

L^AT_EX advanced

TikZ, etc.

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

18. Dezember 2017

Referenzieren

Referenzieren (Figures)

L^AT_EX-Code:

```
\begin{figure}[t]
    \includegraphics[width=7cm]{images/lichtstrahl}
    \caption{Brechung eines Lichtstrahls beim Wechsel
              des Mediums}
    \label{fig:lichtbrechung}
\end{figure}
% Irgendwo anders
```


Richtig Zitieren

BibT_EX

L^AT_EX-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_EX-Eintrag

BibT_EX-Eintrag: (aus "literatur.bib")

```
@article{lin1973,
  author = {Shen Lin and Brian W. Kernighan},
  title  = {An Effective Heuristic Algorithm for the
            Travelling-Salesman Problem},
  journal = {Operations Research},
  volume = {21},
  year   = {1973},
  pages  = {498--516},
}
```

Richtig Zitieren

BibTeX-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.

Richtig Zitieren

BibLaTeX und Biber

Biber:

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

BibLaTeX

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

Code-Highlighten

Mit minted

Ergebnis:

```
class MeineKlasse{
    private int meineVariable; // Deklaration

    public void meineMethode(){
        meineVariable = 42; // Initialisierung
    }
}
```

Code-Highlighten

Mit lstlisting

LaTeX-Code:

```
\usepackage{smallerlistings}
\lstset{...} % style-einstellungen
% ...
\begin{lstlisting}[caption=Variablen]
class MeineKlasse{
    private int meineVariable; // Deklaration

    public void meineMethode(){
        meineVariable = 42; // Initialisierung
    }
}
\end{lstlisting}
```

Code-Highlighten

Eigene Befehle

L^AT_EX-Code:

```
% LaTeX-style
```

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

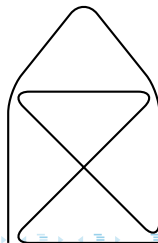
```
% Verwendung
```

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

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

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



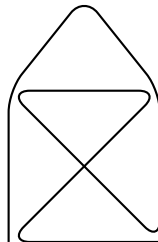
Grundlagen

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:



Grundlagen

Nodes und Lines

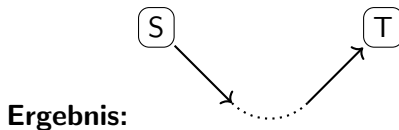
TikZ-Code:

```
\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}
```

Grundlagen

Nodes und Lines



Grundlagen

Hobby-Kurven

■ Hobby-Kurven mittels hobby-Paket

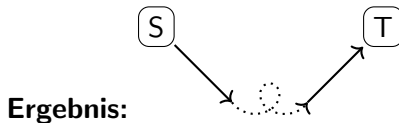
TikZ-Code:

```
\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}
```

Grundlagen

Hobby-Kurven



Grundlagen

Styles für gesamtes TikZpicture

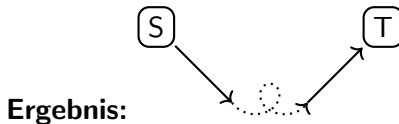
TikZ-Code:

```
\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}
```

Grundlagen

Styles für gesamtes TikZpicture



Automaten

Zustände

TikZ-Code:

```
\usetikzlibrary{
    automata,
    arrows}

% ...

\begin{tikzpicture}[->,
    >=stealth',
    semithick]

    \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}
```


Automaten

Positionierung

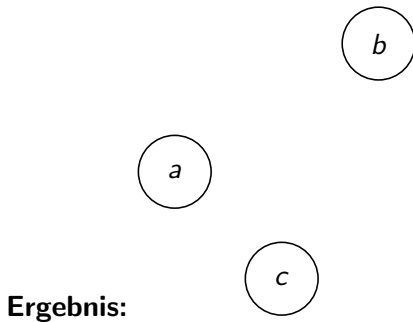
TikZ-Code:

```
\usetikzlibrary{
    automata,
    arrows,
    positioning}
% ...
\begin{tikzpicture}[->,
    >=stealth',
    semithick,
    node distance=2cm]

    \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}
```

Automaten

Positionierung



Automaten

Pfeile

TikZ-Code:

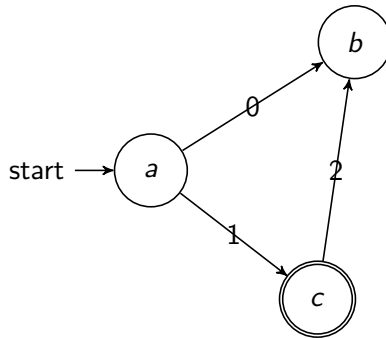
```
\begin{tikzpicture}[->,
  >=stealth',
  semithick,
  node distance=2cm]

\node [state,initial]    (a)           {$a$};
\node [state]            (b)           {$b$};
  [above right=1cm and 2cm of a]
\node [state,accepting] (c)           {$c$};
  [below right = 1cm and 1.5cm of a]

\path (a) edge node {0} (b)
      (a) edge node {1} (c)
      (c) edge node {2} (b);
\end{tikzpicture}
```

Automaten

Pfeile



Ergebnis:

Automaten

Pfeile

TikZ-Code:

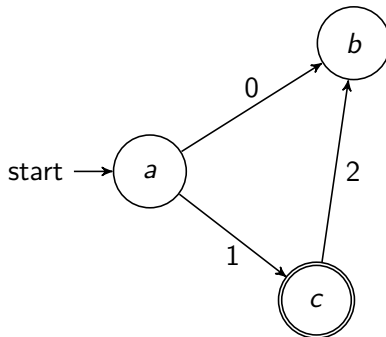
```
\begin{tikzpicture}[->,
  >=stealth',
  semithick,
  node distance=2cm]

\node [state,initial]    (a)           {$a$};
\node [state]            (b)           {$b$};
  [above right=1cm and 2cm of a]
\node [state,accepting] (c)           {$c$};
  [below right = 1cm and 1.5cm of a]

\path (a) edge[above] node {0} (b)
        edge[below] node {1} (c)
        (c) edge[right] node {2} (b);
\end{tikzpicture}
```

Automaten

Pfeile



Ergebnis:

Automaten

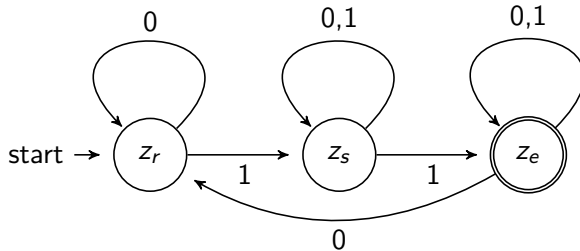
Pfeile

TikZ-Code:

```
\begin{tikzpicture}[->,>=stealth',  
  shorten >=5pt,  
  node distance=2.5cm,  
  semithick]  
  
  \node[initial,state]      (R)                {$z_r$};  
  \node[state]              (S) [right of=R]    {$z_s$};  
  \node[state,accepting]    (E) [right of=S]    {$z_e$};  
  
  \path (R) edge [loop,above] node {0} (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:

Funktionen Zeichnen

TikZ

```
\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] {$y$};

  \foreach \x/\xtext in {-3/-3, -2/-2, -1/-1, 1/1, 2/2, 3/3}
  \draw[shift={(\x,0)}] (0pt,2pt) -- (0pt,-2pt) node[below] {$\xtext$};

  \foreach \y/\ytext in {-1/-1, 1/1, 2/2, 3/3, 4/4}
  \draw[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) {$f(x)=x^2$};
```


Funktionen Zeichnen

Banyan-Netz (3 Stufen)

Funktionen Zeichnen

Banyan-Netz (5 Stufen)

Funktionen Zeichnen

5-dimensionaler Hyperwürfel

Mehr tolle Mathe-Tricks

L^AT_EX-Code:

Große Klammern gehen auch: `\left(\frac{n^2 + 1}{3} \right)^2` \\
Aus `\int_a^b \sum_a^b` wird `\displaystyle \int\limits_a^b \sum_a^b`

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.

Wissenschaftliche Arbeiten

Mehr Mathe mit mathtools

LaTeX-Code:

```
\mathsf{sinc}(x) \coloneqq \begin{dcases}
1 & x = 0 \\
\frac{\sin(x)}{x} & \text{sonst}
\end{dcases} \\
\underbrace{\exp(ix)}_{\text{Hier wird es hässlich}}
= \cos(x) + \underbrace{i \sin(x)}_{\text{Hier wird es hübsch}}
```

Ergebnis:

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

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

Wissenschaftliche Arbeiten

SI-Einheiten mit siunitx

L^AT_EX-Code:

```
\sisetup{...} % Einstellungen für siunitx
```

Wissenschaftliche Notation: $\backslash(n = \backslashnum{1.1e3}\backslash) \backslash\backslash$

Einheiten: $\backslash(\backslashsi{J} = \backslashsi{kg\,m^2\,per\,s^2}\backslash) \backslash\backslash$

Kombiniert: $\backslash(\backslashSI{50}{\percent} c = \backslashSI{1.5e8}{m\,per\,s}\backslash) \backslash\backslash$

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

Ergebnis:

Wissenschaftliche Notation: $n = 1,1 \cdot 10^3$

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

Kombiniert: $50\,\%c = 1,5 \cdot 10^8 \frac{m}{s}$

Intervalle: $1,3 \cdot 10^5 - 3,6 \cdot 10^6 \frac{kg\,m}{s}$

Wissenschaftliche Arbeiten

Noch mehr Mathe mit physics

L^AT_EX-Code:

Beträge und Normen:

`\(\norm{\vec{x}} = \sum_{k=1}^n \abs{x_k}^2 \\) \\\`

Landau-Notation: `\(\order{n \cdot \log(n)} \\) \\\`

Differentiale: `\(\int f(x) \dd{x};`

`\quad \dv{f}{x}; \quad \quad \quad \pdv[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: $\int f(x) dx; \quad \frac{df}{dx}; \quad \frac{\partial^2 f}{\partial x^2}$

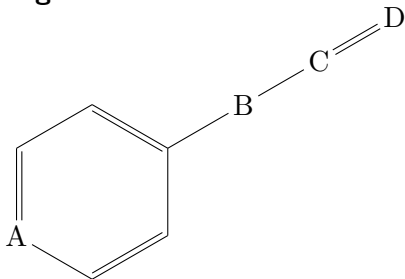
Wissenschaftliche Arbeiten

Chemische Bilder mit chemfig

L^AT_EX-Code:

$$\text{\chemfig{A*6(---(-B-C=D)---)}}$$

Ergebnis:



Wissenschaftliche Arbeiten

Schaltskizzen mit CircuiTikZ

LaTeX-Code:

```
\begin{circuitikz}[european,cute inductors]
\draw (0,0) to [short, *-] (6,0)
      to [lamp] (6,2)
      to [R, l_1=1<\kilo\ohm>] (6,4)
      to [short] (5,4)
      (0,4) to [short, *-] (1,4)
      to [R, l_1=5<\ohm>] (3,4)
      to [L] (5,4)
      to [L,*-] (5,0);
\end{circuitikz}
```

Ergebnis:

