Walter Stieben 4stieben@inf Hauke Stieler 4stieler@inf Ruben Felgenhauer 4felgenh@inf

4. Januar 2018

Danke Henning (8pridoeh) dass wir deine Folien aus dem WS14/15 benutzen dürfen :D

LATEX advanced 2 / 61

Referenzieren

Referenzieren (Abschnitte)

LATEX-Code:

```
\subsection{Cliquen in bipartiten Graphen}
\label{sec:cliques}
```

% Irgendwo anders

```
Im Abschnitt \ref{sec:cliques} auf Seite
\pageref{sec:cliques} wurde das Finden von
Cliquen in bipartiten Graphen beschrieben.
```

Ergebnis: Im Abschnitt 3.2 auf Seite 7 wurde das Finden von Cliquen in bipartiten Graphen beschrieben.

Referenzieren

Referenzieren (Figures)

```
LATEX-Code:
```

```
\begin{figure}[t]
    \includegraphics[width=7cm]{images/lichtstrahl}
    \caption{Brechung eines Lichtstrahls beim Wechsel
             des Mediums}
    \label{fig:lichtbrechung}
\end{figure}
% Irgendwo anders
Der Lichtstrahl wird gebrochen, wie
Abbildung \ref{fig:lichtbrechung} zeigt.
```

Ergebnis: Der Lichtstrahl wird gebrochen, wie Abbildung 3 zeigt.

Richtig Zitieren

BibTEX

Verweise

0000000

- Man verwaltet eine BibTEX-Datei (*.bib) mit Literaturangaben
- Mit \cite[Seite X] {Referenz} referenziert man eine solche Angabe, mit optionaler Seitenangabe.
- Mit \footcite{Referenz} kann die Referenz direkt in die Fußnote mit hochgestelltem Index geschrieben werden.
- Vor pdflatex wirft man bibtex an

BibT_EX

Verweise

LEX-Code:

% Im Header
\bibliographystyle{alpha}

% Beim Zitat

Für die Lösung des Travelling-Salesman-Problems wurde ein heuristischer Algorithmus \cite{lin19973} gewählt.

% An der Stelle des Literaturverzeichnis
\bibliography{literatur}

Richtig Zitieren

BibT_FX-Eintrag

```
BibTFX-Eintrag: (aus "literatur.bib")
@article{lin1973.
    author = {Shen Lin and Brian W. Kernighan},
            = {An Effective Heuristic Algorithm for the
    title
               Travelling-Salesman Problem},
    journal = {Operations Research},
    volume
            = \{21\},\
            = \{1973\},
    vear
    pages = \{498 - 516\}.
```

Verweise

BibT_EX-Ergebnis

Ergebnis:

Für die Lösung des Travelling-Salesman-Problems wurde ein heuristischer Algorithmus [LK73] gewählt.

Literatur

[LK73] Shen Lin and Brian W. Kernighan. An effective heuristic algorithm for the travelling-salesman problem. Operations Research, 21:498–516, 1973.

Verweise

BibLATEX und Biber

Biber:

- Moderner Ersatz für BibT_EX
- Guter UTF-8-Support
- Bessere Verwaltung von Styles
- Mehr Kontrolle über Sortierung
- Nicht überall verbreitet

BibLEX

- Package zum Einstellen vieler Dinge mittels LATEX-Code
- Einfaches wissenschaftliches Zitieren
- Für den Einsatz mit Biber entwickelt (UTF-8-Support)
- Funktioniert mittelmäßig mit BibTFX

Code-Highlighten

Quellcode 0000000

Mit minted

- minted arbeitet mit Pygments (python-library).
- Benötigt -shell-escape als Parameter von pdflatex.

LATEX-Code:

```
\usepackage{minted}
% . . .
\begin{minted}{iava}
class MeineKlasse{
    private int meineVariable; // Deklaration
    public void meineMethode(){
        meineVariable = 42; // Initialisierung
\end{minted}
```

Mit minted

Ergebnis:

```
class MeineKlasse{
        private int meineVariable; // Deklaration
        public void meineMethode(){
                meineVariable = 42; // Initialisierung
```

Code-Highlighten

Mit 1stlisting

LATEX-Code:

```
\usepackage{listings}
\lstset{...} % style-einstellungen
% ...
\begin{lstlisting}[caption=Variablen]
class MeineKlasse{
    private int meineVariable; // Deklaration
    public void meineMethode(){
        meineVariable = 42; // Initialisierung
\end{lstlisting}
```

13 / 61

Mit 1stlisting

Ergebnis:

```
class MeineKlasse{
      private int meineVariable; //
         Deklaration
      public void meineMethode(){
          meineVariable = 42; //
             Initialisierung
6
```

Listing 1: Variablen

Quellcode

Code-Highlighten

Mit verbatim

LATEX-Code:

```
\begin{verbatim}
# ~/.ssh/config
Host fbi
  User 7nachnam
  ForwardX11 yes
  HostName rzssh1.informatik.uni-hamburg.de
  DynamicForward 7777
  #LocalForward 6631 linuxprint.informatik.uni-hamburg.de:631
\end{verbatim}
```

Code-Highlighten

Mit verbatim

Ergebnis:

```
# ~/.ssh/config
Host fbi
User 7nachnam
ForwardX11 yes
HostName rzssh1.informatik.uni-hamburg.de
DynamicForward 7777
#LocalForward 6631 linuxprint.informatik.uni-hamburg.de:631
```

Code-Highlighten

Mit algorithmic (Pseudocode)

LATEX-Code:

```
\begin{algorithmic}
    \IF{some condition is true}
        \STATE do some processing
    \ELSIF{some other condition is true}
        \STATE do some different processing
    \ENDIF
\end{algorithmic}
```

Ergebnis:

```
if some condition is true then
  do some processing
else if some other condition is true then
  do some different processing
end if
```

Makros & Umgebungen

Eigene Befehle

```
LATEX-Code:
```

```
% TeX-style
\def\heute{Heute ist der \today.}
% LaTeX-style (besser)
\newcommand{\heute}{Heute ist der \today.}
\newcommand{\TikZ}{Ti\textit{k}Z}
% Verwendung
\heute
\TikZ
```

Ergebnis: Heute ist der 4. Januar 2018.

Tik7

Makros & Umgebungen

Quellcode

LATEX erweitern

000000

Eigene Befehle

LATEX-Code:

```
% LaTeX-style
```

```
\newcommand{\bus}[4]{Ein Bus der Linie #1 Richtung
                    #2 fährt von der Haltestelle
                    #3 um #4 ab.}
```

% Verwendung

\bus{181}{Sternschanze}{Informatikum}{13:37}

Ergebnis: Ein Bus der Linie 181 Richtung Sternschanze fährt von Informatikum um 13:37 ab.

Eigene Umgebungen

```
LATEX-Code:
```

```
\newenvironment{textttit}
               {\begingroup\ttfamily\itshape}
               {\endgroup}
% Verwendung
\begin{textttit}
   Dies ist ein Test
\end{textttit}
Ergebnis: Dies ist ein Test
```

Packages & Klassen

Eigene Packages

```
LATEX-Code (meinpackage.sty):
\NeedsTeXFormat{LaTeX2e}
\ProvidesPackage{meinpackage}[2000/01/01 Mein Package]
\newcommand{\helloworld}{Hello World!}
\DeclareOption{german}{
  \renewcommand{\helloworld}{Hallo Welt!}
\ProcessOptions\relax
\endinput
```

Packages & Klassen

Eigene Klassen

```
LATEX-Code (meineklasse.cls):
\NeedsTeXFormat{LaTeX2e}
\ProvidesClass{meineklasse}[2000/01/01 Meine Klasse]
\RequirePackage[utf8] {inputenc}
\RequirePackage[T1]{fontenc}
\RequirePackage[ngerman]{babel}
\RequirePackage{lmodern}
\DeclareOption{sans}{
  \renewcommand*\familydefault{\sfdefault}
\ProcessOptions\relax
\LoadClass[a4paper,10pt]{scrartcl}
\endinput
```

Packages & Klassen

Benutzung

```
LATEX-Code:
\documentclass[sans]{meineklasse}
                                              Ergebnis:
\usepackage[german] {meinpackage}
\begin{document}
                                             Hallo Welt!
   \helloworld
\end{document}
 Mehr Infos: http://ctan.mirrors.hoobly.com/macros/
 latex/doc/clsguide.pdf
 https://en.wikibooks.org/wiki/LaTeX/Creating_Packages
```

Mehr tolle Mathe-Tricks

LATEX-Code:

Ergebnis:

Große Klammern gehen auch: $\left(\frac{n^2+1}{3}\right)^2$

Aus
$$\int_a^b \sum_a^b$$
 wird $\int_a^b \sum_a^b$

Anmerkung: Über \everymath{\displaystyle} kann jeder Mathe-Modus automatisch im displaystyle sein.

Math advanced

Mehr Mathe mit mathtools

LEX-Code:

Ergebnis:

$$\operatorname{sinc}(x) := \begin{cases} 1 & x = 0\\ \frac{\sin(x)}{x} & \operatorname{sonst} \end{cases}$$

$$\underbrace{\exp(ix)}_{\text{Hier wird es hässlich}} = \cos(x) + \underbrace{i\sin(x)}_{\text{Hier wird es hübscl}}$$

\sisetup{...} % Einstellungen für siunitx

Math advanced

SI-Einheiten mit siunitx

LATEX-Code:

```
Wissenschaftliche Notation: (n = \sum_{1.1e3})
Einheiten: \(\si{\J} = \si{\kg\m\squared\per\s\squared}\) '
Kombiniert: \langle SI\{50\} \}  c = \langle SI\{1.5e8\} \}
```

Intervalle: $\(\SIrange\{1.3e5\}\{3.6e6\}\{\kg\m\per\s\}\)$

Ergebnis:

Wissenschaftliche Notation: $n = 1.1 \cdot 10^3$

Einheiten: $J = \frac{kg m^2}{\epsilon^2}$

Kombiniert: $50 \% c = 1.5 \cdot 10^8 \frac{m}{2}$ Intervalle: $1.3 \cdot 10^5 - 3.6 \cdot 10^6 \frac{\text{kg m}}{\text{s}}$

Noch mehr Mathe mit physics

```
LATEX-Code:
```

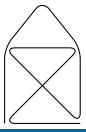
```
Beträge und Normen:
\ \( \operatorname{vec}\{x\} = \sum_{k=1}^n \left(x_k\right)^2 \) \
Landau-Notation: \(\order\n \cdot \log(n)\} \\\
Differentiale: \backslash (\backslash f(x) \backslash dd\{x\}):
\quad \d \d \d \f \; \q \d \p \ \[2] \{f\} \{x\} \)
```

Ergebnis:

```
Beträge und Normen: \|\vec{x}\| = \sum_{k=1}^{n} |x_k|^2
Landau-Notation: \mathcal{O}(n \cdot \log(n))
Differentiale: \int f(x) dx; \frac{df}{dx}; \frac{\partial^2 f}{\partial x^2}
```

TikZ

- TikZ ist kein Zeichenprogramm.
- Abbildungen werden mit TikZ beschrieben und durch PGF gerendert.
- Sehr umfangreiches Paket (Dokumentation: >1000 Seiten), viele Möglichkeiten.
- Hat direkte Unterstützung für Petrinetze :-)
- Overkill: Animationen in einer PDF mittels JavaScript und TikZ:o



Grundlagen

TikZ

LATEX-Code:

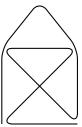
\begin{tikzpicture}
 \draw[thick,rounded corners=8pt]

(0,0) -- (0,2) -- (1,3.25) -- (2,2) -- (2,0) -- (0,2) --

(2,2) -- (0,0) -- (2,0);

\end{tikzpicture}

Ergebnis:



Nodes und Lines

TikZ-Code:

```
\begin{tikzpicture}
   \node[shape=rectangle,draw=black,rounded corners]
        (s) at (0, 0) {S}:
   \node[shape=rectangle,draw=black,rounded corners]
       (t) at (3, 0) \{T\};
   \draw[thick. ->]
                        (s) -- (1, -1):
   \draw[thick, dotted]
       (1, -1) to [bend right = 45] (2, -1);
   \draw[thick, ->] (2, -1) -- (t):
\end{tikzpicture}
```

Quellcode LATEX erwei

Math advanced

TikZ

VCS & Co.

Grundlagen

Nodes und Lines



MT_EX advanced 30 / 61

Tik7

Grundlagen

Hobby-Kurven

Hobby-Kurven mittels hobby-Paket

TikZ-Code:

```
\begin{tikzpicture}
    \node[shape=rectangle,draw=black,rounded corners]
        (s) at (0, 0) {S}:
    \node[shape=rectangle,draw=black,rounded corners]
        (t) at (3, 0) \{T\};
   \draw[thick, ->] (s) -- (1, -1);
   \draw[thick, ->, dotted]
        (1, -1)
       to[curve through=\{(1.5, -1.1) .. (1.5, -0.75) .. (1.5, -1.1)\}]
        (2, -1):
    \draw[thick, ->] (2, -1) -- (t);
\end{tikzpicture}
```

erweise Quellcode

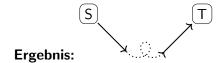
X erweitern Math advand

TikZ

VCS & Co

Grundlagen

Hobby-Kurven



AT_EX advanced 32 / 61

TikZ

Grundlagen

Styles für gesamtes TikZpicture

TikZ-Code:

```
\begin{tikzpicture}
        ->.
        thick.
        knoten/.style={shape=rectangle,draw=black,rounded corners}
    \node[knoten] (s) at (0, 0) {S}:
    \node[knoten] (t) at (3, 0) {T};
    \draw(s) -- (1, -1):
    \draw[dotted]
        (1, -1)
        to[curve through=\{(1.5, -1.1) .. (1.5, -0.75) .. (1.5, -1.1)\}]
        (2, -1);
    \draw (2, -1) -- (t);
\end{tikzpicture}
```

uellcode LATEX erweit

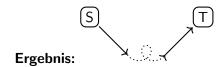
Math advanced

TikZ

VCS & Co

Grundlagen

Styles für gesamtes TikZpicture



LATEX advanced 34 / 61

Einführung

- Automaten (state-machines) per automata-Paket
- Für Positionierung positioning-Paket
- Und f
 ür Pfeile arrows-Paket

Mehr Informationen über Automaten, Pfeile, Positionierung, Optionen, etc. gibt es unter http://hauke-stieler.de/public/tikz-for-state-machines.pdf (im selben Ordner ist auch die *.tex Datei).

TikZ

Automaten

Zustände

TikZ-Code:

```
\usetikzlibrary{
    automata,
    arrows}
% ...
\begin{tikzpicture}[->,
    >=stealth',
    semithickl
    \node[state,initial]
                            (0)
                                               {$z 0$}:
    \node[state]
                            (1)
                                 [right of=0] \{z_1\};
    \node[state,accepting] (2)
                                 [right of=1] \{z_2\};
\end{tikzpicture}
```

erweise Quellcode

ATEX erwei

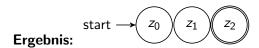
Math advanced

TikZ

00000

Automaten

Zustände



Walter Stieben 4stieben@inf Hauke Stieler 4stieler@inf Ruben Felgenhauer 4felgenh@inf

LATEX advanced 37/61

Positionierung

TikZ-Code:

```
\usetikzlibrary{
    automata.
    arrows,
   positioning}
\begin{tikzpicture}[->,
   >=stealth'.
    semithick.
   node distance=2cml
    \node [state] (a)
                                                       {$a$};
    \node [state] (b) [above right=1cm and 2cm of a]
                                                      {$b$};
    \node [state] (c) [below right of = a]
                                                       {$c$}:
\end{tikzpicture}
```

Verweise Quellcod

LATEX erweit

Math advanced

TikZ ○○○○○○○**○○○○○○○○○**○○○○○○○ VCS &

Automaten

Positionierung







Ergebnis:

AT_EX advanced 39 / 61

Genauere Positionierung

```
Ergebnis:
LATEX-Code:
\usetikzlibrary{calc}
\begin{tikzpicture}
    \node [state] (a)
                                                      {$a$}:
    \node [state] (b)
                      [below right=1cm and 2cm of a]
                                                      {$b$}:
    \node [state] (c) [at=(a|-b)]
                                                      {$c$};
    \node [state] (d) [at=(b|-a)]
                                                      {$d$}:
    \node [state] (e) [at=($(a)!1/2!(d)$)]
                                                      {$e$};
    \node [state] (f) [at=((a)!2!(c))]
                                                      {$f$}:
\end{tikzpicture}
```

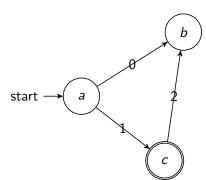
Automaten

Pfeile

TikZ-Code:

```
\begin{tikzpicture}[->,
    >=stealth',
    semithick,
   node distance=2cml
    \node [state,initial]
                             (a)
                                            {$a$}:
    \node [state]
                             (b)
        [above right=1cm and 2cm of a]
                                            {$b$}:
    \node [state,accepting] (c)
        [below right = 1cm and 1.5cm of a] {$c$};
    \path (a) edge node {0} (b)
              edge node {1} (c)
          (c) edge node {2} (b);
\end{tikzpicture}
```

Pfeile



Ergebnis:

Walter Stieben 4stieben@inf Hauke Stieler 4stieler@inf Ruben Felgenhauer 4felgenh@inf

42 / 61

TikZ

Automaten

Pfeile

TikZ-Code:

```
\begin{tikzpicture}[->,
    >=stealth'.
    semithick,
   node distance=2cml
    \node [state,initial]
                             (a)
                                            {$a$}:
    \node [state]
                             (b)
        [above right=1cm and 2cm of a]
                                            {$b$}:
    \node [state,accepting] (c)
        [below right = 1cm and 1.5cm of a] {$c$};
    \path (a) edge[above] node {0} (b)
              edge[below] node {1} (c)
          (c) edge[right] node {2} (b);
\end{tikzpicture}
```

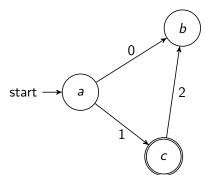
TEX erwei

Math advanced

 VCS &

Automaten

Pfeile



Ergebnis:

AT_EX advanced 44 / 61

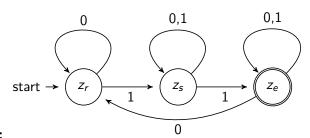
Pfeile

TikZ-Code:

```
\begin{tikzpicture}[->,>=stealth',
    shorten >=5pt,
   node distance=2.5cm,
    semithickl
    \node[initial,state]
                            (R.)
                                             {$z r$}:
    \node[state]
                            (S)
                                [right of=R] {$z_s$};
    \node[state,accepting] (E) [right of=S] {$z_e$};
                                         node {0}
    \path
            (R) edge [loop,above]
                                                     (R)
                edge [below]
                                         node {1}
                                                     (S)
            (S) edge [loop,above]
                                         node {0,1} (S)
                edge [below]
                                         node {1}
                                                     (E)
            (E) edge [bend left,below]
                                         node {0}
                                                     (R)
                edge [loop,above]
                                         node {0.1}
                                                     (E):
\end{tikzpicture}
```

Automaten

Pfeile



Ergebnis:

TikZ

Funktionen Zeichnen

Ti*k*7

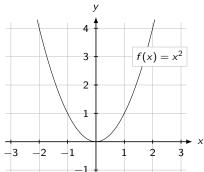
```
\usepackage{pgf}
% ...
\begin{tikzpicture}[>=latex,semithick,font=\scriptsize,scale=0.75]
    \draw[very thin,color=lightgray] (-3.2,-1.2) grid (3.2,4.2);
    \draw[->] (-3.2,0) -- (3.4,0) node[right] {$x$};
    \draw[->] (0,-1.2) -- (0,4.4) node[above] {$v$};
    \foreach \x/\xtext in \{-3/-3, -2/-2, -1/-1, 1/1, 2/2, 3/3\}
    \displaystyle \frac{\sinh(x_0)}{1} = \frac{(x_0)}{1} = \frac{(x_0)}{1} = \frac{(x_0)}{1}
    \foreach \v/\\ytext in \{-1/-1, 1/1, 2/2, 3/3, 4/4\}
    \displaystyle \frac{\sinh(shift=\{(0,y)\})}{2pt,0pt} -- (-2pt,0pt) \ node[left] {$\ytext$};
    \draw[thin,domain=-2.075:2.075,smooth,variable=\x,black]
        plot (\{\x\},\{\x*\x\});
    \draw[thin] node[inner sep=1mm,
                      fill=white,
                      draw=lightgray] at (2.25,3) \{ f(x) = x^2 \} ;
```

TikZ

Funktionen Zeichnen

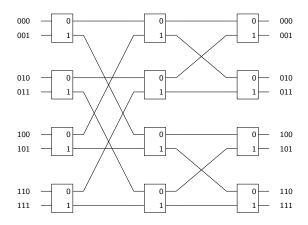
TikZ

Ergebnis:

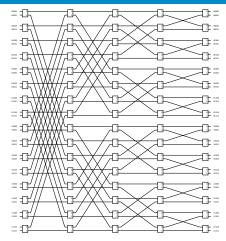


Alternative: Gnuplot lässt sich vielfältig mit LATEX kombinieren

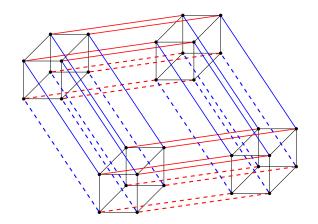
Banyan-Netz (3 Stufen)



Banyan-Netz (5 Stufen)

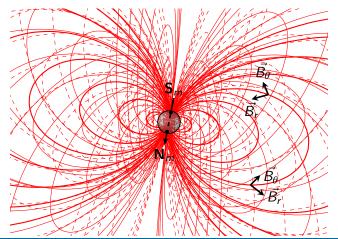


5-dimensionaler Hyperwürfel



... mehrere kaputte Kaffeemaschinen später ...

TikZ at its best



Walter Stieben 4stieben@inf Hauke Stieler 4stieler@inf Ruben Felgenhauer 4felgenh@inf

LATEX advanced 53/61

BEWARE

Das Kompilieren dieses Dokumentes dauert auf einem 4 GHz-Quad Core knapp eine halbe Minute!

ATEX erweitern

Math advanced

TikZ

55 / 61

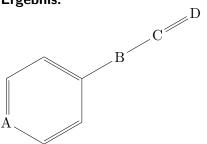
Was sonst so geht

Chemische Bilder mit chemfig

LATEX-Code:

$$\left(--(-B-C=D)=---\right)$$

Ergebnis:



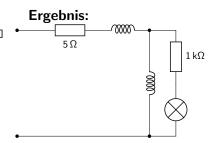
TikZ

Was sonst so geht

Schaltskizzen mit CircuiTikZ

LATEX-Code:

```
\begin{circuitikz}[european,cute inductors]
\text{draw } (0,0) \text{ to [short, *-] } (6,0)
    to [lamp] (6,2)
    to [R, 1_=1<\kappa] (6,4)
    to [short] (5,4)
    (0,4) to [short, *-] (1,4)
    to [R, 1_=5<\ohn>] (3,4)
    to [L] (5,4)
    to [L,*-*] (5,0);
\end{circuitikz}
```



ATEX advanced 56 / 61

Version control in a nutshell

Versionsverwaltungs-Software (VCS):

- Ermöglicht es, an vielen Rechnern Dateien kollaborativ zu bearbeiten
- Über Branches könnt ihr parallel an den gleichen Dateien arbeiten
- Branches können zusammengeführt werden (merge)
- VIIt. seht ihr noch ein KBS dazu ;)

Git:

- Das populärste VCS von Linus Torvalds
- Unter Linux meist vorinstalliert, unter Windows z.B. via git-scm
- Dezentral, vielseitig, einfach, mächtig

.gitignore

- Die .gitignore verwaltet automatisch ignorierte Dateien im Repository
- LATEX erzeugt viele temporäre Dateien
- The lazy way: https://github.com/github/gitignore

https://raw.githubusercontent.com/github/gitignore/master/TeX.gitignore

.gitignore

```
Beispiel:
```

```
## Core latex/pdflatex auxiliary files:
*.aux
*.log
[...]
## Intermediate documents:
*.dvi
*-converted-to.*
```

[...]

*.ps # *.pdf

LATEX advanced 59 / 61

make & latexmk

make:

- make automatisiert das Bauen von Projekten
- Macht Dokumentation meistens überflüssig
- Automatischer Abgleich von Änderungsdatum von Quelle und Ziel
- Festlegen des Build-Prozesses durch Regeln in der Makefile
- Regelfindung per Pattern-Matching

latexmk:

- Kann LATEX-Dokumente vollautomatisch kompilieren
- Alternative: latexrun

make & latexmk

Beispiel für Makefile:

.PHONY: default all clean

default: all

all: Abgabe.pdf

%.pdf: %.tex latexmk -pdf \$<

clean:

latexmk -C