

SA / MA: Optimierungsbasierte Trajektoriengenerierung für pneumatische Roboter

Hintergrund und Motivation

Im Bereich der Robotik bietet die Mensch-Roboter-Kollaboration, also dass Mensch und Roboter Hand in Hand arbeiten, ein großes Potenzial. Für eine solche Zusammenarbeit ist es vorteilhaft wenn der Roboter eine nachgiebige Struktur besitzt, was die Sicherheit im Kollisionsfall erhöht und die Bedienung durch den Menschen erleichtert.

Derartige Eigenschaften können durch pneumatische Antriebe besonders gut erreicht werden, da diese inhärent nachgiebig und leicht sind. Von der Firma Festo wird daher ein pneumatischer Leichtbauroboter für die Mensch-Roboter-Kollaboration entwickelt.

Die pneumatischen Antriebe bringen zugleich die Herausforderung mit sich, dass die Mechanik und Druckdynamik des Roboters verkoppelt sind, sodass stets das Gesamtsystem betrachtet werden muss. Die Dynamik der pneumatischen Antriebe wiederum unterliegt nichtlinearen, zustandsabhängigen Stellgrößenbeschränkungen. Im Rahmen dieser Arbeit sollen unter Verwendung von Optimierungsverfahren Trajektorien für den Roboter generiert werden, die die oben genannten Dynamiken und Stellgrößenbeschränkungen berücksichtigen. Zunächst soll das Optimalsteuerungsproblem für Zeitoptimalität formuliert und gelöst werden. In einem weiteren Schritt können zusätzliche Kriterien im Optimierungsproblem berücksichtigt werden.



Aufgaben

- Einarbeitung in die Modellierung der Mechanik und Druckdynamik des Roboters
- Formulierung eines Optimalsteuerungsproblems
- Implementierung und Lösung des Optimalsteuerungsproblems
- Vergleich der Ergebnisse mit dem Stand der Technik

Voraussetzungen

- Selbstständige und strukturierte Arbeitsweise
- Fortgeschrittene Matlab-Kenntnisse
- Kenntnisse im Bereich Optimierung sind von Vorteil

Kontakt

Kathrin Hoffmann
+49 711 685-66819
kathrin.hoffmann@isys.uni-stuttgart.de