

Ansprechpartner:



Jan Riffel M.Sc.

IRS, Raum 002

Tel.: 0721/608-42707

jan.riffel@kit.edu

Beginn: ab sofort möglich

Dauer: 6 Monate

experimentell anwendungsorientiert theorieorientiert

Ihre Interessen:

Robotik Objektprädiktion
 Umweltwahrnehmung Systemdynamik
 Objekterkennung Funktionale Sicherheit



Bachelorarbeit

Entwicklung einer Umweltwahrnehmung zur sicheren Trajektorienplanung eines mobilen Manipulators in industriellen Umgebungen

Motivation: Im Kontext der Industrieautomatisierung gewinnen flexible und autonome Robotersysteme zunehmend an Bedeutung, um Produktionsprozesse effizienter und anpassungsfähiger zu gestalten. Derzeit werden vor allem automatisierte, auf festdefinierten virtuellen Spuren geführte Fahrzeuge für einfache Transportaufgaben eingesetzt, etwa in der Intralogistik. Für komplexere Anwendungen – etwa in der Fertigung, der chemischen oder pharmazeutischen Industrie – reichen solche Systeme jedoch nicht aus. Hier sind zusätzlich Manipulationsaufgaben erforderlich, wie das Greifen von Schläuchen oder Bauteilen. Für diese Anwendung werden deshalb mobile Manipulatoren, die eine mobile Plattform mit einem Greifarm kombinieren, benötigt.

Die Integration solcher Systeme in bestehende Produktionsumgebungen stellt jedoch neue Herausforderungen an die funktionale Sicherheit. Während klassische Industrieroboter in fest definierten Roboterzellen betrieben werden, bewegen sich mobile Manipulatoren frei im Raum und teilen sich diesen mit Menschen und anderen Maschinen. Um in solchen offenen Arbeitsbereichen eine sichere und effiziente Koexistenz zu ermöglichen, ist eine zuverlässige Umweltwahrnehmung unerlässlich. Der Roboter muss in der Lage sein, seine Umgebung kontinuierlich zu erfassen, bewegliche Objekte wie Personen oder Maschinen sowie statische Hindernisse zu erkennen und diese Informationen in seine Bewegungsplanung einzubeziehen. Nur so kann eine sichere Trajektorienplanung erfolgen, die sowohl die funktionale Sicherheit gewährleistet als auch die Produktivität nicht unnötig einschränkt.

Aufgabenstellung: Ziel dieser Abschlussarbeit ist die Entwicklung einer Umweltwahrnehmung für die sichere Trajektorienplanung eines Greifroboters.

Dazu soll eine Objekterkennung implementiert werden, die bewegliche Objekte wie Personen und Maschinen sowie statische Hindernisse zuverlässig erkennen kann. Hierfür soll die Auswertung von Tiefenkamera- und Laserscannerdaten implementiert werden.

Auf Basis dieser Wahrnehmung soll eine praxisnahe Methodik zur Absicherung des Roboters entwickelt werden, die durch die adaptive Beeinflussung seiner Geschwindigkeit eine sichere Koexistenz mit Menschen und anderen Maschinen ermöglicht. Die Verfahren sollen sich an etablierten Ansätzen aus der Literatur orientieren und einen hohen technologischen Reifegrad aufweisen.

Die Entwicklung erfolgt zunächst in einer Simulationsumgebung, in der das Verhalten des Roboters getestet werden kann. Eine abschließende Erprobung der entwickelten Lösung an einem realen System ist möglich



Bildquelle: www.enabled-robotics.com

Bildquelle: www.universal-robots.com