

Methoden der Offline-Bewegungsplanung, WS 2016/2017
Aufgabenblatt 6
Universität Bonn, Institut für Informatik, Abteilung I

Die Lösungen können bis 05.12.2016, 18:00 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.

18 Eigenschaften Minkowski-Summe

Zeigen Sie für die in der Vorlesung definierte Minkowskisumme die Eigenschaften

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

19 Eigenschaften Minkowski-Summe

Gib einen Linearzeit-Algorithmus $\text{MinkowskiSum}(P, R)$ zur Berechnung der Minkowski-Summe zweier konvexer Polygone P und R in Pseudocode (etwa 10 - 15 Codezeilen) an. Dabei seien:

Eingabe: Ein konvexes Polygon P mit den Eckpunkten v_1, v_2, \dots, v_n und ein konvexes Polygon R mit den Eckpunkten w_1, w_2, \dots, w_n . Die Eckpunkte seien gegen den Uhrzeigersinn geordnete Listen, wobei v_1 und w_1 jeweils die Eckpunkte mit den kleinsten Y -Koordinaten seien (falls mehrere Ecken auf minimaler Y -Koordinate jene mit kleinster X -Koordinate).

Ausgabe: Die Minkowski-Summe $P \oplus R$.

Hinweis: Benutze dabei $\text{angle}(pq)$, was den Winkel des Vektors \vec{pq} mit der positiven x -Achse bezeichnet (p, q Punkte in der Ebene).

Begründe das Laufzeit-Verhalten deines Algorithmus.

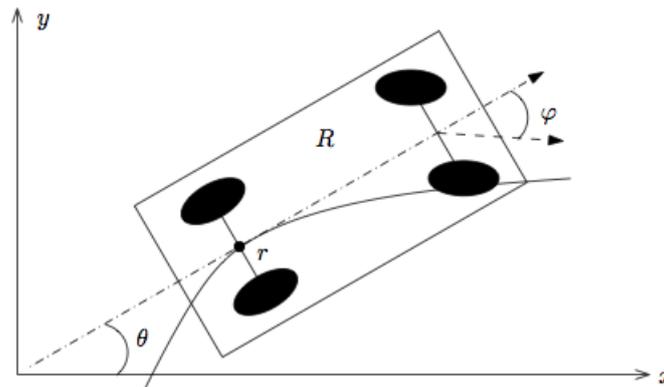


Abbildung 1: Car-Like Robot.

20 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.
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 φ der Lenkung muß jedoch im Bereich $[-\varphi_{\max}, +\varphi_{\max}]$ liegen.

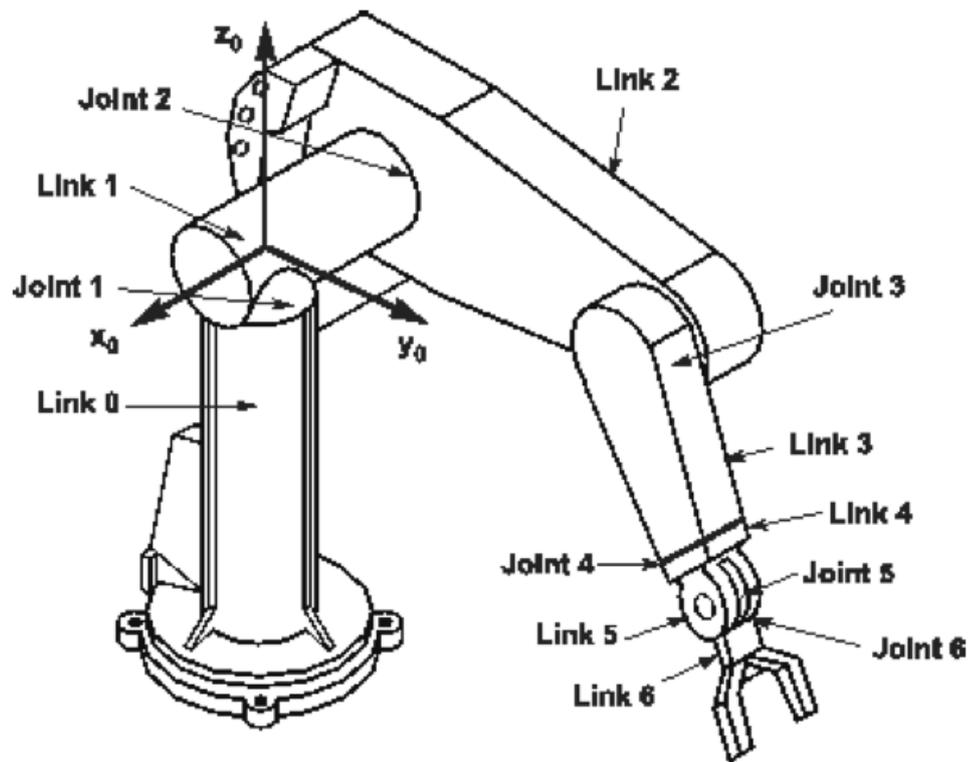


Abbildung 2: Roboter "Puma".