

Ansprechpartner:



Felix Thömmes M. Sc.

IRS, Raum 107

Tel.: 0721/608-43236

felix.thoemmes@kit.edu

Beginn: ab sofort möglich

Dauer: 6 Monate

☒ experimentell ☐ anwendungsorientiert ☐ theorieorientiert

Ihre Interessen:

☐ Modellbildung ☐ stochastische Filter
☒ Identifikation ☐ Regler-/Beobachterentwurf
☐ Neuronale Netze ☒ Optimierung



Masterarbeit

Investigation of the Sim-to-Real Gap in Game-Theoretic Robot-Robot Experiments

Motivation:

Moderne technische Systeme bestehen zunehmend aus mehreren einzelnen Akteuren, sogenannten Spielern, die dynamisch miteinander interagieren. Ihre Analyse hat sich zu einem wachsenden Forschungsgebiet in der Regelungstechnik entwickelt, angetrieben durch Anwendungen wie autonome Fahrzeuge, Energienetze und Mensch-Maschine-Systeme. Ein gängiges Paradigma besteht darin, solche Interaktionen als Differentialspiele zu modellieren, welche die Erweiterung der Optimalen Regelung auf mehrere Spieler darstellt.



Aktuelle Forschung entwickelt die Theorie der Differentialspiele stetig weiter. Neue Erkenntnisse entstehen dabei auf theoretischer und simulativer Basis. Aus Ingenieurssicht stellt sich die Frage, ob neue Methoden auch praktisch umsetzbar sind. Eine Robot-Robot-basierte experimentelle Plattform bietet sich als kontrollierte Umgebung zur Untersuchung der Sim-to-Real Gap an.

Aufgabenstellung:



In dieser Arbeit soll eine experimentelle robotische Plattform aufgebaut und spieltheoretische Experimente an ihr durchgeführt werden. Als Plattform sind zwei KUKA Roboterarme vorgesehen, welche gemeinsam eine Transportaufgabe lösen sollen. Die Roboter stellen hierbei die beiden Spieler dar: Sie haben jeweils eigene Interessen in Form von Kostenfunktionen und wirken eigenständig auf das geteilte System. Um die Szenarien von Interesse nachbilden zu können, simulieren sie auch einstellbare Rauschprozesse, welche das dynamische System beeinflussen. Ist die experimentelle Plattform von technischer Seite aus implementiert folgen die spieltheoretischen Experimente. Hierbei wirst du aktuelle Methoden, die am IRS erforscht und entwickelt werden, auf der Plattform ausführen und analysieren. Insbesondere betrifft das i) Methoden zur Anpassung der Spieler untereinander, welche ohne Kenntnis der Kostenfunktion des anderen Spielers versuchen sich gleichzeitig zu optimieren, und ii) die Wirksamkeit der Lösungen stochastischer Differentialspiele gegenüber ihrer deterministischen Baseline in rauschbehafteten Szenarien. Die Methoden sind natürlich kein direkter Teil deiner Arbeit und werden von deinen Betreuern gestellt.



Idealerweise bringst du neben einem Interesse an Robotik Freude am Programmieren, experimentellem Arbeiten und Optimierung mit. Programmierkenntnisse in Python oder C++ sowie in ROS sind hilfreich, aber keine Voraussetzung.