

Methoden der Offline-Bewegungsplanung, WS 2014/2015  
Aufgabenblatt 7  
Universität Bonn, Institut für Informatik, Abteilung I

Die Lösungen können bis 26. November 2014, 14:30 Uhr in den Postkasten im AVZ III eingeworfen werden (vom Haupteingang im kleinen Raum auf der linken Seite). Bei jeder Aufgabe sind 4 Punkte erzielbar. Abgabe in festen Gruppen von 2 Personen ist erlaubt.

## 21 Eigenschaften Minkowski-Summe

Zeigen Sie für die in der Vorlesung definierte Minkowskisumme die Eigenschaften

- Kommutativität
- Assoziativität und
- Distributivität bzgl. der Vereinigung.

## 22 Pseudokreise

In der Vorlesung wurde die Komplexität der Minkowskisumme zweier nicht-konvexer Polygone  $P$  und  $Q$  mit Komplexität  $|P| = n$  und  $|Q| = m$  durch  $O((mn)^2)$  abgeschätzt. Dabei wurden die Polygone jeweils trianguliert und die Distributivität verwendet:

$$P \oplus Q = \bigcup_{i=1}^{n-2} \bigcup_{j=1}^{m-2} T_i \oplus T'_j.$$

1. Angenommen die Polygone  $T_i \oplus T'_j$  seien eine Familie von Pseudokreisen. Welche Komplexität hat dann  $P \oplus Q$ ?
2. Warum sind die Polygone  $T_i \oplus T'_j$  im allgemeinen keine Familie von Pseudokreisen? Begründen Sie Ihre Antwort durch ein konkretes Beispiel!

## 23 Konfigurationsraum angeben

Geben Sie den Konfigurationsraum  $\mathcal{C}$  für die folgenden Roboter an:

1. Ein Polyeder im  $R^3$  unter beliebigen Translations- und Rotationsbewegungen
2. Den Industrieroboter "Puma", siehe Abbildung 2.

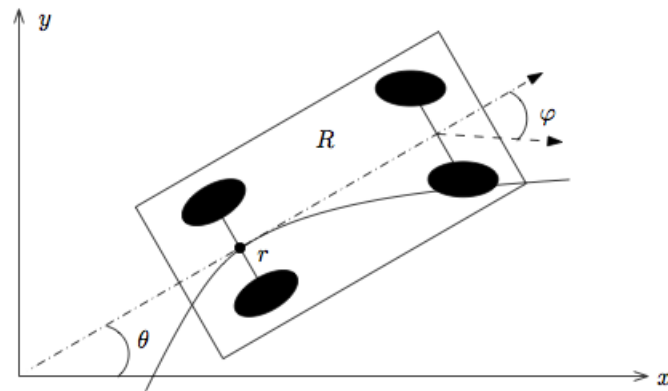


Abbildung 1: Car-Like Robot.

3. Den Roboter aus Abbildung 1. Der Referenzpunkt  $r$  liegt auf dem Mittelpunkt der starren Hinterachse. Die Vorderräder sind wie bei einem Auto lenkbar, der Winkel  $\varphi$  der Lenkung muß jedoch im Bereich  $[-\varphi_{\max}, +\varphi_{\max}]$  liegen.

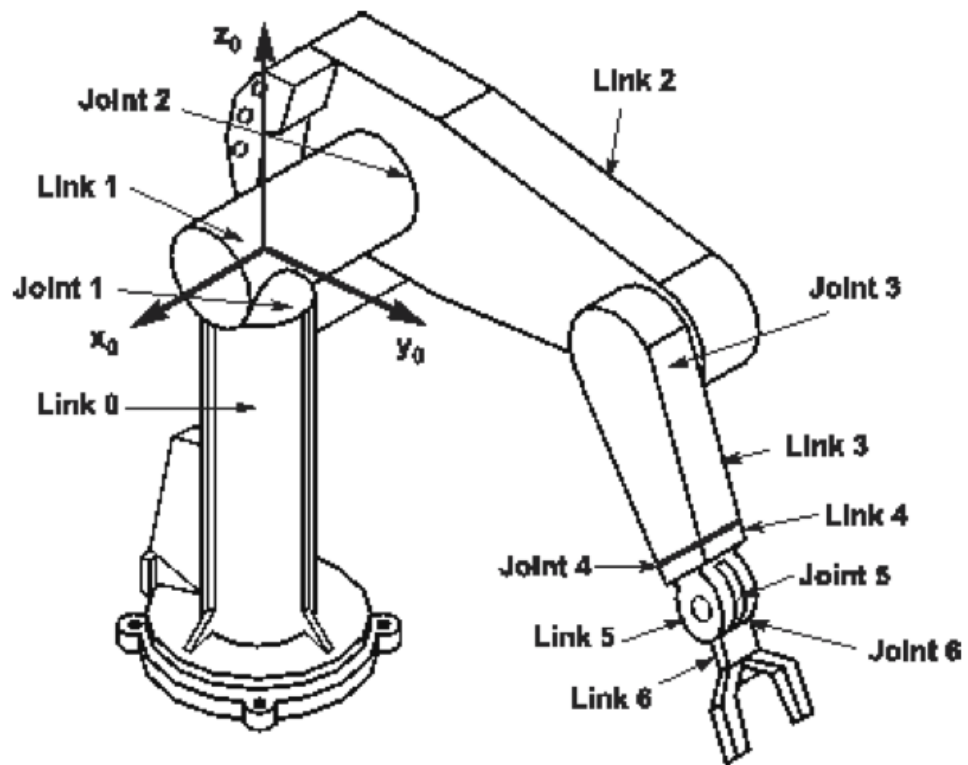


Abbildung 2: Roboter "Puma".