

Ansprechpartner:

Beginn: ab sofort

Dauer: 6 Monate



Philipp Karg, M. Sc.

IRS, Raum 206
 Tel.: 0721/608-42708
philipp.karg@kit.edu

☐ experimentell ☐ anwendungsorientiert ☒ theorieorientiert

Ihre Interessen:

☒ Modellbildung ☒ Dynamische Optimierung
☒ Identifikation ☒ Statische Optimierung
☐ Reglerentwurf



Masterarbeit

Inverse dynamische Spiele basierend auf Methoden des Adaptive Dynamic Programming

Motivation:

Zur Beschreibung von kooperativen Mensch-Maschine-Systemen hat sich ein Differentialspielansatz bewährt, der eine direkte Erweiterung der Modellierung des Menschen als Optimalregler darstellt. Um kooperative Szenarien untersuchen und eine Automation geeignet entwerfen zu können, z.B. ein unterstützendes medizinisches Exoskelett, ist neben dem Modell eine Identifikation der Modellparameter (Gütemaßparameter der Kooperationspartner) notwendig. Derartige Identifikationsverfahren werden als inverse dynamische Spiele bezeichnet. Der Fall nichtlinearer System- und Kostenfunktionen ist in diesem Zusammenhang bisher noch nicht vollständig erforscht, ist jedoch beispielsweise aufgrund der nichtlinearen Kinematik menschlicher Gliedmaßen von hoher Relevanz. Neue methodische Möglichkeiten für die Lösung des verkoppelten Optimierungsproblems des Differentialspiels als auch die Identifikation der Gütemaßparameter ergeben sich hierbei durch die Anwendung von Verfahren aus dem regelungstechnisch orientierten Teilgebiet des Reinforcement Learning, welches als Adaptive Dynamic Programming bezeichnet wird.



Aufgabenstellung:

Ziel der Arbeit ist die Entwicklung von Methoden für die Identifikation von Gütemaßparametern in Differentialspielen, welche durch nichtlineare System- und Kostenfunktionen beschrieben werden (vgl. Abbildung rechts). Um dieses nichtlineare Szenario handhabbar zu machen, sollen Prinzipien des Reinforcement Learning für die Fragestellungen der Identifikation (Lösung des inversen dynamischen Spiels) genutzt werden. Den Ansatzpunkt bilden hierbei Verfahren des Adaptive oder Approximate Dynamic Programming, welche auf der Hamilton-Jacobi-Bellman-Gleichung basieren. Eine simulative Auswertung der entwickelten Verfahren rundet schließlich das Aufgabenpaket ab und dient zum Nachweis der Anwendbarkeit der Methoden.

