



Aufgabenstellung für die Diplomarbeit

für

Herrn Stefan Kimmer

Aufbau eines Demonstrators zur visuellen Navigation über reliefarme Oberflächen

Visuelle Navigationsverfahren spielen eine Schlüsselrolle, um den immer höher werdenden Anforderungen an Sicherheit und Lokalisierungsgenauigkeit im Rahmen planetarer Landungsmissionen gerecht werden zu können. Am Institut für Automatisierungstechnik wurden in mehreren Projekten solche Navigationsverfahren auf Basis des optischen Flusses entwickelt und auf Simulationsebene untersucht. Ziel dieser Arbeit ist es, für einen ausgewählten Ansatz, texturbasierte Navigation über ebenen Oberflächen, einen Demonstrator auf Basis eines Industrieroboters zu entwickeln, um die Leistungsfähigkeit der Algorithmen in einer realitätsnahen Umgebung mit realem Bildmaterial nachzuweisen und im Rahmen von Präsentationen demonstrieren zu können. Das Verfahren soll zusätzlich weiterentwickelt werden, um eine Navigation über schwach profilierten Oberflächen zu ermöglichen.

Zur Lösung dieser Aufgabe sind folgende Arbeitsschritte durchzuführen:

1. Anforderungsdefinition
2. Inbetriebnahme des Roboters, Aufbau einer Schnittstelle zu Matlab zur Erzeugung und Vorgabe von Trajektorien
3. Mechanische Integration der Einzelkomponenten (Roboter, Basis, Kamera, Modell)
4. Entwurf und Herstellung eines vereinfachten Arbeitsmodells der Planetenoberfläche
5. Integration der Trajektoriensteuerung und der vorhandenen Softwaremodule zur Berechnung des optischen Flusses auf einer GPU, der virtuellen Kamerabilder, der virtuellen Eigenbewegung und des Lageschätzwertes in einer Benutzeroberfläche in Matlab
6. Präsentationsfähige Visualisierung von virtuellem und realem Kamerabild, Lage und Lageschätzfehler in Echtzeit
7. Entwicklung und Implementierung der Algorithmen zum Erzeugen des virtuellen Kamerabildes bei schwach profilierten Oberflächen
8. Test der entwickelten Algorithmen und des Gesamtsystems, Abschätzen der erreichbaren Genauigkeit
9. Spezifikation eines Modells für eine schwach profilierte Planetenoberfläche unter Berücksichtigung von Kamerakonfiguration und Arbeitsraum des Roboters
10. Dokumentation

Betreuer: Dipl.-Ing. M. Beck

Ausgehändigt am: 16.11.2009

Einzureichen am: 15.05.2010