Karlsruher Institut für Technologie

Institut für Fördertechnik und Logistiksysteme

Masterarbeit

Robuste Relokalisierung für autonome Logistikroboter in texturarmen und dynamischen Außenumgebungen

Rahmen: Autonome Logistikroboter für den Außenbereich benötigen eine zuverlässige Lokalisierung als Grundvoraussetzung für die Navigation. Moderne SLAM-Systeme stoßen jedoch in texturarmen Umgebungen wie großen Asphaltflächen oder homogenen Industriegeländen sowie in hochdynamischen Szenarien mit Fußgängern und Fahrzeugen an ihre Grenzen. Die Relokalisierung nach Tracking-Verlusten stellt dabei eine besonders kritische Herausforderung dar.

Problemstellung: Konventionelle visuelle Feature-Detektoren versagen in Bereichen mit wenigen markanten Merkmalen, während bewegte Objekte zu falschen Korrespondenzen und ungenauen Pose-Schätzungen führen. Zusätzlich erschweren wechselnde Lichtverhältnisse und saisonale Veränderungen die langfristige Wiedererkennung von Orten. Diese Faktoren müssen bei gleichzeitiger Erfüllung von Echtzeitanforderungen bewältigt werden.

Aufgabe: Nach einer umfassenden Literaturrecherche zu aktuellen Relokalisierungsansätzen soll ein robustes Verfahren entwickelt werden, das LiDAR- und Kameradaten fusioniert und semantische Informationen zur Filterung dynamischer Objekte nutzt. Der Ansatz soll prototypisch in ROS implementiert und sowohl auf öffentlichen Datensätzen als auch mit einem realen Roboter evaluiert werden. Die Ergebnisse sind mit State-of-the-Art Methoden zu vergleichen und in einer wissenschaftlichen Ausarbeitung zu dokumentieren.

Geboten: Zur Verfügung stehen ein mobiler Roboter mit LiDAR und Kameras. Die Betreuung erfolgt durch erfahrene Mitarbeiter aus dem Bereich Robotik und Computer Vision mit Anbindung an laufende Forschungsprojekte. Bei erfolgreichen Ergebnissen besteht die Möglichkeit zur Publikation. Vorausgesetzt werden gute Kenntnisse in C++/Python, Erfahrung mit ROS und Grundlagen in Computer Vision/SLAM.

Forschungsbereich:
Robotik und Interaktive Systeme

Ausrichtung:
Experimentell, Theoretisch

Studiengänge:
Maschinenbau, Mechatronik, Elektrotechnik, Informatik, Wirtschaftsingenieurwesen

Beginn:
Ab sofort

Sprache:
Deutsch/ Englisch

Ausschreibungsdatum:
12.08.2025

Ansprechpartner:
Lei Zhou
Bld. 50.38; Raum 2.12
lei.zhou@partner.kit.edu