

Ansprechpartner:



Karl Handwerker, M. Sc.

IRS, Raum 206

Tel.: 0721/608-42708

Karl.handwerker@kit.edu

Beginn: ab sofort

Dauer: 6 Monate

experimentell anwendungsorientiert theorieorientiert

Ihre Interessen:

Modellbildung

Dynamische Optimierung

Identifikation

Stochastische Optimierung

Reglerentwurf



Masterarbeit

Spieltheoretische Optimierung für die Mensch-Maschine Interaktion mit stochastischen und deterministischen Akteuren

Motivation:

Die Zusammenarbeit zwischen Mensch und Maschine gewinnt in vielen Anwendungsbereichen zunehmend an Bedeutung – von der roboterassistierten Chirurgie über Fahrerassistenzsysteme bis hin zu industriellen Assistenzlösungen. Dabei geht es nicht nur um eine reine Koexistenz, sondern um eine enge Kopplung, bei der das System den Menschen aktiv unterstützt.

Eine zentrale Herausforderung entsteht im Bereich der Shared Control, wenn Mensch und Maschine physisch gekoppelt sind und gleichzeitig Kräfte auf ein System ausüben. Während diese Interaktion die Präzision und Sicherheit erhöhen kann, besteht auch die Möglichkeit von Konflikten, wenn beide Akteure unterschiedliche Ziele verfolgen. Zudem unterliegen menschliche Bewegungen einer natürlichen Variabilität – selbst bei wiederholten Ausführungen sind sie nie exakt gleich. Diese Schwankungen lassen sich durch stochastische Prozesse modellieren und stellen eine zusätzliche Komplexität für die Regelung dar.

Zur mathematischen Beschreibung solcher Systeme bietet die Spieltheorie einen geeigneten Rahmen. Mensch und Maschine werden als zwei Spieler betrachtet, die gemeinsam auf ein dynamisches System einwirken und dabei jeweils eigene Kostenfunktionen optimieren.



Aufgabenstellung:

Ziel dieser Masterarbeit ist die Untersuchung von Lösungsmethoden für spieltheoretische Optimierungsprobleme, in denen ein deterministischer und ein stochastischer Spieler gleichzeitig auf ein dynamisches System einwirken. Dazu sollen zunächst bestehende Verfahren aus dem Bereich der stochastischen Differentialspiele recherchiert und hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit für diese Problemstellung analysiert werden.

Ein weiterer Fokus liegt auf der Übertragbarkeit etablierter Lösungsansätze aus dem deterministischen linearen-quadratischen (LQ) Fall auf den stochastischen Fall. Basierend auf diesen Erkenntnissen soll schließlich ein Lösungsverfahren für den stochastischen Fall entwickelt werden.

