



Grundlagen der Robotik

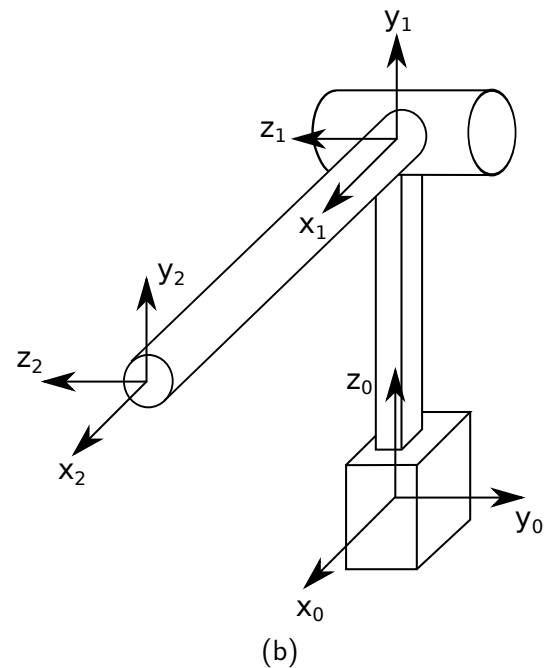
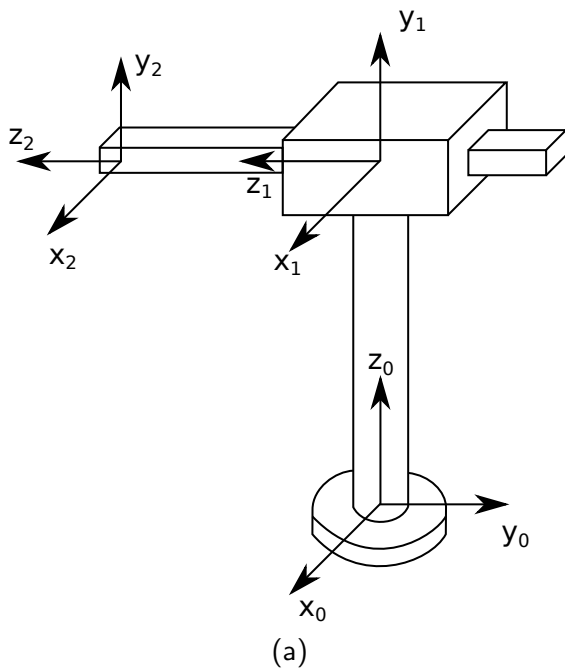
Wintersemester 2015/2016

Übungsblatt 9

Betreuer: Sebastian Buck und Julian Jordan
Abgabe: 11.01.2016, Besprechung: 18.01.2016

Aufgabe 1 (14 Punkte)

Unten abgebildet finden Sie die aus der Vorlesung bekannten Manipulatoren vom Typ 3 und 4. Berechnen Sie für jeden der beiden Manipulatoren zunächst die ${}^R T_H$ -Matrix (Hinweis: Die Gelenkparametertabelle finden Sie im Skript) und bestimmen Sie anschließend seine inverse Kinematik. Das heißt, dass die Gelenkparameter als Funktion der kartesischen Positionskoordinaten des Endeffektors gesucht sind. Gehen Sie davon aus, dass als inverse trigonometrische Funktion nur die atan2-Funktion zur Verfügung steht und nehmen Sie an, dass $d_i > 0$.



Aufgabe 2 (6 Punkte)

Konstruieren Sie einen Manipulator, dessen Geometrie folgender Gelenkparametertabelle entspricht:

var	θ_n	α_n	l_n	d_n
θ_1	θ_1	0	0	d_1
d_2	180°	-90°	0	d_2
θ_3	θ_3	-90°	0	d_3
θ_4	θ_4	90°	0	d_4

Zeichnen Sie für die beiden folgenden Teilaufgaben das 1. Koordinatensystem jeweils so, dass die y_0 -Achse nach rechts und die z_0 -Achse nach oben zeigt. Die festen Gliedlängen seien $d_1 = d_3 = d_4 = 5 \text{ cm}$, das Schiebegelenk operiere im Bereich $[5 \text{ cm}, 15 \text{ cm}]$.

- (a) Skizzieren Sie den Manipulator mit seinen Koordinatenframes in Nullstellung, d.h. in der Konfiguration $\theta_1 = \theta_3 = \theta_4 = 0, d_2 = 5 \text{ cm}$. Tipp: Überprüfen Sie anschließend, ob Sie die Gelenkparametertabelle so verifizieren können. (3 Punkte)
- (b) Skizzieren Sie den Manipulator mit Koordinatenframes erneut, aber nun in folgender Gelenkparameterkonfiguration: $\theta_1 = 180^\circ, d_2 = 15 \text{ cm}, \theta_3 = 180^\circ, \theta_4 = -90^\circ$ (3 Punkte)