

# Diplomarbeitsthema

Implementierung einer effizienten Kollisionserkennung

## Motivation

Industrierobotik-Systeme führen immer gleiche, wiederkehrende Arbeiten in zum größten Teil fest vorgelegten, weitestgehend unveränderlichen Umgebungen aus. Die von ihnen ausgeführten Bewegungen können daher komplett im Voraus programmiert werden, wodurch implizit Kollisionen mit der Umgebung oder den zu bewegenden bzw. zu bearbeitenden Teilen ausgeschlossen sind.

Anders sieht es bei Robotik-Systemen aus, die in einer sich nicht vorhersagbar ändernden Umgebung arbeiten. Für solche Systeme ist es unter Umständen nötig, vor jedem Arbeitsschritt die Umgebung des Roboters zu inspizieren und seine Arbeitsbewegung auf Kollision mit seiner Umwelt zu prüfen. Herkömmliche Systeme beschränken sich dabei auf eine grobe Annäherung des Roboters und seiner Umgebung an geometrische Primitive, welche zwar eine simple Berechnung ermöglichen, aber auch zu vielen *falsch positiv* detektierten Kollisionen führen. In taktzeitkritischen Anwendungen ist damit jedoch oft ein unnötiger, nicht unerheblicher Mehraufwand bei der Wegefindung des Roboters verbunden. Wünschenswert sind hier also Verfahren, die einerseits die exakten Daten des Robotermodells als auch der Umgebung für die Kollisionserkennung verwenden und andererseits jedoch noch ausreichend schnell sind, um den Taktzeitanforderungen solcher Systeme zu genügen.

## Zielsetzung

Ziel dieser Arbeit ist es daher, eine effiziente vorab-Kollisionserkennung zwischen einem 6-DOF-Roboter und seiner Umgebung anhand oben genannter Kriterien auszuwählen und zu implementieren. Eingangsparmeter hierfür sind ein 3D-Modell des Roboters, die zugehörige kinematische Kette, das Tool, Daten seiner Umgebung in Form einer 3D-Punktewolke (Gitternetz), feste (geometrische) Hindernisse sowie die geplante Bewegung in Form einer Folge von Stützstellen, zwischen denen der Roboter linear gelenkinterpoliert verfahren werden soll.

## Vorkenntnisse

- C/C++-Programmierung

## Literatur

- Jens Eckstein, 1999; *Echtzeitfähige Kollisionserkennung für Virtual Reality Anwendungen*, Universität Saarbrücken, Technische Fakultät.
- Jan Klein, 2005; *Efficient collision detection for point and polygon based models*, Universität Paderborn, Institut für Informatik.