

Aufgaben- und Routenplanung für heterogene Roboterflotten in dynamischen Umgebungen

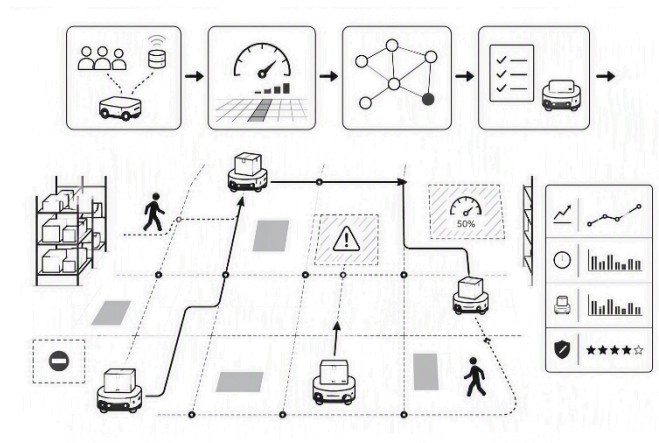
Ausgangssituation

Autonome mobile Roboter (AMRs) übernehmen zunehmend Transportaufgaben in der Intralogistik. Neue Informationen über Fahrzeuge, Umgebung und Personen ermöglichen eine dynamische Anpassung des Roboterhaltens, etwa durch situationsabhängige Geschwindigkeiten oder Fahrwege. Viele Planungsverfahren gehen jedoch weiterhin von homogenen Flotten und statischen Bedingungen aus. Verändern sich die Fahrmöglichkeiten einzelner Roboter während des Betriebs, können ursprünglich optimale Aufgaben- und Routenpläne schnell an Effizienz verlieren. In bestehenden Simulations- und Benchmarkumgebungen werden solche dynamischen und roboterspezifischen Einflüsse bislang nur eingeschränkt abgebildet.

Zielsetzung

Ziel der Arbeit ist es zu erforschen, wie ein Flottenmanagement auf dynamisch veränderte Fahrmöglichkeiten einzelner Roboter reagieren kann und welchen Einfluss diese auf die Leistungsfähigkeit der gesamten Flotte haben. Konkret umfasst die Arbeit:

- Analyse moderner Ansätze zur Aufgaben- und Routenplanung für autonome Roboter sowie aktueller Benchmarkumgebungen (z. B. League of Robot Runners) mittels Literaturrecherche
- Überführung dynamischer Sicherheitsanforderungen in gezielt untersuchbare Einflüsse, z. B. situationsabhängige Geschwindigkeiten, temporäre Einschränkungen oder roboterspezifische Fahrmöglichkeiten
- Erweiterung einer Open-Source-Simulations- und Benchmarkplattform um reproduzierbare Szenarien für heterogene Roboterflotten
- Implementierung, Anpassung und Vergleich geeigneter Baselines für Aufgabenverteilung und Routenplanung
- Durchführung umfangreicher Simulationsexperimente zur Analyse der Auswirkungen auf Durchsatz, Fahr- und Wartezeiten, Planungs-



qualität und Rechenaufwand sowie zur Untersuchung, wann neue Routen genügen und wann Aufgaben neu verteilt werden müssen

Voraussetzungen

- Technischer Studiengang im Master
- Interesse an der Programmierung und Simulation autonomer Roboterflotten
- Gute Programmierkenntnisse in Python und/oder C++
- Vorkenntnisse in Robotik, Graphenalgorithmen oder mathematischer Optimierung sind von Vorteil
- Selbstständige und strukturierte Arbeitsweise
- Gute Deutsch- und/oder Englischkenntnisse

Bewerbung

Bitte senden Sie Ihre Bewerbung (kurzer Lebenslauf, Notenspiegel, kurze Motivation) als **eine PDF-Datei** per E-Mail an kilian.probst@tum.de.

Kontakt

Kilian Probst, M.Sc.

kilian.probst@tum.de

Boltzmannstraße 15, 85748 Garching

Tel. +49 (89) 289 - 15953

Lehrstuhl für Fördertechnik Materialfluss Logistik

<https://www.mec.ed.tum.de/fml/startseite/>