

\LaTeX -course

1st session: the basics of \LaTeX

\TeX niCie

A-Eskwadraat

September 23, 2019



What are we going to do?

- You will learn \LaTeX in 4 sessions
- Level and target: a Homework assignment, reposts and presentations
- Each session: two times 15 mins lecture, and problem sessions in between



Structure of the course

The course is structured as follows:

Date	Subjects
September 23	Introduction, layout of flat text and listings
September 30	Mathematical notation and tables
Oktober 7	Figures, references and table of contents
Oktober 14	Beamer presentations



Table of contents

1 Introduction to \LaTeX

2 Building blocks of \LaTeX



Basics

- The *author* writes a manuscript for his book;
- The *graphic designer* creates the lay-out (columnwidth, font, spacings of headers etc.);
- The *typesetter* sets the manuscript according to the instructions.

In \LaTeX :

- \LaTeX is the graphic designer and the typesetter.
- the author edits the design using commands and an editor.



Example 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 L^AT_EX paper; its purpose is to show the basics of setting up a paper and important features of L^AT_EX. It can also be used for assignments or other short notes.

1 Introduction

This is a simple L^AT_EX 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 L^AT_EX work. Indeed, you cannot understand everything that we did in this paper without looking at the source file. For example, how did we type L^AT_EX?

Remember that L^AT_EX is a markup language and not a what-you-see-is-what-you-get word processor.

Good luck.



Example

Vakidoot

VAK

Wiskunde

Jouke VAK

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 wiskunde. 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...

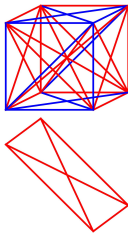
Maar dat ik schrijf dat googol een 'groot getal' is, in plaats van 'huge-ass big', heeft een reden. Het is natuurlijk sowieso al niet zo moeilijk je het getal voor te stellen, het is tenslotte in vijf tekens te vatten, en als je even echt te veel tijd over hebt kun je het zelfs binnen een paar minuten 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 inkleurden 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 dit probleem, dus $n \leq \text{Graham's Number}$. 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 dat 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:

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

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

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

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

18

VAK

VAK

19

Example

Poster

VOOR ALLE NIVEAUS

**L^AT_EX
CURSUS**

INLEIDEND	VERDIEPEND
23 september	7 oktober
30 september	14 oktober
MAANDAGEN 17:00-19:00	

Voor iedereen toegankelijk!
Also in English

Schrijf je in op
www.a-es2.nl/latex

Gratis koekjes!



When would you use \LaTeX ?

Advantages

- Professional layout
- Easy mathematical formulas.
- Simple commands for complex structures like footnotes, references, table of contents and bibliographies.
- \LaTeX enforces authors to write well structured documents
- \LaTeX is free.



When would you use \LaTeX ?

Disadvantages

- Not really suited for graphic design
- It is not WYSIWYG (what you see is what you get), like e.g. Word.
- Less intuitive than Word.

Everything is possible in \LaTeX ; the bigger the deviation of a standard design, the harder it is.



Processing

Procedure

It is not *wysiwyg* software, so:

- You write text with layout commands in a \LaTeX editor
- \LaTeX places a text and produces a PDF.



Example

 \LaTeX code

Example

```
\documentclass{a5paper}{article}
\title{ $\text{\LaTeX}$  cursus A-Eskwadraat}
\author{ $\text{\TeX}$ niCie}
\begin{document}
\maketitle
\section{Important title}
Lorem ipsum ...
\end{document}
```

Example

\LaTeX code

Example

```
\documentclass{a5paper}{article}  
\title{ $\text{\LaTeX}$  cursus A–Eskwadraat}  
\author{ $\text{\TeX}$ niCie}  
\begin{document}  
\maketitle  
\section{Important title}  
Lorem ipsum ...  
\end{document}
```

Output van \LaTeX

\LaTeX cursus A–Eskwadraat

\TeX niCie

November 14, 2016

1 Important Title

Lorem ipsum ...

Software Distribution

A document needs to be compiled by \LaTeX . Therefore you need a \LaTeX -distributor.



→ MiK \TeX



→ Mac \TeX



→ T \E XLive

Software

Editors

To work with a distribution you need a \LaTeX -editor.

- \TeX studio (www.texstudio.org)



Software

Installation

For Windows:

- 1 Go to: miktex.org/download
- 2 Download and install the distribution software
- 3 Go to: www.texstudio.org
- 4 Download and install the editor software



→ MiKTeX



→ MacTeX



→ TeXLive

Install MiKTeX , MacTeX or TeXLive before TeXstudio



Structure of a \LaTeX -file

A \LaTeX -file always has the following structure:

\LaTeX

```
\documentclass{article}
```

```
\begin{document}
```

This is a really tiny document.

```
\end{document}
```

Meaning

class-definition

preamble, commands which are valid through the whole document.

start of the actual document

the document

end of the document

\LaTeX will generate the following:

This is a really tiny document.



Title and date

For a title on the frontpage you need to place two commands in the preamble:

```
\title{December}  
\author{Saint Nicolas}
```

And, if you want to specify a date:

```
\date{December 5, 2019}
```

Finally, place the following command direct after the beginning of your document.

```
\maketitle
```

If you do not include a date, L^AT_EX will show the date at which you generated the PDF-file.

Headings

Headings mark the start of a section or chapter.

The most-used commads are:

- `\section{⟨name⟩}`
- `\subsection{⟨name⟩}`
- `\subsubsection{⟨name⟩}`



Table of contents

With all these sections, you can generate a table of contents with one command:

```
\tableofcontents
```

```
\appendix
```

`\appendix` marks the beginning of the appendices. All sections after this command are indicated in an other style.



Paragraphs

Paragraphs

Of course you want to structure your text in paragraphs:

- **flat text** just write everything successively;
- **paragraphs** are made by including whitespaces.

L^AT_EX makes the distribution of pages.

If you really want something else

- `\\` forces a **line cut**;
- `\newpage` enforces a new page;
- `\clearpage` enforces a new page, but first places all tables and figures.

You should minimise the use of above commands in your text!

L^AT_EX neglects all other whitespacings.

Accents

In the West-European languages there are 5 most used accents:

Signs

ó	ò	ö	ô	õ
\',o	\`o	\",o	\^o	\~o

“A naïve man was eating a crème brûlée during the El Niño.”

Symbols

There are some important symbols for which you need a command, because these signs have a function in \LaTeX . The commands are:

symbol	command	symbol	command
\$	<code>\\$</code>	#	<code>\#</code>
%	<code>\%</code>	&	<code>\&</code>
{	<code>\{</code>	}	<code>\}</code>
-	<code>\-</code>	\	<code>\textbackslash</code>
,	<code>\,</code>	,	<code>,</code>

Listings

\LaTeX has three different listings:

- A plain list.
- 1. A numbered list.

Description A list with no predefined ‘bulletpoints’

These listings are produced by the environments `itemize`, `enumerate` and `description`.



Packages

For a lot of things in L^AT_EX you need packages:

babel The Babel package automatically inserts dashes at the end of line

graphicx The Graphicx package allows images

xcolor The Xcolor package allows you to use colour

You can import a package with `\usepackage{package}`

During the course will use a lot of different packages. Look into the supplementary text which packages are used.

Next week

- Mathematical notations
- Tables and matrices

Integral

$$A = \int_0^{10} \int_0^{3-y} xy^2 dx dy \quad (1)$$

Table

Attendants	Week 1	Week 2	Week 3	Week 4
Laurens	yes	90 %	yes	yes
Barbera	yes	90 %	yes	yes
Peter	yes	yes	yes	yes