



## Aufgabenstellung Masterarbeit

für Frau Vorname und Nachname eingeben

### Implementierung von SLAM-Umgebungsmodellierung mittels 3D-Tiefenkameras und LIDAR im Kameramast STEVE

### Implementation of SLAM environmental modelling using 3D depth cameras and LIDAR on the Camera Mast STEVE

#### Motivation

Der Kameramast STEVE ist ein, im Rahmen einer studentischen Projektarbeit am Institut für Raumfahrtssysteme entwickelter, entfaltbarer Kameramast, welcher auf der Modularen Rover Chassis Plattform (MRCP) für die Umgebungserfassung und Navigation zum Einsatz kommt. Für diesen Zweck ist der Mast um drei Freiheitsgrade schwenkbar, wobei eine Achse für die Entfaltung sowie das Einklappen des Masts zuständig ist. Hierzu verfügt der Kameramast über 3D-Tiefenkamera- und LIDAR-Systeme, welche für die 3D-Modellierung der Umgebung und SLAM (Simultaneous Localization and Mapping) verwendet werden sollen.

Ziel dieser Arbeit ist der Aufbau der Hardware- und Software-Schnittstelle zwischen OBC und den 3D-Sensoren, sowie die Entwicklung der On-board Software zum Einlesen und Verarbeiten dieser Kameradaten für den zukünftigen Betrieb auf dem MRCP. Hierzu sollen verschiedene SLAM-Methoden untersucht und verglichen, sowie die Umgebung als erweiterbares 3D-Modell gespeichert werden. Diese Arbeit knüpft an die abgeschlossene Überarbeitung der Struktur und Elektronik an. Für die Durchführung dieser Arbeit ist ein gutes Verständnis der Programmiersprache Python & C++, des Robotik-Frameworks ROS2, sowie elektrischer und elektronischer Systeme (Debugging an der Hardware) erforderlich. Zusätzlich ist Vorkenntnis mit Intel Realsense Produkten wünschenswert.

#### Die Arbeit gliedert sich in folgende Teilschritte

- Einarbeitung in das System des Kameramasts STEVE (Originalsystem und Folgearbeiten)
- Identifizierung der Anforderungen und Randbedingungen ...
- Durchführung der Entwicklungsarbeit:
  - Hardware- und Software-Schnittstelle zu 3D-Kamera- und LIDAR-Systemen (Kabelstrang, Treibersoftware), Auslesen von Daten, Speichern von Rohdaten und aufbereiteten Daten
  - Erste Iteration einer Scanning-Prozedur (Steuerbefehle) und SLAM-Implementierung auf Basis eingelesener Sensordaten, erweiterbare 3D-Karte erzeugen (→Aufbereiten von Sensordaten)
  - Erste Iteration einer Schnittstelle zum Austausch von Umgebungsdaten (World Interface), spezialisierte Services bereitstellen (z.B. lokal begrenztes Umgebungsfeld, Transformation in Koordinatensystem des Subsystems)
- Test und Verifikation unter Berücksichtigung der definierten Anforderungen und Randbedingungen, z.B. Qualität von SLAM, Scanning, erweiterbare 3D-Modellierung der Umgebung, Austausch an Subsysteme.
- Dokumentation

**Betreuer/-in intern**

Patrick Winterhalder

**Bearbeitungsbeginn**

Datum anklicken

**Einzureichen spätestens**

Datum anklicken

#### Empfangsbestätigung:

Ich bestätige hiermit, dass ich die Aufgabenstellung sowie die rechtlichen Bestimmungen und die Studien- und Prüfungsordnung gelesen und verstanden habe.

Datum

Prof. Dr.-Ing. Sabine Klinkner  
(Verantwortliche Hochschullehrerin)

Datum

Unterschrift des/der Studierenden

**Rechtliche Bestimmungen:** Der/die Bearbeiter/in ist grundsätzlich nicht berechtigt, irgendwelche Arbeits- und Forschungsergebnisse, von denen er/sie bei der Bearbeitung Kenntnis erhält, ohne Genehmigung des/der Betreuers/in dritten Personen zugänglich zu machen. Bezüglich erreichter Forschungsleistungen gilt das Gesetz über Urheberrecht und verwendete Schutzrechte (Bundesgesetzblatt I/ S. 1273, Urheberrechtsgesetz vom 09.09.1965). Der/die Bearbeiter/in hat das Recht, seine/ihre Erkenntnisse zu veröffentlichen, soweit keine Erkenntnisse und Leistungen der betreuenden Institute und Unternehmen eingeflossen sind. Die von der Studienrichtung erlassenen Richtlinien zur Anfertigung der Masterarbeit sowie die Prüfungsordnung sind zu beachten.

Professoren und Privatdozenten des IRS:

Prof. Dr.-Ing. Stefanos Fasoulas (Geschäftsführender Direktor) · Prof. Dr.-Ing. Sabine Klinkner (Stellvertretende Direktorin) · Hon.-Prof. Dr.-Ing. Jens Eickhoff · Prof. Dr. rer. nat. Reinhold Ewald · PD Dr.-Ing. Georg Herdrich · Prof. Dr. rer. nat. Alfred Krabbe · Hon.-Prof. Dr. Volker Liebig · Hon. Prof. Dr. rer. nat. Christoph Nöldeke · Prof. Dr.-Ing. Stefan Schleichtrier · PD Dr.-Ing. Ralf Srama