

Ansprechpartner:



Sean Kille, M.Sc.
IRS, Raum 105
Tel.: x
sean.kille@kit.edu

Beginn: ab sofort möglich

Dauer: 6 Monate

experimentell anwendungsorientiert theorieorientiert

Ihre Interessen:

Modellbildung Optimale Regelung
 Simulation Regler-/Beobachterentwurf



Masterarbeit

Untersuchung und simulative Umsetzung von Regelungsmethoden zur garantierten Regelung zweier gekoppelter Roboter

Motivation:

Interaktionen zwischen Mensch und Maschine prägen zunehmend unterschiedlichste Anwendungsbereiche. Technologische Entwicklungen treiben eine immer engere Zusammenarbeit voran. Eine nächste Entwicklungsstufe ist zu erwarten, in welcher Mensch und Maschine jeweils ihre Stärken ausspielen und sich aufeinander einstellen, um in gleichberechtigten Rollen hoch performant auf ein gemeinsames Ziel hinzuarbeiten. Auch zu Rehabilitationszwecken kann eine enge Kopplung zwischen Mensch und Maschine die Therapiemöglichkeiten weiterbringen. Eine solche höchst enge Zusammenarbeit bedarf einer engen Kopplung von Mensch und Maschine, wie sie beispielsweise über ein Exoskelett umgesetzt werden kann. Mittelfristig soll ein solches Exoskelett am IRS aufgebaut werden, indem KUKA-Leichtbauroboter an Ellenbogen und Handgelenke des Menschen gekoppelt werden. Dadurch können menschliche Bewegungen identifiziert und unterstützt werden. Da bei einer solchen engen Kopplung die Sicherheit des Menschen an vorderster Stelle steht, sind Regelungskonzepte gefragt, welche eine Regelung der Maschinenunterstützung mit einer garantierten Nichtverletzung der menschlichen Physiologie erlauben. Die Gesamtaufgabe kann hierfür in Unteraufgaben und Untervektorräume aufgeteilt werden. Dies bringt die Möglichkeit, dass beispielsweise die Unteraufgaben „Koppelabweichung minimieren“, „menschliche Gelenkwinkelgrenzen einhalten“ und „Zielpfadabweichung minimieren“ unterschiedlich priorisiert werden können.

Aufgabenstellung:

Im Rahmen dieser Arbeit sollen zunächst Regelungskonzepte untersucht werden, welche eine garantierte Einhaltung von Einschränkungen erlauben. Eine Betrachtung der Regelungsaufgabe in Unterräumen stellt hier eine vielversprechende Möglichkeit dar. In einem weiteren Schritt soll ein vereinfachtes Armmodell erstellt werden, welches das Schultergelenk, Ellenbogen und Handgelenk des Menschen berücksichtigt. Dabei sind die natürlichen Bewegungen des menschlichen Arms zu beachten. Ein Regelungskonzept, welches die oben genannten Anforderungen erfüllt, soll in einer Gazebo-Simulation umgesetzt werden. KUKA-Robotermodelle stehen innerhalb von Gazebo als Open-Source ROS-Pakete zur Verfügung. Zur Validierung soll eine einfache Regelungsaufgabe gelöst werden, welche von zwei über einen Unterarm gekoppelten KUKA-Armen, bearbeitet wird.

