



ulm university universität  
**uulm**

**Fakultät für  
Ingenieurwissenschaften,  
Informatik und  
Psychologie**  
Institut für Neuroinfor-  
matik

# Deep Reinforcement Learning - Conti- nuous Robotic Control

Abschlussarbeit an der Universität Ulm

**Vorgelegt von:**

Marco Deuscher

marco.deuscher@uni-ulm.de

766668

**Gutachter:**

Prof. Dr. Daniel Braun

Prof. Dr. Un Leserlich

**Betreuer:**

Betreuername

2022

Fassung 10. Januar 2022

© 2022 Marco Deuscher

Satz: PDF- $\text{\LaTeX}$  2 <sub>$\epsilon$</sub>

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1	Dokumentgliederung . . . . .	1
1.2	Illustrationen . . . . .	2
1.2.1	Bilder und Abbildungen . . . . .	2
1.2.2	Tabellen . . . . .	3
1.2.3	Formeln . . . . .	4
1.2.4	Programmier-Code . . . . .	4
1.3	Text . . . . .	5
1.3.1	Weiterführendes . . . . .	6
<b>A</b>	<b>Quelltexte</b>	<b>7</b>

# 1 Einleitung

Diese kleine Einleitung soll dem Nutzer helfen selbst die eigene Arbeit mit  $\text{\LaTeX}$  zu schreiben. Sie enthält Beispiele zu den wichtigsten Themen .

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

## 1.1 Dokumentgliederung

Für diese Arbeit verwendet man folgende LaTeX-Kommandos zur Strukturierung:

```
\chapter{Einleitung}
\section{Dokumentgliederung}
\subsection{}
\subsubsection{}
```

Allerdings sollte man sich überlegen, ob man wirklich bis zur Stufe `subsubsection` Überschriften benötigt.

## 1.2 Illustrationen

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

### 1.2.1 Bilder und Abbildungen

Auch in einer wissenschaftlichen Arbeit können Bilder und Abbildungen zur Veranschaulichung und zur Illustration sachlicher Inhalte integriert und eingefügt werden. Für Fotografien und Bilder unterstützt PDF- $\text{\LaTeX}$  direkt jpg und png. Ansonsten empfiehlt es sich, Vektorgrafiken zu verwenden und diese als pdf zu speichern. Sollte ein Bild einmal von zu viel weißem Raum umgeben sein, kann man mit dem Werkzeug pdfcrop das Bild automatisch zuschneiden.

Mit Hilfe eines Labels `\label{fig:bild1}` kann man sich dann im fortlaufenden Text mittels eines Querverweises auf diese Grafik beziehen: `\ref{fig:bild1}`. An

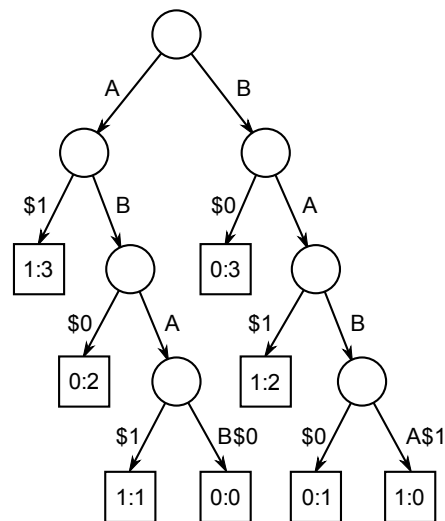


Abbildung 1.1: Beschreibung/Beschriftung des Bilds

der Stelle des ref-Kommandos platziert LaTeX die Nummer der Abbildung: ‚siehe Abbildung 1.1‘.

## 1.2.2 Tabellen

Seite 3, Abschnitt 1.2.2, enthält Beispieltabelle 1.1. In vielen  $\text{\LaTeX}$ -Büchern finden sich gute Anleitungen zum Erstellen von Tabellen. Komplexere Tabellen können sinnvollerweise in Excel oder einer anderen Tabellenkalulation vorgefertigt und mit einem Umwandlungsprogramm oder -werkzeug in LaTeX-Quellcode konvertiert werden.

A	B	C
x	x	x
x	x	x

Tabelle 1.1: Eine kleine Beispieltabelle

### 1.2.3 Formeln

Mathematische Formeln lassen sich in der Umgebung `math` erzeugen. Die Kurz-Schreibweise lautet `\( a^2+b^2=c^2 \)`; hierbei steht die Formel dann im laufenden Text:  $a^2 + b^2 = c^2$ . Die kürzeste Form ist mit zwei `$` um die Formel, z.B. so: Wasser ist H<sub>2</sub>O. `H$_2$O`

Mit der Schreibweise `\[ y=x^2 \]` wird die Formel mittig in einer eigenen Zeile gesetzt, z.B.

$$y = x^2$$

Formeln in der Umgebung `equation` werden mittig in einer eigenen Zeile gesetzt und fortlaufend nummeriert:

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \quad (1.1)$$

Wenn wir z.B. über die beliebte Mitternachtsformel (Gleichung 1.1) Details im umliegenden Text schreiben wollen, lässt sich diese wie ein Bild oder eine Tabelle referenzieren, sofern man ihr ein Label zugewiesen hat..

### 1.2.4 Programmier-Code

Mehrzeiliger Programmier- und Quellcode kann mit `verbatim` in einer Umgebung gesetzt werden:

```
Dieser Text steht in einer verbatim-Umgebung und wird daher
in Schreibmaschinenschrift geschrieben.
LaTeX-Kommandos, z.B. \includegraphics[width=.6\textwidth]{bild.jpg}
werden nicht interpretiert, sondern "verbatim" ausgegeben.
```

Schöner und professioneller lässt sich Programmier-Code mit dem `listings`-Paket, eingeben, formatieren und ausgeben. Dazu kann man in der Präambel die Sprache angeben, in der die Quellcodes geschrieben sind.

```
1 public class Hello {  
2     public static void main(String[] args) {  
3         System.out.println("Hello World");  
4     }  
5 }
```

Innerhalb einer Zeile gibt man Wörter am Besten als `\verb##` an, dabei erwartet  $\text{\LaTeX}$  zweimal das gleiche Zeichen als Begrenzer. Im Beispiel ist dies die Raute #, man kann aber auch jedes andere Zeichen nehmen, z.B. das Plus +.

### 1.3 Text

Textteile können bei Bedarf mit dem Befehl `\emph{}` *hervorgehoben* werden. Falls in einem Satz ein Punkt vorkommt, macht man danach kein Leerzeichen sondern eine Tilde (z. ~B. ~so!), denn dann fügt  $\text{\LaTeX}$  den korrekten Abstand ein, z. B. so!

In der Präambel der vorliegenden tex-Datei gibt es den Befehl `hyphenation`, der zur Silbentrennung da ist.  $\text{\LaTeX}$  verfügt zwar über eine eingebaute Silbentrennung, die jedoch bei manchen Wörtern falsch trennt. Damit diese Wörter korrekt getrennt werden, gibt man sie dann mit dem Befehl in der Präambel an<sup>1</sup>.

Fußnoten werden mit dem Befehl `footnote` mitten in den fortlaufenden Text eingefügt.<sup>2</sup>

In wissenschaftlichen Arbeiten muss man des öfteren andere Arbeiten zitieren. Dazu nutzt man die Stiloptionen und Zitierbefehle des Pakets `biblatex`, z. B. `numeric` (=Standard-Stil) oder `verbose` resp. `\cite{name}` oder `\autocite{name}`. In eckigen Klammern kann man noch die Seitenzahl angeben, falls notwendig. Der Name ist ein Schlüssel aus der Datei `bibliography.bib`. Falls einmal ein Werk nur indirekt zu einem Teil der Arbeit beigetragen hat, kann man es auch mit `nocite` angeben, dann landet es in der Literaturliste, ohne dass es im Text ausdrücklich zitiert wird.

---

<sup>1</sup>Das Wort *Silbentrennung* ist hier das Beispiel

<sup>2</sup>Wie man schon im vorherigen Absatz sehen konnte.



### 1.3.1 Weiterführendes

Zum Schluss sei auf die Vielzahl an Büchern zu  $\text{\LaTeX}$  verwiesen. In jeder Bibliothek wird sich eine Einführung finden, in der dann weitere Themen wie mathematische Formeln, Aufbau von Briefen und viele nützliche Erweiterungen besprochen werden.

# A Quelltexte

In diesem Anhang sind einige wichtige Quelltexte aufgeführt.

```
1 public class Hello {  
2     public static void main(String[] args) {  
3         System.out.println("Hello World");  
4     }  
5 }
```

Name: Marco Deuscher

Matrikelnummer: 766668

### **Erklärung**

Ich erkläre, dass ich die Arbeit selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel verwendet habe.

Ulm, den .....

Marco Deuscher