

Ansprechpartner:



Xin Ye, M.Sc.

IRS, Raum 105

Tel.: 0721/608-42467

xin.ye@kit.edu

Beginn: ab sofort möglich

Dauer: 6 Monate

experimentell anwendungsorientiert theorieorientiert

Ihre Interessen:

Robotik Optimierung

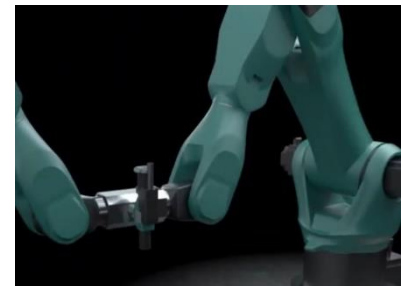


Masterarbeit

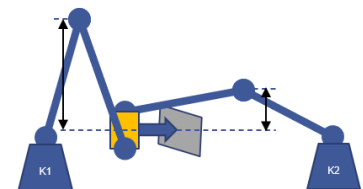
Metaheuristiken zur Steigerung der Fertigungsqualität für physisch gekoppelte Industrieroboter

Motivation:

Durch die physische Kopplung zwischen Industrierobotern entstehen Systeme, deren Fähigkeiten über die der einzelnen Roboter hinausgehen. So steigern sich die Steifigkeit in Richtung der Prozesskräfte und die Präzision entlang der Fertigungsbahn, wodurch in einem Multi-Roboter-Fertigungssystem eine bessere Fertigungsqualität erzielt werden kann. Jede dieser Fähigkeiten des gekoppelten Systems setzt sich aus den Fähigkeitskomponenten der beteiligten Roboter zusammen, die wiederum stark von Konfigurationen der Roboter wie der Positionierung und den Gelenkwinkeln abhängig sind. Die Bestimmung der beteiligten Roboter und der Aufteilung der Arbeitsleistung unter den beteiligten Robotern nach ihren Fähigkeiten wird als das Problem der Rollenzuordnung bezeichnet, welche zur Optimierung der Gesamtperformanz führen soll. Dieses Problem weist allerdings beim Einsatz baugleicher Industrieroboter zahlreiche lokale Optima auf.



Wertstromkinematik:
Innovative und wandlungsfähige Produktion
(<https://www.youtube.com/watch?v=rFCBxFJD1Gc>)



Hinsichtlich der lokalen Optima sind Algorithmen auf Basis von Metaheuristiken zur Auffindung der optimalen Rollenzuordnung vielversprechend. Metaheuristiken werden bisher in der global optimalen Positionierung der Roboter sowie Aufgabenallokation eines heterogenen Roboterteams eingesetzt. Beispielsweise wurden Simulated Annealing und Genetic Algorithms für die optimale Positionierung eines Multi-Roboter-Systems zur Abdeckung der Lackierungsoberfläche eingesetzt. Allerdings ist die Anwendung von Metaheuristiken in der Rollenzuordnung eines Systems mit physisch gekoppelten Robotern in der Literatur noch nicht durchgeführt worden.

Aufgabenstellung:

Das Ziel der Arbeit ist es, mittels Metaheuristiken den gekoppelten Robotern bei ihrer kooperativen Handlung in Fertigungsprozessen nach Roboterfähigkeiten die sinnvollen konfigurationsabhängigen Rollen zuzuweisen. Zunächst sollen dazu die Roboterfähigkeiten, wie die Steifigkeit und Präzision der einzelnen Roboter sowie des gekoppelten Systems quantitativ formuliert werden. Die lokalen Optima in der Rollenzuweisung sollen identifiziert werden. Basierend darauf sollen dann die verfügbaren Methoden von Metaheuristiken recherchiert und nach Einsatztauglichkeit evaluiert werden. Der Algorithmus zur Lösung der Rollenzuordnung soll implementiert werden, damit die gekoppelten Roboter beim Abfahren der Fertigungsbahn jeweils ihre zustandsabhängigen Fähigkeiten bestmöglich entfalten können, um die Fertigungsqualität zu sichern. Schließlich ist eine Analyse der Komplexität von Interesse.

