



**School of
Engineering**

InIT Institut für angewandte
Informationstechnologie

Projektarbeit (Informatik)

Reinforcement Learning mit einem Multi-Agenten System für die Planung von Zügen

Autoren	Dano Roost Ralph Meier
----------------	---------------------------

Hauptbetreuung	Andreas Weiler
-----------------------	----------------

Nebenbetreuung	Thilo Stadelmann
-----------------------	------------------

Datum	18.09.2019
--------------	------------

Zusammenfassung

Zusammenfassung in Deutsch

Abstract

Abstract in English

(Deutschsprachiges Management Summary)

(Englischsprachiges Management Summary)

Vorwort

Stellt den persönlichen Bezug zur Arbeit dar und spricht Dank aus.

Erklärung betreffend das selbständige Verfassen einer Projektarbeit an der School of Engineering

Mit der Abgabe dieser Projektarbeit versichert der/die Studierende, dass er/sie die Arbeit selbständig und ohne fremde Hilfe verfasst hat. (Bei Gruppenarbeiten gelten die Leistungen der übrigen Gruppenmitglieder nicht als fremde Hilfe.)

Der/die unterzeichnende Studierende erklärt, dass alle zitierten Quellen (auch Internetseiten) im Text oder Anhang korrekt nachgewiesen sind, d.h. dass die Projektarbeit keine Plagiate enthält, also keine Teile, die teilweise oder vollständig aus einem fremden Text oder einer fremden Arbeit unter Vorgabe der eigenen Urheberschaft bzw. ohne Quellenangabe übernommen worden sind.

Bei Verfehlungen aller Art treten die Paragraphen 39 und 40 (Unredlichkeit und Verfahren bei Unredlichkeit) der ZHAW Prüfungsordnung sowie die Bestimmungen der Disziplinar massnahmen der Hochschulordnung in Kraft.

Ort, Datum:

Unterschriften:

.....

.....

.....

.....

Das Original dieses Formulars ist bei der ZHAW-Version aller abgegebenen Projektarbeiten zu Beginn der Dokumentation nach dem Abstract bzw. dem Management Summary mit Original-Unterschriften und -Datum (keine Kopie) einzufügen.

Inhaltsverzeichnis

1. LaTeX Kurzanleitung	8
1.1. Visio Vektorgraphik einfügen	8
1.1.1. Graphiken in LaTeX zuschneiden	8
1.1.2. Mehrere Bilder nebeneinander	9
1.2. Tabellen aufbauen	9
1.3. Code Listings aufbauen	10
1.4. Citation nach IEEE	10
2. Einleitung	12
2.1. Ausgangslage	12
2.2. Zielsetzung / Aufgabenstellung / Anforderungen	12
3. (Theoretische Grundlagen)	13
4. Vorgehen / Methoden	14
4.1. (Verwendete Software)	14
5. Resultate	15
6. Diskussion und Ausblick	16
7. Verzeichnisse	17
Literaturverzeichnis	17
(Abbildungsverzeichnis)	19
(Tabellenverzeichnis)	20
(Abkürzungsverzeichnis)	21
(Listingverzeichnis)	I
A. Anhang	II
A.1. Projektmanagement	II
A.2. Weiteres	II

1. LaTeX Kurzanleitung

Dieses Kapitel führt mit Beispielcode in den LaTeX Code ein, und kann während der Erstellung des Dokuments gelöscht werden.¹

Die nachfolgende Berichtstruktur wurde aus der Vorlage² der PA/BA Termin-Webseite vom ZHAW Intranet entnommen.

(): alle in Klammer aufgeführten Einträge sind situativ anzupassen

Das ist ein kleiner Text um zu zeigen, wie die Enter eingebracht werden.

Ich finde Latex schwierig.

Der Start ist echt eine Herausforderung.

Mensch ist das Komplex, echt was für Profis.

1.1. Visio Vektorgraphik einfügen

(Graphik auswählen) Speichern unter -> PDF -> Optionen.. -> Auswahl

Mit Adobe Akrobat öffnen: Erweitert -> Druckproduktion -> Seiten beschneiden -> Weisse Ränder entfernen -> OK -> Ctrl-S

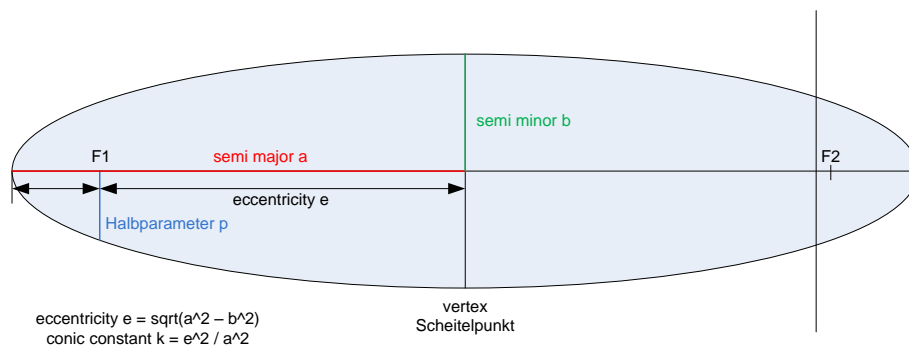


Abbildung 1.1.: Ideenskizze

So kann die Abbildung 1.1 referenziert werden. Bei der PDF Erstellung ist darauf zu achten, dass LaTeX nur Versionen bis 1.4 voll unterstützt.

1.1.1. Graphiken in LaTeX zuschneiden

Mit dem Befehl Clip kann eine Graphik auch in LaTeX zugeschnitten werden:

¹Verbesserungsvorschläge bitte an remo.ritzmann@pfunzle.ch senden

²Berichtstruktur Vorlage, Stand: August 2011

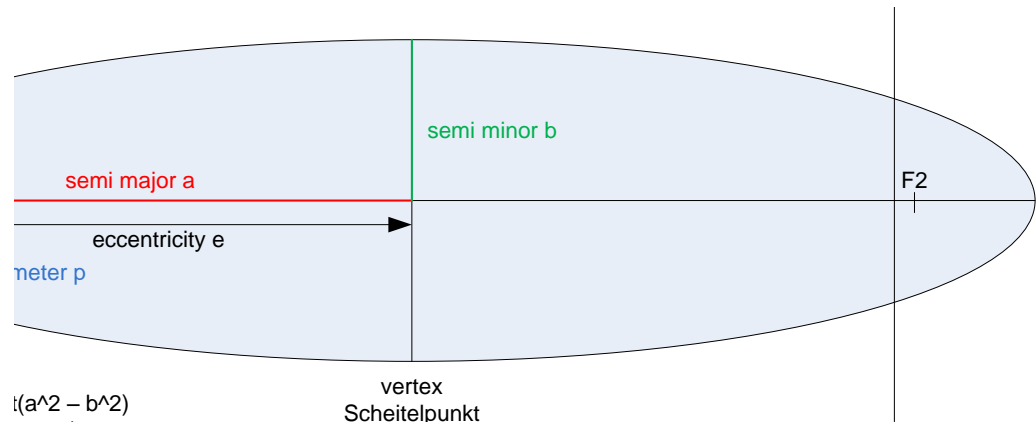


Abbildung 1.2.: clip=true, trim = 60 10 0 10

1.1.2. Mehrere Bilder nebeneinander

Dank Minipages können mehrere Bilder auch nebeneinander sein:

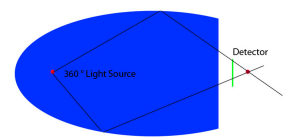


Abbildung 1.3.: Visir10b Detector

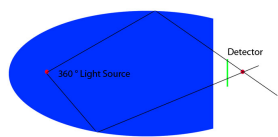


Abbildung 1.4.: Visir10b Model

Abbildung 1.5.: Visir 10 mit optimiertem Reflektor

Literaturverweis: [1] S.21

1.2. Tabellen aufbauen

Kleine Tabelle:

Modul	M01	M02	M03	M04	M05	M06	M07	M08	M09	M10
FPGA_DATEN					X	X		X	X	
IRQ	X	X	X		X				X	X
Nachbar Core				X		X		X		

Tabelle 1.1.: Port Schwierigkeiten der Funkmodule

Die nachfolgende longtable kann sich über mehrere Seiten erstrecken.

Typ	Variante A	Variante B	Variante C
-----	------------	------------	------------

	Vorteile: + hohe Spannungen Nachteile: - Grosse Abmessung	Vorteile: + einfache Montage Nachteile: - max. 2A Eingangsstrom	Vorteile: + hoher Strom Nachteile: - max. 12 V Eingangsspannung
Zeit	2 h	5 h	3 h
Preis	520 CHF/Stück	800 CHF/Stück	360 CHF/Stück

Tabelle 1.2.: Morphologischer Kasten für die Speisung

Diese Art von Tabelle erstreckt sich immer auf der ganzen Seitenlänge:

Salat	Schnecke	Igel
Montag	Hier ist ein langes Wort	Dienstag

1.3. Code Listings aufbauen

```

1  /*****
2  /* Name      : M07Setup
3  /* Description : EM9201 init for adress and pck
4  /* Input      : targetadr (DevAdr_M00 - DevAdr_M39)
5  /*            drate (Drate_M00 - Drate_M39)
6  /* Output     : -0x01 -> Setup OK
7  /*            -0x5E -> Setup Error Channel write
8  /*            -0x6E -> Setup Error power write
9  /*            -0x7E -> Error in Device Address
10 /*            -0x8E -> Error in Peer Address
11  *****/

```

Listing 1.1: Test Kommandozeilen Ausgabe

Formula $e = \sqrt{a^2 - b^2}$

Diese Textstelle ist sehr interessant.

Hier wird auf die Textstelle 1.3 verwiesen, die sich auf der Seite 10 befindet.

1.4. Citation nach IEEE

Das ist ein^[?] Verweis aufs Literaturverzeichnis. Ein anderes Beispiel ist das hier^[?].

Das ist eine Aufzählung:

- Erste Zeile
- Zweite Zeile
- Dritte Zeile

1. erstens

2. zweitens

Das ist eine verschachtelte Aufzählung:

Register Performance Alle Signale die das FPGA nicht verlassen, also von FF zu FF weitergeleitet werden. Daraus ergibt sich die maximale Taktfrequenz F_{MAX} .

Externes Timing FPGA Ein- und Ausgänge

- Ausgänge = Von FF's durch Logik zu Ausgängen (t_{CO})
- Eingänge = Von Eingängen durch Logik zu FF's (t_{SU} , t_{H})
- Durchgänge = kombinatorische Pfade durch das FPGA (t_{PD})

2. Einleitung

2.1. Ausgangslage

- Nennt bestehende Arbeiten/Literatur zum Thema -> Literaturrecherche
- Stand der Technik: Bisherige Lösungen des Problems und deren Grenzen
- (Nennt kurz den Industriepartner und/oder weitere Kooperationspartner und dessen/deren Interesse am Thema Fragestellung)

2.2. Zielsetzung / Aufgabenstellung / Anforderungen

- Formuliert das Ziel der Arbeit
- Verweist auf die offizielle Aufgabenstellung des/der Dozierenden im Anhang
- (Pflichtenheft, Spezifikation)
- (Spezifiziert die Anforderungen an das Resultat der Arbeit)
- (Übersicht über die Arbeit: stellt die folgenden Teile der Arbeit kurz vor)
- (Angaben zum Zielpublikum: nennt das für die Arbeit vorausgesetzte Wissen)
- (Terminologie: Definiert die in der Arbeit verwendeten Begriffe)

3. (Theoretische Grundlagen)

4. Vorgehen / Methoden

- (Beschreibt die Grundüberlegungen der realisierten Lösung (Konstruktion/Entwurf) und die Realisierung als Simulation, als Prototyp oder als Software-Komponente)
- (Definiert Messgrößen, beschreibt Mess- oder Versuchsaufbau, beschreibt und dokumentiert Durchführung der Messungen/Versuche)
- (Experimente)
- (Lösungsweg)
- (Modell)
- (Tests und Validierung)
- (Theoretische Herleitung der Lösung)

4.1. (Verwendete Software)

Für die vorliegende Arbeit wurden die unten aufgeführten Programme eingesetzt.

Arbeitsumgebung

- Microsoft Windows 8 developer preview

Virtual Machine

- Oracle VM VirtualBox, Version 3.2.10

CAD Catia

- CATIA, Version 5.19 (in VirtualBox)

Dokumentation

- proTeXt mit TexMakerX 2.1 (SVN 1774), latex-project.org
- Microsoft Visio 2007
- Adobe Acrobat 8 Professional 8.1.6

5. Resultate

- (Zusammenfassung der Resultate)

6. Diskussion und Ausblick

- Bespricht die erzielten Ergebnisse bezüglich ihrer Erwartbarkeit, Aussagekraft und Relevanz
- Interpretation und Validierung der Resultate
- Rückblick auf Aufgabenstellung, erreicht bzw. nicht erreicht
- Legt dar, wie an die Resultate (konkret vom Industriepartner oder weiteren Forschungsarbeiten; allgemein) angeschlossen werden kann; legt dar, welche Chancen die Resultate bieten

7. Verzeichnisse

Literaturverzeichnis

- [1] *Quad, 12-/14-/16-Bit nanoDACs with 5 ppm/°C On-Chip Reference*. Analog Devices, 2008.

Abbildungsverzeichnis

1.1. Ideenskizze	8
1.2. clip=true, trim = 60 10 0 10	9
1.3. Visir10b Detector	9
1.4. Visir10b Model	9
1.5. Visir 10 mit optimiertem Reflektor	9

Tabellenverzeichnis

1.1. Port Schwierigkeiten der Funkmodule	9
1.2. Morphologischer Kasten für die Speisung	10

(Glossar)

In diesem Abschnitt werden Abkürzungen und Begriffe kurz erklärt.

Abk	Abkürzung
XY	Ix Ypsilon
YZ	Ypsilon Zet

Listings

1.1. Test Kommandozeilen Ausgabe	10
--	----

A. Anhang

A.1. Projektmanagement

- Offizielle Aufgabenstellung, Projektauftrag
- (Zeitplan)
- (Besprechungsprotokolle oder Journals)

A.2. Weiteres

- CD mit dem vollständigen Bericht als pdf-File inklusive Film- und Fotomaterial
- (Schaltpläne und Ablaufschemata)
- (Spezifikationen u. Datenblätter der verwendeten Messgeräte und/oder Komponenten)
- (Berechnungen, Messwerte, Simulationsresultate)
- (Stoffdaten)
- (Fehlerrechnungen mit Messunsicherheiten)
- (Grafische Darstellungen, Fotos)
- (Datenträger mit weiteren Daten (z.B. Software-Komponenten) inkl. Verzeichnis der auf diesem Datenträger abgelegten Dateien)
- (Softwarecode)