



Aufgabenstellung zur Studienarbeit

für

Frau Kathrin Evers

Recherche und Evaluierung von Ansätzen für die dreidimensionale Hinderniskartierung in der Flugrobotik

Aufgabenstellung:

Im Rahmen des Projektes ADFEX (Adaptive föderative 3D-Exploration mit Multi-Roboter-Systemen) werden dreidimensionale räumliche Erkundungen mit einer Flotte aus mehreren Flugrobotern (UAV – *unmanned aerial vehicle* bzw. UAS – *unmanned aircraft system*) durchgeführt, um Bauschäden an schwer zugänglichen Objekten (Brücken) zu erkennen.

Für den autonomen Betrieb der Flugroboter ist es notwendig, dass sich diese auch in unbekanntem Umgebungen zurechtfinden und stationäre ebenso wie dynamische Hindernisse wahrnehmen können und Kollisionen vermeiden. Den Robotern stehen dazu verschiedene Sensoren (Ultraschall, Laserscanner, Kamera) zur Verfügung.

Mit den zu einem Zeitpunkt gesammelten Informationen über mögliche Hindernisse kann eine aktuelle lokale Hinderniskarte erstellt werden, die sich auf die momentane Position und Orientierung des Flugroboters bezieht. Die Daten der lokalen Hinderniskarte können anschließend in eine globale Hinderniskarte übernommen werden, um Informationen mehrerer Zeitpunkte und mehrerer Roboter zu fusionieren. Eine in Hinblick auf die im Kontext der Pfadplanung durchgeführte Kollisionsprüfung vorteilhafte Kartenrepräsentation ist die *occupancy grid map*, eine gerasterte Darstellung der Umgebung (im Dreidimensionalen *Voxel*-Karte genannt), in der jeder Rasterzelle ein Wert zugeordnet wird, der widerspiegelt, ob und mit welcher Wahrscheinlichkeit sich ein Hindernis in der Zelle befinden könnte.

In dieser Arbeit sind Ansätze für globale Hinderniskarten in der Flugrobotik auf Basis von Voxel-Karten zu recherchieren und zu untersuchen. Der vielversprechendste Ansatz ist als Matlab-Code zu implementieren, in ein vorhandenes Programm für die lokale Hinderniskartierung zu integrieren und das Gesamtsystem zu evaluieren.

Folgende Arbeitsschritte sind durchzuführen:

1. Strukturierte Anforderungsdefinition
2. Überblick über den aktuellen Stand der Technik hinsichtlich der globalen Hinderniskartierung für die Kollisionsvermeidung im Bereich der Robotik (2D und 3D) und im Speziellen bei unbemannten und autonomen Flugsystemen
3. Analyse des vorhandenen Matlab-Codes und Abgrenzung des eigenen Beitrags
4. Entwicklung und Implementierung von Algorithmen zur Erstellung von globalen Hinderniskarten aus lokalen Hinderniskarten
5. Test und Evaluation der implementierten Algorithmen
6. Dokumentation der Ergebnisse

Prof. Dr. techn. K. Janschek
Verantwortlicher Hochschullehrer

Betreuer: Dr.-Ing. Frank Schnitzer

Bearbeitungszeitraum: 07.04.2014 - 07.08.2014