

Masterarbeit

Generierung von Reaktionsbewegungen auf unvorhergesehene Kollisionen

Kommissarische Leitung:

Prof. Dr.-Ing. Tamim Asfour

M.Sc. Wolfgang Wiedmeyer

Engler-Bunte-Ring 8, Geb. 40.28
76131 Karlsruhe

Tel.: +49 (0) 721/ 608-46319

Fax: +49 (0) 721/ 608-47141

E-Mail: wolfgang.wiedmeyer@kit.edu

<http://www.ipr.kit.edu/>

Rahmen: Am IPR wird aktuell mit dem Robot Learning Lab ein neues Labor aufgebaut. Es soll Studenten ermöglichen, über das Internet auf die Roboter im Labor zuzugreifen und eigene Programme von den Robotern ausführen zu lassen. Das Labor wird aus zehn hochmodernen KUKA LBR iiwa Robotern bestehen. Jedes Gelenk eines iiwa Roboters besitzt einen Drehmomentensensor, mit denen extern einwirkende Momente auf den Roboter gemessen werden können.

Aufgabenstellung: Im Rahmen der Arbeit sollen über die Drehmomentensensoren Kollisionen des Roboters mit seiner Umgebung erkannt werden. Im Falle einer Kollision sollen Bewegungen generiert werden, die den Roboter vom Kollisionsbereich wegbewegen und sicher zum Stillstand bringen. Für die Generierung einer reaktiven Bewegung soll die Minimierung der kinetischen Energie in Kontaktichtung als Kriterium genutzt werden. Dies stellt sicher, dass der Roboter so wenig Schaden wie möglich durch die Kollision davonträgt. Zusätzlich kann noch der ungefähre Kontaktpunkt der Kollision am Roboter bestimmt werden und die Reaktionsbewegung dadurch verfeinert werden.

Weiterhin muss bei der Bestimmung einer Reaktionsbewegung die Dynamik des Roboters berücksichtigt werden, um sicherzustellen, dass die Bewegung ausgeführt werden kann und nicht die Achsmomentengrenzen verletzt werden.

Die entwickelten Methoden sollen experimentell validiert werden. Für die Experimente soll der Roboter mit einer 3D-Maus gesteuert werden und ein stark vereinfachtes Kollisionsmodell der Roboterzelle verwendet werden, um z.B. Kollisionen mit dem Robotertisch zu vermeiden. Der entwickelte Algorithmus für die Reaktionsbewegung soll durch Kollisionen mit verschiedenen Objekten im Arbeitsraum des Roboters getestet werden, die nicht Teil des Kollisionsmodells sind.

Voraussetzungen: Grundlagen der Festkörperdynamik bzw. Roboterdynamik, gute Kenntnisse von C/C++. Erfahrung mit ROS und Optimierungsverfahren ist wünschenswert, aber nicht erforderlich.

Geboten wird eine interessante Arbeit, die ermöglicht, Erfahrungen im Implementieren und Testen von Algorithmen für die Steuerung von Industrierobotern zu sammeln.

