

Reaktives Greifen unbekannter Objekte

Autonomes Greifen und Manipulieren von unbekanntem Objekten ist ein zentrales Forschungsgebiet in der humanoiden Robotik. Um ein unbekanntes Objekt zu greifen muss zunächst die Form des Objekts auf Basis von verrauschten und unvollständigen Sensordaten geschätzt werden. Auf dem geschätzten Modell werden im nächsten Schritt verschiedene Griffe geplant und anhand von Bewertungsfunktionen ein Griff ausgewählt. Schließlich erfolgt die Ausführung des geplanten Griffs. Aufgrund von Ungenauigkeiten beim Greifvorgang kann es vorkommen, dass die Hand des Roboters von der geplanten Trajektorie abweicht. Die Summe dieser Ungenauigkeiten und Fehlerquellen führt in der Praxis oft dazu, dass der Griff misslingt, da die Hand des Roboters ungewollt mit dem Objekt kollidiert, so dass sich das Objekt verschiebt, dreht oder umfällt.

Ziel dieser Arbeit ist die Entwicklung eines robusten Ansatzes zum Erkennen und Korrigieren von Fehlern während des Greifvorgangs. Dabei ist bereits ein Griff für das Objekt ausgewählt, der ausgeführt werden soll. Kommt es bei der Durchführung des Griffs zu einer ungewollten Kollision muss die Bewegung der Hand angepasst werden. Ist eine kontinuierliche Korrektur der Greifpose aufgrund von Gelenkwinkelgrenzen oder Arbeitsraumbeschränkungen nicht weiter möglich sollen die Parameter des Griffs und die Charakteristik des Fehlschlags in ein Manipulationsmodell eingetragen werden, so dass beim nächsten Greifversuch der Griff mit verbesserten Parametern ausgeführt werden kann. Die Arbeit unterteilt sich in die Entwicklung einer Strategie zur Griffkorrektur, der Erstellung des Manipulationsmodells für unterschiedliche Objekte, sowie die abschließende Evaluation auf dem humanoiden Robotersystem ARMAR-IIIb.

Voraussetzungen für die Durchführung der Arbeit sind fundierte Kenntnisse in C++ oder einer anderen OO-Sprache (z.B. Java, C#). Weiterhin sind gute mathematische Kenntnisse erforderlich, insbesondere in den Bereichen Vektorgeometrie und Matrizenrechnung.



Abbildung 1: ARMAR-III beim Greifen von Objekten