

Mobile Roboter: Präsentationsthemen für die Mündliche Prüfung WS24/25

1 Thema: Greifarmkinematik

1.1 Arbeitsraum

Tabelle 1 legt die Parameter des mobilen Greifarmroboters aus Aufgabe 2.4 aus der Vorlesung fest. Die Werte sind gegenüber den Laborübungen verändert. In der Laborübung sind wir davon ausgegangen, dass die Winkel keine Begrenzungen haben. Für diese Aufgabe gehen wir davon aus, dass β_1 begrenzt ist und nur Werte zwischen 10° und 170° annehmen kann. Plotten Sie mittels matplotlib den Arbeitsraum des Arms in Bezug zum Roboter-KS R, in der Seitenansicht für $\alpha = 0^\circ$. Abbildung 1 zeigt, wie ein solcher Arbeitsraum aussehen kann. Beschreiben Sie ihr Vorgehen und was im Plot zu sehen ist. Erläutern Sie weiterhin, welche Auswirkungen die geänderten Armlängen l_1, l_2 und die Beschränkung des Winkels β_1 auf den Arbeitsraum haben.

1.2 Inverse Kinematik

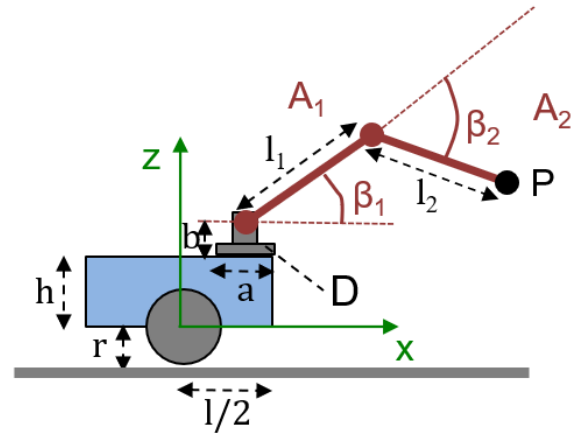
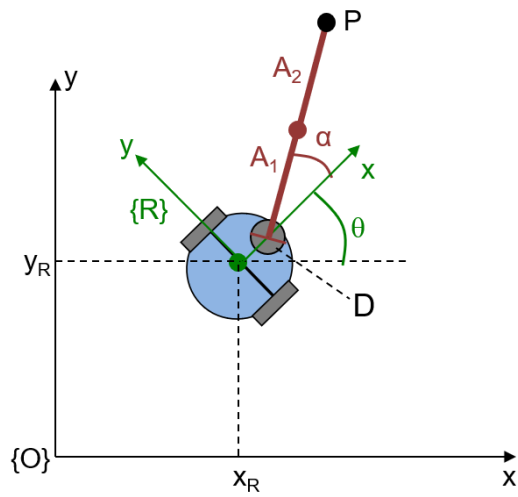
In der Vorlesung hatten wir kennengelernt, dass die inverse Kinematik für einen Gelenkarm mit dieser Konfiguration nicht eindeutig gelöst werden kann. Wir hatten als Beispiel die Ellbow-Up bzw. Ellbow-Down Lösung besprochen. Für die Übungsaufgabe hatten wir dann die Ellbow-Up Lösung gewählt, um eine eindeutige Lösung zu erhalten. Durch die Winkelbegrenzung von β_1 würde eine Einschränkung auf Ellbow-Up dafür sorgen, dass nicht alle Positionen im Arbeitsraum angefahren werden können. Geben Sie hierfür ein Beispiel an und erläutern Sie eine Lösungsmöglichkeit.

1.3 Aufnehmen eines Gegenstandes

Simulieren Sie die Aufnahme eines Gegenstandes und das Ablegen auf dem Roboter. Die Aufnahmeposition P_{auf}^R (0.9, 0.0, -0.05) und die Ablageposition auf dem Roboter P_{ab}^R (-0.2, 0.0, 0.25) sind im Roboter-KS gegeben. Plotten Sie mit matplotlib die Armstellung sowohl bei der Aufnahme als auch bei der Ablage im Roboter-KS in der Seitenansicht. Da der Winkel α des Drehtellers keine Beschränkung hat, ergeben sich für die Aufgabe mehrere Lösungsmöglichkeiten. Erläutern Sie zwei Lösungsmöglichkeiten und plotten Sie die Gelenkwinkelverläufe für α, β_1 und β_2 um den Arm von P_{auf}^R nach P_{ab}^R zu bewegen.

x_r, y_r, θ	2, 1, 30°
l, h, r	0.6, 0.2, 0.1
a, b, α	0.0, 0.0, ($0^\circ - 360^\circ$)
l_1, β_1	0.6, ($10^\circ - 170^\circ$)
l_2, β_2	0.4, ($0^\circ - 360^\circ$)

Tabelle 1 Parameter des Greifarmroboters



Seitenansicht mit $\alpha = 0^\circ$

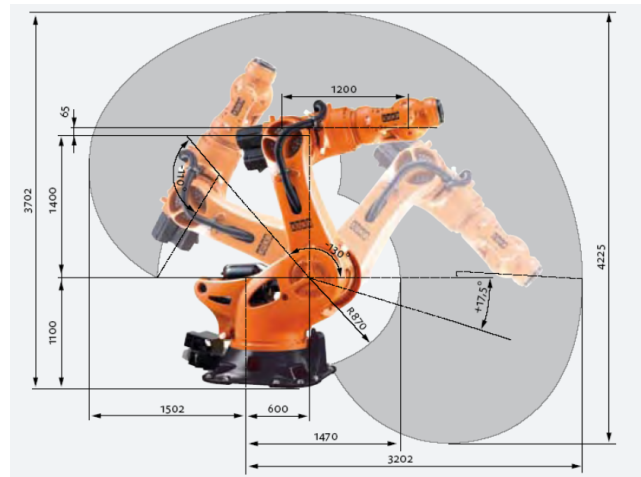


Figure 1 Beispiel Arbeitsraum