

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

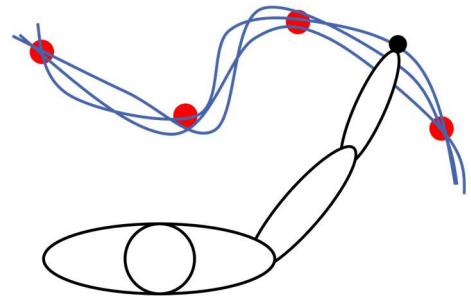


Masterarbeit

Bi-level-based Inverse Stochastic Optimal Control

Motivation:

Für das Design einer Automation, die den Menschen in einer kooperativen, sicheren und intuitiven Weise unterstützt, ist ein möglichst genaues Verständnis des menschlichen Verhaltens notwendig. Soll der Mensch etwa bei der Ausführung von Bewegungen unterstützt werden oder hochautomatisierte Systeme im selben Arbeitsbereich, wie der Mensch, tätig sein, gilt es, ein möglichst exaktes mathematisches Modell seiner Bewegungen zu bestimmen, welches sowohl eine Prädiktion seines Verhaltens als auch ein modellbasiertes Design einer unterstützenden Automation ermöglicht. Stochastische Optimalregelungsmodelle haben sich in den Bewegungs- und Neurowissenschaften als vielversprechend erwiesen, die kinematischen Eigenschaften menschlicher Bewegungen zu beschreiben: wiederholtes Erreichen übergeordneter Ziele (vgl. rote Zielpunkte in Abb.) bei einer gleichzeitigen Variabilität zwischen Wiederholungen von Einzelbewegungen (vgl. blaue Trajektorien in Abb.). Bis vor kurzem fehlte ein Verfahren, das die unbekannt Parameter (Kostenfunktionsparameter und Skalierungsparameter der Rauschprozesse) aus menschlichen Messdaten bestimmt (Inverse-Stochastic-Optimal-Control-Problem), welches sowohl für die Modellvalidierung als auch das Automationsdesign benötigt wird.



Aufgabenstellung:

Ausgangspunkt der Arbeit bildet ein neu entwickeltes Inverse-Stochastic-Optimal-Control-Verfahren (vgl. Abb. rechts), das iterativ die unbekannt Parameter über eine bi-level-basierte Struktur bestimmt. Die jeweilige Parameteroptimierung im Upper Level hängt dabei von der Lösung des stochastischen Optimalregelungsproblems (Lower Level) ab. Ziel der Arbeit ist die Analyse und Weiterentwicklung der Upper Level Optimization unter den Anforderungen Konvergenz und Effizienz, inkl. einer Analyse der Konvergenz des Gesamtalgorithmus. In einem nächsten Schritt sollen verschiedene Lösungsverfahren für den Lower Level hinsichtlich Optimalität und Effizienz verglichen werden. Eine Simulationsstudie schließt das Arbeitspaket ab.

