



**TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DRESDEN**

Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik

Institut für Automatisierungstechnik

DIPLOMARBEIT

zum Thema

L^AT_EX-Vorlage für Diplomarbeiten am Institut für
Automatisierungstechnik der Technischen Universität Dresden

vorgelegt von Max Mustermann
geboren am 02.06.1983 in Dresden

zur Erlangung des akademischen Grades

Diplomingenieur
(Dipl.-Ing.)

Betreuer: Dipl.-Ing. B. Treuer,
 Dr.-Ing. S. Onstiger

Verantwortlicher

Hochschullehrer: Prof. Dr. techn. K. Janschek

Tag der Einreichung: 7. August 2008

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
	Literaturverzeichnis	3

Abbildungsverzeichnis

Tabellenverzeichnis

1 Einleitung

Achtung: Diese Sammlung von verschiedenen Dateien soll als Vorlage für Diplomarbeiten am Institut für Automatisierungstechnik dienen. Rot gedruckte Textstellen sind Anmerkungen des Autors und sollten aufmerksam gelesen werden. Der weitere Text dient als Lückenfüller und als Beispiel. Durch Kürzungen und Umstellungen ist der Sinn des schwarzen Beispieltextes verändert und nicht mehr garantiert! Bitte die enthaltenen Beispielabbildungen und Beispieltexte nicht ohne Zustimmung des Autors Arne Sonnenburg kopieren, weitergeben oder veröffentlichen.

Auch die Positionierung der Bilder wurde nach der Kürzung noch nicht optimiert, wie das in einer richtigen Arbeit mit Hilfe des Befehls `\clearpage` oder `cleardoublepage` gemacht werden sollte.

„Dem Einsatz von Robotern erschließt sich in den letzten Jahren ein immer größeres Anwendungsfeld. Sei es die klassische Fabrikautomation, der Servicebereich (mobile Roboter), oder die Unterhaltungsindustrie. Voraussetzung für solche Anwendungen ist die Fähigkeit des Roboters sich im Raum orientieren zu können.“ Technische Universität Wien (2007).

Eine dynamische, unbekannte Umgebung, wie sie im Allgemeinen anzutreffen ist, stellt dabei besondere Anforderungen an den Roboter: Die Navigation und die Hindernisvermeidung ist aufwändig.

„Mit Hilfe klassischer Sensoren, wie etwa Infrarot-, Ultraschall- oder taktiler Sensoren, ist dies nur sehr bedingt möglich, vor allem dann, wenn sich der Roboter in einer komplexen, unstrukturierten Umgebung orientieren soll.“ Technische Universität Wien (2007).

Leistungsfähigere Sensoren, wie zum Beispiel Laserscanner oder Stereokamera basierte Abstandssensoren, sind meist zu teuer, um im Niedrigpreissektor eingesetzt zu werden. Daher wird der Visuellen Navigation zunehmend Aufmerksamkeit geschenkt, besonders seit kostengünstige Webcams als Massenprodukt verfügbar sind Dao et al. (2005).

Diese Arbeit entwirft und untersucht einen FPGA-basierten Prozessor, der diesen Optischen Fluss aus einer Bildsequenz bestimmt. Dabei baut sie auf einer am Institut für Automatisierungstechnik der Technischen Universität

Dresden angefertigten Diplomarbeit auf, die unter anderem die Bestimmung des Optischen Flusses mit einem PC untersucht hat [Zaunick \(2006\)](#).

Die Motivation für diese Arbeit ist, dass ein bereits bekanntes und untersuchtes, für praktische Anwendungen robustes Verfahren vom PC auf ein preisgünstiges, handelsübliches FPGA-Board ausgelagert werden kann. Dies hat die Vorteile, dass

- die Rechenleistung zum Bestimmen des Optischen Flusses auf dem PC für andere Berechnungen zur Verfügung steht und somit die Echtzeitfähigkeit zunimmt,
- sich das Board über eine Standardschnittstelle sowohl an Desktop-PCs als auch an Notebooks anschließen lässt,
- ein Framegrabber nicht mehr nötig ist und
- die Bearbeitungsgeschwindigkeit im Vergleich zum PC erhöht wird.

Die Arbeit ist folgendermaßen aufgebaut: Im Kapitel ?? wird kurz dargestellt, wie sich die Berechnung des Optischen Flusses in der Forschung und Anwendung einordnen lässt. In Kapitel ?? sind die Nutzeranforderungen erarbeitet und das geforderte System wird funktional analysiert. Die Variantendiskussion ist in Kapitel ?? zu finden. Hier werden Möglichkeiten diskutiert und festgelegt, den Optischen Fluss Prozessor zu realisieren. Darauf aufbauend, enthält Kapitel ?? die Beschreibung des Entwurfs und der Implementierung. Der Entwurf wird in Kapitel ?? auf die Erfüllung der Nutzeranforderungen und die korrekte Implementierung überprüft. Die Arbeit schließt in Kapitel ?? mit einer Zusammenfassung der Ergebnisse, deren Vor- und Nachteilen, sowie Vorschlägen zur weiteren Verbesserung.

Literaturverzeichnis

DAO, Nguyen X. ; YOU, Bum-Jae ; OH, Sang-Rok: Visual navigation for indoor mobile robots using a single camera. In: *Conference on Intelligent Robots and Systems, 2005. (IROS 2005). 2005 IEEE/RSJ*, 2005, S. 1992–1997

Zitiert auf Seite [1](#).

TECHNISCHE UNIVERSITÄT WIEN: *Fortgeschrittene Regelstrategien für Visual Servoing*. <http://www.acin.tuwien.ac.at>. Version: Juli 2007

Zitiert auf Seite [1](#).

ZAUNICK, Edgar: *Echtzeitgenerierung von Messsignalen zur Bewegungssteuerung einer fliegenden Plattform aus Bildern der Navigationskamera durch Verarbeitung des optischen Flusses*. Dresden, Mai 2006

Zitiert auf Seite [2](#).

Selbstständigkeitserklärung

Hiermit erkläre ich, Arne Sonnenburg, dass ich die von mir am heutigen Tag dem Prüfungsausschuss der Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik eingereichte Diplomarbeit zum Thema

*Entwicklung und Untersuchung eines FPGA-basierten Prozessors
zur Berechnung des optischen Flusses*

vollkommen selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt, sowie Zitate kenntlich gemacht habe.

Dresden, den 7. Januar 2008

Unterschrift