, hoe meer moeite je moet doen.



Basisprincipes

- De *auteur* schrijft een manuscript voor zijn boek;
- De *grafisch ontwerper* bepaalt de lay-out (kolombreedte, lettertype, ruimte voor en na kopjes, etc.);
- De *zetter* zet het manuscript volgens deze instructies op de juiste plaats op de pagina.

In \LaTeX :

- \LaTeX speelt de ontwerper en zetter
- De auteur schrijft het manuscript met opdrachten over de opmaak

In \LaTeX kan alles; hoe meer je afwijkt van de standaard lay-out, hoe meer moeite je moet doen.



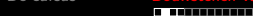
Basisprincipes

- De *auteur* schrijft een manuscript voor zijn boek;
- De *grafisch ontwerper* bepaalt de lay-out (kolombreedte, lettertype, ruimte voor en na kopjes, etc.);
- De *zetter* zet het manuscript volgens deze instructies op de juiste plaats op de pagina.

In L^AT_EX:

- L^AT_EX speelt de ontwerper en zetter
- De auteur schrijft het manuscript met opdrachten over de opmaak

In L^AT_EX kan alles; hoe meer je afwijkt van de standaard lay-out, hoe meer moeite je moet doen.



Voorbeelden

Paper

A Sample Mathematics Paper

Edward R. Scheinerman*

Department of Applied Mathematics and Statistics
The Johns Hopkins University
Baltimore, Maryland 21218 USA

May 13, 2005

Abstract

This is a sample \LaTeX paper; its purpose is to show the basics of setting up a paper and important features of \LaTeX . It can also be used for assignments or other short notes.

1 Introduction

This is a simple \LaTeX document designed to illustrate the basics of typesetting a paper. The ideas shown here can be adapted for a more informal document, such as a homework assignment.

This document is created from various source files, the most important of which is named `paper.tex`. By reading `paper.tex` along side the typeset output, the diligent reader should be able to deduce how various parts of \LaTeX work. Indeed, you cannot understand everything that we did in this paper without looking at the source file. For example, how did we type \LaTeX ?

Remember that \LaTeX is a markup language and not a what-you-see-is-what-you-get word processor.

Good luck.



Voorbeelden

Vakidoot

VAK

Wiskunde

Jouke VAV

Graham's Number

Door: Harm Backx

Waar komt de naam van Google vandaan? De meesten weten denk ik wel dat het van de naam van het grote getal googol oftewel 10^{100} komt, een term verzonnen door een 9 jaar oude dochter van een wiskundige. Alleen spelden de oprichters van Google het verkeerd. Dat is ze ook niet echt kwalijk te nemen; ze konden op dat moment moeilijk de term googlen...

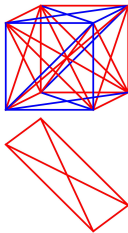
Maar dat ik schrijf dat googol een 'groot getal' is, in plaats van 'huge-ass big', heeft een reden. Het is natuurlijk sowieso al niet zo moeilijk je het getal voor te stellen, het is tenslotte in vijf tekens te vatten, en als je even echt te veel tijd over hebt kun je het zelfs binnen een paar minuten uitschrijven. Maar welke getallen zijn wel kick-ass huge en hebben nu (lees: zijn niet verzonnen door 9 jaar oude dochters)? Het getal dat om die eigenschap bekend staat is Graham's Number.

Graham's Number (of 'het getal van Graham', maar zoals vele dingen in het Nederlands klinkt dat minder leuk), is een getal uit 1977 waarmee Ron Graham een bijdrage leverde aan een wiskundig probleem uit de Ramseytheorie. Het staat bekend als het grootste getal dat ooit in een serieus mathematisch bewijs is gebruikt. Nu kun je over die laatste eigenschap natuurlijk twisten, gezien dat tegenwoordig al niet meer het geval is, maar het is in elk geval een vrij groot getal, zeg gerust huge-ass big. Eerst maar waar het vandaan komt.

Graham's probleem

Men neme een kubus in n dimensies met hoekpunten $A = \{a_1, a_2, a_3, \dots\}$. Vervolgens verbindt men alle hoekpunten met alle andere hoekpunten. Op deze manier krijg je een graaf met 2^n knopen waarin alle verbindingen worden gegeven door de powerset van A , $\mathcal{P}(A)$. Beschilder ver-

volgens elk van deze zijden met de kleur rood of blauw (lees: geef ze op willekeurige wijze één van twee eigenschappen). Nu is de vraag: Wat is de kleinste waarde voor n zodat elk van de mogelijke beschrijvingen ten minste één complete planaire subgraaf van vier knooppunten bevat met alle zijden dezelfde kleur?



Figuur 1: Voorbeeld van een $n = 3$ kubus met enkelgekleurde planaire subgraaf

VAKidoot

Wiskunde

VAK

Dat ging ineens een beetje snel wellicht. Eerst maar even een begrip uitleggen. Een complete planaire subgraaf bestaat uit een verzameling punten die een deelverzameling is van de punten in de originele graaf, in ons geval een deelverzameling van de verzameling A (het subgraafgedeelte), en alle mogelijke verbindingen tussen die punten (het complete gedeelte), zodat deze gehele graaf in een vlak ligt (het planaire gedeelte). Dus we zoeken de kleinste n zodat de n -dimensionale kubus, met beschilde ribben, voor elke manier van inkleuren minstens één complete planaire subgraaf bevat van 4 punten die maar één kleur is. Anticlimax: dit probleem is nog niet opgelost.

"Het heeft niet eens zin om te vragen hoe groot het getal is."

Graham's nut

Denk dus niet dat het getal van Graham de oplossing is voor dit probleem. Het is een bovengrens voor het probleem, dus $n \leq$ Graham's Number. Tegelijkertijd hebben Rothschild en Graham bewezen dat $n \geq 6$, en dacht men lange tijd dat 6 het antwoord was. Echter is in dit millennium al aangetoond dat $n \geq 11$ en daarna zelfs $n \geq 13$. Dat $n = 1$ en $n = 2$ niet kunnen is zelf makkelijk na te gaan: een 1-dimensionale kubus heeft niet eens een subgraaf met 4 knopen, en een 2-dimensionale kubus (oftewel vierkant) heeft maar één complete planaire subgraaf (zichzelf), dus zeker niet voor elke mogelijke beschrijving een met maar één kleur. Voor $n = 3$ is het ook vrij gemakkelijk uit te vogelen met een tegen-

voorbeeld, gezien je je deze dimensie nog voor kunt stellen. Een voorbeeld van een kleuring waarbij het wel kan en welk vlak dan is staat in Figuur 1.

Het getal

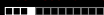
Ik heb het nu gepresteerd om al twee alinea's te schrijven over een getal, zonder het getal zelf op te schrijven. Niet dat het tot zo ver nodig was, en niet dat het überhaupt nodig is, maar het is ook wel leuk om nu te weten wat het getal is. Ook hier weer een kleine anticlimax wellicht: het getal gaat niet uitgedrukt worden in een notatie die je vaak ziet. Eerst moeten we de zogenaamde 'up-arrow-notation' invoeren. Deze notatie gaat verder waar machtsverheffen stopt. Waar vermenigvuldigen herhaald optellen is, en machtsverheffen herhaald vermenigvuldigen, gaat de up-arrow-notation systematisch verder. Als volgt:

$$\begin{aligned}
 3 \times 3 &= 3 + 3 + 3 \\
 3 \uparrow 3 &= 3^3 = 3 \times 3 \times 3 \\
 a \uparrow\uparrow b &= \underbrace{a^{\overbrace{a^{\dots^a}}^{b \text{ maal } a \uparrow}}} = \underbrace{a \uparrow (\dots \uparrow a)}_{b \text{ maal } a \uparrow} \\
 a \uparrow\uparrow\uparrow b &= \underbrace{a \uparrow\uparrow (\dots \uparrow\uparrow a)}_{b \text{ maal } a \uparrow\uparrow}
 \end{aligned}$$

en zo maar voort. Voor de beeldvorming laten we hier even zien hoe hard het gaat met deze notatie, zelfs met kleine getallen: $3 \uparrow 3 = 27$, maar $3 \uparrow\uparrow 3 = 3^{27} = 7625597484987$. En dus

$$3 \uparrow\uparrow\uparrow 3 = 7625597484987 \text{ maal } 7625597484987 \text{ maal } 7625597484987 \text{ maal } \dots$$

"Dit is wat we noemen 'kick-ass huge'."



Voorbeelden

Poster

WRITE YOUR THESIS IN LATEX!

TeX is awesome!

$$\left(\sum_{k=1}^n a_k b_k\right)^2 \leq \left(\sum_{k=1}^n a_k^2\right) \left(\sum_{k=1}^n b_k^2\right)$$

$$V_1 \times V_2 = \left\langle \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 4 \\ 5 \\ 6 \end{pmatrix} \right\rangle$$

$$\exp\left(-\int_0^1 \sum_{k=1}^n p_k(x) dx\right) = \exp\left(-f(\alpha) \frac{1}{\alpha}\right) = \exp\left(-f(\alpha) \frac{1}{\alpha}\right)$$

$$g = a + f\left(\frac{b}{c}\right) = f\left(\frac{b}{c}\right) + a$$

$$\frac{\partial^2 \Psi}{\partial x^2} + V\Psi = \hat{H}\Psi(x, t)$$

**L^AT_EX
THESIS
Course**

May the TeX be with you!

25 april 2 mei 23 mei

www.a-es2.nl/latex 15:00 - 17:00

Everyone
Welcome!

Given in English



Structuur van een L^AT_EX-document

Een L^AT_EX-document heeft altijd de volgende structuur:

L^AT_EX

```
\documentclass[opties]{article}
```

```
\usepackage[dutch]{babel}
```

```
\begin{document}
```

Dit is een heel klein document.

```
\end{document}
```

Betekenis

class-definitie (papier ed)

preamble

begin van het eigenlijke document

het document

einde van het document

L^AT_EX zal nu het volgende produceren:

Dit is een heel klein document.



Structuur van een \LaTeX -document

Een \LaTeX -document heeft altijd de volgende structuur:

\LaTeX

```
\documentclass[opties]{article}
```

```
\usepackage[dutch]{babel}
```

```
\begin{document}
```

Dit is een heel klein document.

```
\end{document}
```

Betekenis

class-definitie (papier ed)

preamble

begin van het eigenlijke document

het document

einde van het document

\LaTeX zal nu het volgende produceren:

Dit is een heel klein document.

Titel en datum

Een titel op de voorpagina vereist twee commando's in de preamble:

```
\title{Pakjesavond}  
\author{Sinterklaas}
```

en, als je een datum wilt opgeven, een optioneel derde:

```
\date{5 december 2015}
```

Tenslotte zet je direct na het begin van je document:

```
\maketitle
```

Als je geen datum opgeeft, krijg je de datum waarop je het pdf_latex-commando uitvoert.

Kopjes

Kopjes markeren het begin van een sectie of hoofdstuk van je document.

De meestgebruikte:

- `\chapter{tekst}` Niet in een artikel ...
- `\section{tekst}`
- `\subsection{tekst}`
- `\subsubsection{tekst}`



Inhoudsopgave

Na al dat gesection kun je eenvoudig een inhoudsopgave maken met het volgende commando:

```
\tableofcontents
```

```
\appendix
```

Markeert het begin van de appendices. Alle secties na dit commando krijgen een andere stijl nummering.



Inhoudsopgave

Na al dat gesection kun je eenvoudig een inhoudsopgave maken met het volgende commando:

```
\tableofcontents
```

```
\appendix
```

Markeert het begin van de appendices. Alle secties na dit commando krijgen een andere stijl nummering.



Alinea's

Alinea's

Uiteraard wil je je tekst netjes structureren in alinea's:

- **platte tekst** schrijf je gewoon achter elkaar;
- **alinea's** maak je door een of meer regel(s) leeg te laten.

L^AT_EX doet de verdeling over pagina's voor je, daar is het voor.

Als het niet anders kan

- `\\` forceert een **regelafbreking**;
- `\newpage` forceert een nieuwe pagina;
- `\clearpage` forceert een nieuwe pagina, maar plaatst eerst alle nog te plaatsen tabellen, figuren, etc. in het document.

Het gebruik hiervan moet je *minimaliseren* in je tekst!

L^AT_EX negeert alle overige whitespace.

Alinea's

Alinea's

Uiteraard wil je je tekst netjes structureren in alinea's:

- **platte tekst** schrijf je gewoon achter elkaar;
- **alinea's** maak je door een of meer regel(s) leeg te laten.

L^AT_EX doet de verdeling over pagina's voor je, daar is het voor.

Als het niet anders kan

- `\\` forceert een **regelafbreking**;
- `\newpage` forceert een nieuwe pagina;
- `\clearpage` forceert een nieuwe pagina, maar plaatst eerst alle nog te plaatsen tabellen, figuren, etc. in het document.

Het gebruik hiervan moet je *minimaliseren* in je tekst!

L^AT_EX negeert alle overige whitespace.

Alinea's

Alinea's

Uiteraard wil je je tekst netjes structureren in alinea's:

- **platte tekst** schrijf je gewoon achter elkaar;
- **alinea's** maak je door een of meer regel(s) leeg te laten.

L^AT_EX doet de verdeling over pagina's voor je, daar is het voor.

Als het niet anders kan

- `\\` forceert een **regelaafbakening**;
- `\newpage` forceert een nieuwe pagina;
- `\clearpage` forceert een nieuwe pagina, maar plaatst eerst alle nog te plaatsen tabellen, figuren, etc. in het document.

Het gebruik hiervan moet je *minimaliseren* in je tekst!

L^AT_EX negeert alle overige whitespace.

Standaardaccenten

In West-Europese talen zijn er 5 veelgebruikte accenten:

Tekens

ó	ò	ö	ô	õ
\',o	\`,o	\",o	\^,o	\~,o

“Met z’n tweeën genoten wij van rosé terwijl wij een tête-à-tête over El Niño hadden.”

Symbolen

Er zijn wat belangrijke symbolen die je niet zomaar kunt neerzetten, omdat de tekens een functie vervullen in de taal L^AT_EX.

Je zet de symbolen als volgt:

symbool	commando
---------	----------

\$	<code>\\$</code>
----	------------------

%	<code>\%</code>
---	-----------------

{	<code>\{</code>
---	-----------------

-	<code>\-</code>
---	-----------------

,	<code>\,</code>
---	-----------------

symbool	commando
---------	----------

#	<code>\#</code>
---	-----------------

&	<code>\&</code>
---	---------------------

}	<code>\}</code>
---	-----------------

\	<code>\textbackslash</code>
---	-----------------------------

,	<code>,</code>
---	----------------



Soorten lijsten

L^AT_EX kent drie soorten lijsten

- Een ongenummerde lijst.
- 1. Een genummerde lijst.

Description Een lijst met omschrijvingen als labels.

Deze lijsten worden geproduceerd door de omgevingen `itemize`, `enumerate` en `description`, respectievelijk.

Voorbeeld

```
\begin{itemize}
\item Het eerste nummer in een lijst
\item Dito, maar dan het tweede
\item ...
\end{itemize}
```

Soorten lijsten

L^AT_EX kent drie soorten lijsten

- Een ongenummerde lijst.
- 1. Een genummerde lijst.

Description Een lijst met omschrijvingen als labels.

Deze lijsten worden geproduceerd door de omgevingen `itemize`, `enumerate` en `description`, respectievelijk.

Voorbeeld

```
\begin{itemize}
\item Het eerste nummer in een lijst
\item Dito, maar dan het tweede
\item ...
\end{itemize}
```

Googling Problemen

Als je een symbool vergeten bent: detexify.kirelabs.org

Als je meer wilt weten of opties zoekt:

en.wikibooks.org/wiki/LaTeX

Als je iets bijzonders wil: tex.stackexchange.com/



Figuren



Het basisprincipe

- Een plaatje binnen \LaTeX is in te voegen door het commando `\includegraphics{Naam van de file}`
- Het plaatje moet in dezelfde map staan als je TeX file, zodat het plaatje vindbaar is.



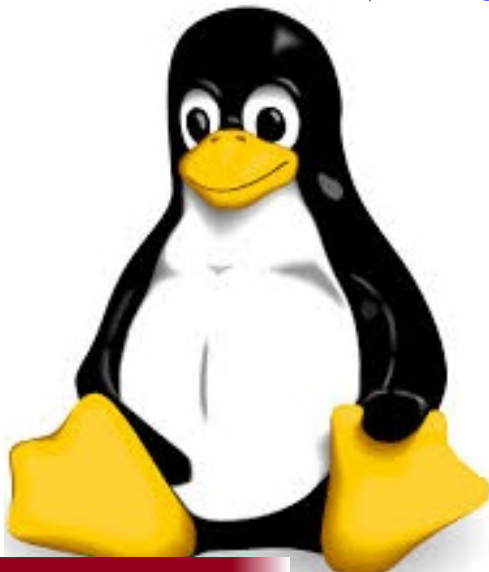
Het basisprincipe

- Een plaatje binnen \LaTeX is in te voegen door het commando `\includegraphics{Naam van de file}`
- Het plaatje moet in dezelfde map staan als je TeX file, zodat het plaatje vindbaar is.



Het basisprincipe

Een plaatje in de slides door `\includegraphics{tux.jpg}`:



lets meer controle over je plaatje

- Zoals jullie zagen is het plaatje te groot voor de slide. Gelukkig kan zijn er extra opties om het plaatje te fixen.

De blokhaken zijn optionele opties

- `\includegraphics[optie]{Naam van de file}`

Schalen

- `[scale = 0.5]`
- `[width = 10cm]`
- `[width = 10cm, height = 5cm]`

lets meer controle over je plaatje

- Zoals jullie zagen is het plaatje te groot voor de slide. Gelukkig kan zijn er extra opties om het plaatje te fixen.

De blokhaken zijn optionele opties

- `\includegraphics[optie]{Naam van de file}`

Schalen

- `[scale = 0.5]`
- `[width = 10cm]`
- `[width = 10cm, height = 5cm]`

lets meer controle over je plaatje

- Zoals jullie zagen is het plaatje te groot voor de slide. Gelukkig kan zijn er extra opties om het plaatje te fixen.

De blokhaken zijn optionele opties

- `\includegraphics[optie]{Naam van de file}`

Schalen

- `[scale = 0.5]`
- `[width = 10cm]`
- `[width = 10cm, height = 5cm]`

Verschillende afstandsmaten die je kunt gebruiken

- `[width = \linewidth]`
- `[width = \textwidth]`
- `[height = \textheight]`

Hieronder nog enkele eenheden waarmee je werken kunt:

- in - inches
- mm - millimeters
- cm - centimeters
- pt - points (about 1/72 inch)



Verskillende afstandsmaten die je kunt gebruiken

- `[width = \linewidth]`
- `[width = \textwidth]`
- `[height = \textheight]`

Hieronder nog enkele eenheden waarmee je werken kunt:

- in - inches
- mm - millimeters
- cm - centimeters
- pt - points (about 1/72 inch)



Schalend voorbeeld

`\includegraphics[scale=0.2]{Naam van de file}` geeft de

volgende afbeelding:



Maar je kunt nog veel meer!

`\includegraphics[height = 7cm, width = 30mm, angle = 102, clip, trim = 0 2cm 0 0]{Naam van de file}` geeft de volgende

afbeelding:



De figure environment

- De figure omgeving is een enviroment die figuren kan bevatten. Figuren bestaan onder andere maar niet uitsluitend uit:
 - Plaatjes
 - Grafieken
 - TikZ tekingingen
 - ...
- De figure environment geeft een gebruiker veel meer controle

N.B.: `\usepackage{graphicx}`



De figure environment

- De figure omgeving is een enviroment die figuren kan bevatten. Figuren bestaan onder andere maar niet uitsluitend uit:
 - Plaatjes
 - Grafieken
 - TikZ tekingingen
 - ...
- De figure environment geeft een gebruiker veel meer controle

N.B.: `\usepackage{graphicx}`



De figure environment

- De figure omgeving is een enviroment die figuren kan bevatten. Figuren bestaan onder andere maar niet uitsluitend uit:
 - Plaatjes
 - Grafieken
 - TikZ tekingingen
 - ...
- De figure environment geeft een gebruiker veel meer controle

N.B.: `\usepackage{graphicx}`



De figure environment

De code opzet

```
\begin{figure}[Plaats bepaler]
\includegraphics[opties]{Naam van de file}
\end{figure}
```



De plaats bepaler

De *plaatsbepaler* is een argument die aangeeft waar je precies de figure hebben wilt.

- h Plaats het figuur *ongeveer* hier in de tekst.
- t Plaats het figuur bovenaan de bladzijde. (t van top)
- b Plaats het figuur onderaan de tekst. (b van bottom)
- p Plaats het figuur op een speciale pagina voor figuren.
- ! Dit commando kun je achter een van bovenstaande commando's plakken. Hiermee overrule je de interne parameters om een goede positie te vinden.
- H Plaats het figuur *precies* hier in het document. Dit lijkt sterk op het h! commando.



De plaats bepaler

De *plaatsbepaler* is een argument die aangeeft waar je precies de figure hebben wilt.

- h Plaats het figuur *ongeveer* hier in de tekst.
- t Plaats het figuur bovenaan de bladzijde. (t van top)
- b Plaats het figuur onderaan de tekst. (b van bottom)
- p Plaats het figuur op een speciale pagina voor figuren.
- ! Dit commando kun je achter een van bovenstaande commando's plakken. Hiermee overrule je de interne parameters om een goede positie te vinden.
- H Plaats het figuur *precies* hier in het document. Dit lijkt sterk op het h! commando.



Meer controle

- Een van de handigere commando's is het `\centering` commando. Het zet je plaatje in het midden van de regel.

Example

```
\begin{figure}  
\centering  
\includegraphics[opties]{naam van het figuur}  
\end{figure}
```

Titels bij je figures

- Het is mogelijk een klein stukje text bij het figure erbij te stoppen met het command `\caption{tekst}`
- Door gebruik van `\caption{tekst}` nummer je de titels.

Example

```
\begin{figure}  
\includegraphics[opties]{naam van het figuur}  
\caption{tekst}  
\end{figure}
```

Plaatjes tussen tekst

Een plaatje kan in de tekst worden gezet met het wrapfig package.

Example

```
\begin{wrapfigure}{r}{0.5\textwidth}
  \includegraphics[width = 0.45\textwidth]{meeuw}
  \caption{Een gevangen }
\end{wrapfigure}
```



Plaatjes tussen tekst

Een plaatje kan in de tekst worden gezet met het `wrapfig` package.

Example

```
\begin{wrapfigure}{r}{0.5\textwidth}
  \includegraphics[width = 0.45\textwidth]{meeuw}
  \caption{Een gevangen }
\end{wrapfigure}
```


Meerdere plaatjes

Meerdere subfiguren kunnen gemaakt worden met het subcaption package.

Example

```
\begin{figure}[ht]
\centering
\begin{subfigure}[b]{0.3\textwidth}
\includegraphics[width = \textwidth]{tux}
\caption{~}
\end{subfigure}
~% belangrijk om de figuren naast elkaar te zetten!
\begin{subfigure}[b]{0.3\textwidth}
...
\end{subfigure}
\caption{~}
\end{figure}
```

Meerdere plaatjes

Meerdere subfiguren kunnen gemaakt worden met het subcaption package.

Example

```
\begin{figure}[ht]
\centering
\begin{subfigure}[b]{0.3\textwidth}
\includegraphics[width = \textwidth]{tux}
\caption{~}
\end{subfigure}
~% belangrijk om de figuren naast elkaar te zetten!
\begin{subfigure}[b]{0.3\textwidth}
...
\end{subfigure}
\caption{~}
\end{figure}
```


Meerdere plaatjes

Meerdere subfiguren kunnen gemaakt worden met het subcaption package.

Example

```
\begin{figure}[ht]
\centering
\begin{subfigure}[b]{0.3\textwidth}
\includegraphics[width = \textwidth]{tux}
\caption{~}
\end{subfigure}
~% belangrijk om de figuren naast elkaar te zetten!
\begin{subfigure}[b]{0.3\textwidth}
...
\end{subfigure}
\caption{~}
\end{figure}
```

Meerdere plaatjes

Meerdere subfiguren kunnen gemaakt worden met het subcaption package.

Example

```
\begin{figure}[ht]
\centering
\begin{subfigure}[b]{0.3\textwidth}
\includegraphics[width = \textwidth]{tux}
\caption{~}
\end{subfigure}
~% belangrijk om de figuren naast elkaar te zetten!
\begin{subfigure}[b]{0.3\textwidth}
...
\end{subfigure}
\caption{~}
\end{figure}
```

Meerdere plaatjes

Meerdere subfiguren kunnen gemaakt worden met het subcaption package.

Example

```
\begin{figure}[ht]
\centering
\begin{subfigure}[b]{0.3\textwidth}
\includegraphics[width = \textwidth]{tux}
\caption{~}
\end{subfigure}
~% belangrijk om de figuren naast elkaar te zetten!
\begin{subfigure}[b]{0.3\textwidth}
...
\end{subfigure}
\caption{~}
\end{figure}
```

Meerdere plaatjes

Meerdere subfiguren kunnen gemaakt worden met het subcaption package.

Example

```
\begin{figure}[ht]
\centering
\begin{subfigure}[b]{0.3\textwidth}
\includegraphics[width = \textwidth]{tux}
\caption{~}
\end{subfigure}
~% belangrijk om de figuren naast elkaar te zetten!
\begin{subfigure}[b]{0.3\textwidth}
...
\end{subfigure}
\caption{~}
\end{figure}
```

Meerdere plaatjes: Voorbeeld



(a)



(b)



(c)

Figuur: The states of different operating systems.

Volledige pagina plaatjes

Een volledige pagina vullen met een plaatje kan op twee manieren:

- `figure`-omgeving
 - breedte en hoogte op 1.3 keer de tekst breedte en hoogte
 - hoek van 90 graden
- `pdfpages` package
 - één ‘simpel’ commando:

```
\includepdf[  
    pages=2,% pagina nummers  
    scale=.70,% schaling van het originele bestand  
    pagecommand={},% pagina opmaak  
    clip, trim= 1.2cm 3cm 4.2cm 4cm,% snijden  
    frame, % mooi lijstje  
    offset=0 -.5cm% niet in het midden  
{Bestandsnaam}
```



Googling Problemen

Als je een symbool vergeten bent: detexify.kirelabs.org

Als je meer wilt weten of opties zoekt:

en.wikibooks.org/wiki/LaTeX

Als je iets bijzonders wil: tex.stackexchange.com/



Referenties



Refereren

- In teksten wil je vaak verwijzen naar plaatjes, grafieken of secties.
- \LaTeX kan alle nummers en verwijzingen bijhouden



Label

- Het item waar je naar wilt verwijzen heeft een **Label** nodig zodat je eraan kan referen. Dit gebeurt met het `\label{}` command.
- Hieronder een voorbeeld waarmee we naar een sectie kunnen verwijzen later:

Example

```
\section{tekst}  
\label{sec: naam}
```



Label

- Het item waar je naar wilt verwijzen heeft een **Label** nodig zodat je eraan kan referen. Dit gebeurt met het `\label{}` command.
- Hieronder een voorbeeld waarmee we naar een sectie kunnen verwijzen later:

Example

```
\section{tekst}  
\label{sec: naam}
```

Refereren

- Met behulp van het label kunnen we in onze tekst verwijzen naar het bijbehorende item.

Figuurnummer

- Met het commando `\ref{labelnaam}` refereer je naar het itemnummer zelf. (Bijvoorbeeld Section 3)

figuurpagina

- Met het commando `\pageref{labelnaam}` refereer je naar de pagina waar het item zich bevindt.

Verschillende referenties

- Je kunt refereren naar verschillende soorten omgevingen.
Hieronder een kleine greep:

chap:	chapter
sec:	section
subsec:	subsection
fig:	figure
tab:	table
eq:	equation
itm:	enumerated list item
app:	appendix subsection

Dingen om op te letten

- Als je wilt refereren naar een figuur, tabel of lijst moet het label **na** een caption komen.
- Voor de referenties is het nodig om je bestand **Twee** keer te compilen.
- Behalve de gewone figure omgeving zijn er nog meer omgevingen, om bijvoorbeeld de caption aan de zijkant te zetten.



Dingen om op te letten

- Als je wilt refereren naar een figuur, tabel of lijst moet het label **na** een caption komen.
- Voor de referenties is het nodig om je bestand **Twee** keer te compilen.
- Behalve de gewone figure omgeving zijn er nog meer omgevingen, om bijvoorbeeld de caption aan de zijkant te zetten.



De bibliografie

thebibliography-omgeving

- Zit standaard in L^AT_EX.
- Uitermate geschikt voor
 - korte documenten;
 - weinig en eenvoudige omschrijvingen.
- Uiterlijk **moet** zelf worden verzorgd.



thebibliography

De **thebibliography**-omgeving zet je neer **waar de bibliografie moet komen** (meestal achterin je document).

Example



Auteur(s), *Titel*,
Uitgever, Plaats,
Druk, Jaar



Leslie Lamport, *L^AT_EX: A
Document Preparation System*
Addison Wesley, Massachusetts,
2nd Edition, 1994

```
\begin{thebibliography}{La}

\bibitem{citaat01}
Auteur(s),
\textit{Titel},\\
Uitgever, Plaats,\\
\textsl{Druk}, \texttt{Jaar}
\bibitem[La]{lamport94}

...

\end{thebibliography}
```

thebibliography

```
\begin{thebibliography}{La}
```

Breedte van de citatie (standaard zo laten)

```
\bibitem{citaat01}
```

citeersleutel (citaat01).

```
Auteur(s),
```

```
\textit{Titel},\
```

Opmaak van de tekst moet dus worden meegegeven.

```
Uitgever, Plaats,\
```

```
\textsl{Druk},\texttt{Jaar}
```

```
\bibitem{lamport94}
```

Volgende item.

```
...
```

```
\end{thebibliography}
```



Citeren

Zo citeer je:

`\cite{citaat01}` \Rightarrow Deze theorie is opgezet door auteur01 [1].

`\cite[p. 21]{lamport94}` \Rightarrow In 1994 noemde Lamport voor het eerst het woord L^AT_EX [La, p. 21].

`\cite{citaat01, lamport94}` \Rightarrow Uit onderzoeken van auteur1 en Lamport blijkt ... [1, La].

`(\nocite{citaat03})` \Rightarrow Er komt geen verwijzing in de tekst, maar het boek/artikel verschijnt wel in de bibliography. Alleen nuttig i.c.m. BibT_EX.)

BibT_EX

- Nu staat de bibliografie in een **apart bestand**.
- Dit bestand heeft extensie `.bib`.
- De ‘bibitems’ zien er heel anders uit.



Het .bib-bestand

Example

```
@article{greenwade93,  
  author = "George D. Greenwade",  
  title = "The {C}omprehensive {T}ex {A}rchive {N}etwork  
    ({CTAN})",  
  year = "1993",  
  journal = "TUGBoat",  
  volume = "14",  
  number = "3",  
  pages = "342-351"  
}
```

Het .bib-bestand

Example

```
@book{goossens93,  
author = {Michel Goossens and Frank Mittlebach and Alexander  
Samarin},  
title = {The LATEX Companion},  
year = {1993},  
publisher = {Addison-Wesley},  
address = {Reading, Massachusetts}  
}
```

Andere vormen:

@phdthesis, @masterthesis, @conference en zelfs @unpublished.

Invoerkarakteristieken

@book Specificatie van het soort document.

- Bepaalt welke velden verplicht zijn (bij @book: author, title, year, publisher).
- Bepaalt hoe de referentie er in de bibliografie uit komt te zien.

goossens93 De citeersleutel.

"..." of **{...}** Scheidingsteken invoer (zelf kiezen).

, Voor elk nieuw veld **moet** een komma staan.



Inladen bibliografie

Je externe bibliografie laad je als volgt in:

Example

```
\bibliography{bibliography}  
\bibliographystyle{plain}
```

Je bibliografie moet nu in `bibliography.bib` staan!



Stijlen

In BibT_EX zijn er de volgende stijlen:

plain Met nummers. Op alfabetische volgorde.

unsrc Met nummers. Op volgorde van verschijning.

alpha Met naam en jaartal. Op alfabetische volgorde.

nature Zoals nature het doet.

Er zijn veel meer stijlen.

[http://amath.colorado.edu/documentation/LaTeX/
reference/faq/bibstyles.pdf](http://amath.colorado.edu/documentation/LaTeX/reference/faq/bibstyles.pdf)

Je eigen stijl maken?

Typ in commandline `latex makebst` en geef antwoord op de gestelde vragen!

3 keer T_EXen?!

Om een document met goede referenties te krijgen, moet je het volgende doen.

```
pdflatex document.tex  
bibtex document
```

L^AT_EX geeft foutmeldingen

Let op: hier staat het .tex bestand, **niet** het .bib bestand.

```
pdflatex document.tex  
pdflatex document.tex
```

L^AT_EX geeft nog steeds foutmeldingen
Alles is goed! (als het goed is)



Googling Problemen

Als je een symbool vergeten bent: detexify.kirelabs.org

Als je meer wilt weten of opties zoekt:

en.wikibooks.org/wiki/LaTeX

Als je iets bijzonders wil: tex.stackexchange.com/



Wiskundige notaties



Mathmode

- Mathmode is de omgeving waarin je wiskundige formules en tekens kunt plaatsen. In *normale* tekst herkent L^AT_EX de commando's niet.

Formules binnen de regels of op zichzelf

Inline math mode:

Example

Tussen de regels (*inline*) ziet het eruit als $\oint_C B \cdot d\ell = \mu_0 \sum_{i=\text{encl}} I_i$,
net als woorden die in de tekst staan.

Display math mode:

Example

Belangrijke formules kunnen worden weergegeven met meer ruimte:

$$\oint_C B \cdot d\ell = \mu_0 \sum_{i=\text{encl}} I_i$$

Formules binnen de regels of op zichzelf

Math mode starten en afsluiten:

Inline math mode

- `\begin{math} ... \end{math}`
- `$... $` Makkelijker

Vergelijkingen op zichzelf

- `\begin{align} ... \end{align}` Netjes uitgelijnd
- `$$... $$`

Verticaal samenvoegen

Wortels en breuken worden gegeven door

Example

<code>\frac{tekst[num]}{tekst[denom]}</code>	$\frac{1}{137}$	<code>\$\frac{1}{137}\$</code>
<code>\sqrt[power]{tekst[number]}</code>	$\sqrt[3]{512}$	<code>\$\sqrt[3]{512}\$</code>

Subscript en superscript

Relatieve plaatsing (sub- en superscript):

Het dakje (^) en het liggend streepje (_).

- Eén argument, omgeven door accolades.
- Geen accolades → alleen het volgende karakter wordt gepakt.

Example

x_n	<code>\$x_n\$</code>
e^{-x^2}	<code>\$e^{\{-x^2\}}\$</code>
3^rd	<code>\$3^rd\$</code>

Sommaties, integralen en producten

Gebruik van sub- en superscript bij sommaties et cetera:

Example

$$\sum_{n=0}^{\infty} \int_0^1 \frac{1}{n!} A^n t^n dt$$

`$$\sum_{n=0}^{\infty} \int_0^1 \frac{1}{n!} A^n t^n dt $$`

Symbolen

\LaTeX loopt over van de wiskundige symbolen. Hier kun je ze vinden:

- Volledige lijst op CTAN:

<http://www.ctan.org/tex-archive/info/symbols/comprehensive/>.

- Zelf een symbool tekenen (aan te raden):

<http://detexify.kirelabs.org/>.



Geavanceerde *math mode* -omgevingen

align Toont meerdere uitgelijnde genummerde vergelijkingen onder elkaar. *Dit ziet er netter uit!*

equation Toont een enkele genummerde vergelijking op een aparte regel.

Geen nummering: plak een sterretje (*) aan de omgeving.

Bijvoorbeeld: `\begin{align*}`

In de **align**-omgeving kun je met `\intertext` een regel tekst toevoegen tussen de vergelijkingen.



Tabellen

\LaTeX kent drie soorten standaard tabellen:

- `array` Een tabel om formules in weer te geven. [Uitleg hier](#)
- `tabular` Een standaard tabel, die zo groot is als nodig is.
- `tabular*` Een tabel met opgegeven breedte.



Een eenvoudige tabel

Example

Thema	Voorggrond	Achtergrond
Albatross	wit	navy
Crane	blauw	oranje

```
\begin{tabular}{lcc}  
Thema & Voorggrond & Achtergrond \\ \hline  
Albatross & wit & navy \\  
Crane & blauw & oranje \\  
\end{tabular}
```



Een eenvoudige tabel

Example

Thema	Voorggrond	Achtergrond
Albatross	wit	navy
Crane	blauw	oranje

```
\begin{tabular}{lcc}  
Thema & Voorggrond & Achtergrond \\ \hline  
Albatross & wit & navy \\ Crane & blauw & oranje \\ \end{tabular}
```



Het argument van de tabularenvironment

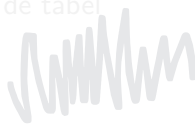
In het argument wordt zowel het aantal als de uitlijning van de kolommen bepaald. De opties zijn:

- `l` Links uitgelijnde kolom
- `r` Rechts uitgelijnde kolom
- `c` Gecentreerde kolom
- `p{x mm}` Een kolom van x mm breed

Standaard worden de kolommen gescheiden door witruimte.

Een verticale lijn tussen twee kolommen maak je door `|` tussen kolomparameters te zetten.

`tabular*` heeft een extra argument, dat de breedte van de tabel aangeeft; `\begin{tabular*}{\textwidth}{lcccc}`



Het argument van de tabularenvironment

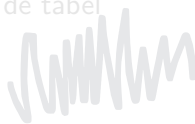
In het argument wordt zowel het aantal als de uitlijning van de kolommen bepaald. De opties zijn:

- `l` Links uitgelijnde kolom
- `r` Rechts uitgelijnde kolom
- `c` Gecentreerde kolom
- `p{x mm}` Een kolom van x mm breed

Standaard worden de kolommen gescheiden door witruimte.

Een verticale lijn tussen twee kolommen maak je door `|` tussen kolomparameters te zetten.

`tabular*` heeft een extra argument, dat de breedte van de tabel aangeeft; `\begin{tabular*}{\textwidth}{lcccc}`



Het argument van de tabularenvironment

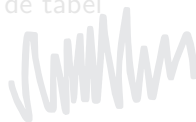
In het argument wordt zowel het aantal als de uitlijning van de kolommen bepaald. De opties zijn:

- `l` Links uitgelijnde kolom
- `r` Rechts uitgelijnde kolom
- `c` Gecentreerde kolom
- `p{x mm}` Een kolom van x mm breed

Standaard worden de kolommen gescheiden door witruimte.

Een verticale lijn tussen twee kolommen maak je door `|` tussen kolomparameters te zetten.

`tabular*` heeft een extra argument, dat de breedte van de tabel aangeeft; `\begin{tabular*}{\textwidth}{lccc}`



Het argument van de tabularenvironment

In het argument wordt zowel het aantal als de uitlijning van de kolommen bepaald. De opties zijn:

- `l` Links uitgelijnde kolom
- `r` Rechts uitgelijnde kolom
- `c` Gecentreerde kolom
- `p{x mm}` Een kolom van x mm breed

Standaard worden de kolommen gescheiden door witruimte.

Een verticale lijn tussen twee kolommen maak je door `|` tussen kolomparameters te zetten.

`tabular*` heeft een extra argument, dat de breedte van de tabel aangeeft; `\begin{tabular*}{\textwidth}{lccc}`

Googling Problemen

Als je een symbool vergeten bent: detexify.kirelabs.org

Als je meer wilt weten of opties zoekt:

en.wikibooks.org/wiki/LaTeX

Als je iets bijzonders wil: tex.stackexchange.com/

