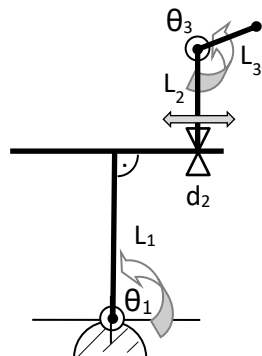


Übung 5

Abgabe am Donnerstag, 23. November, vor der Vorlesung.

Prof. Dr. Sven Behnke Friedrich-Hirzebruch-Allee 8

- 5.1) Gegeben sei ein planarer Arm (Bewegung in der xy-Ebene) mit einem Rotationsgelenk, einem Lineargelenk und einem Rotationsgelenk:



Endeffektor: x_e, y_e, θ_e

$$L_1 = 3,5 \text{ m}$$

$$L_2 = 2 \text{ m}$$

$$L_3 = 1,5 \text{ m}$$

Basis: $x_0=0, y_0=0, \theta_0=0$

- a) Bestimmen Sie die $xy\theta$ -Pose des Endeffektors (x_e, y_e, θ_e) als Funktion der Rotation θ_1 , der Linearverschiebung d_2 und der Rotation θ_3 !

2 Punkte

- b) Bestimmen Sie die Lineargeschwindigkeit des Endeffektors bezüglich der Basis in Abhängigkeit von der Geschwindigkeiten der drei Gelenke!

2 Punkte

- c) Bestimmen Sie die Rotationsgeschwindigkeit des Endeffektors bezüglich der Basis in Abhängigkeit der Geschwindigkeiten der drei Gelenke!

2 Punkte

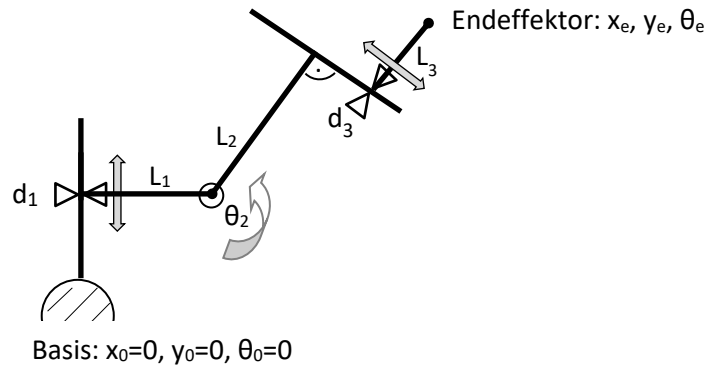
- d) Fassen Sie die Ergebnisse aus b) und c) in einer Jacobi-Matrix zusammen!

2 Punkte

- e) Für welche Konfigurationen ist die Jacobi-Matrix aus d) singulär?

2 Punkte

- 5.2) Gegeben sei ein planarer Arm (Bewegung in der xy-Ebene) mit einem Lineargelenk entlang der y-Achse, einem Rotationsgelenk und einem Lineargelenk:



Die Längen seien: $L_1 = 4 \text{ m}$, $L_2 = 5 \text{ m}$, $L_3 = 3 \text{ m}$.

- a) Visualisieren Sie alle erreichbaren (x, θ_e) -Posen des Endeffektors (x_e, y_e, θ_e) wenn $y_e = 4 \text{ m}$, $1 \text{ m} \leq d_1 \leq 3 \text{ m}$, $-45^\circ \leq \theta_2 \leq 45^\circ$ und $-1 \text{ m} \leq d_3 \leq 1 \text{ m}$!
- 4 Punkte
- b) Die Gelenkgeschwindigkeiten seien im Betrag auf 2 m/s für Lineargelenke und 3 rad/s für das Rotationsgelenk begrenzt.
In welchen Konfigurationen (d_1, θ_2, d_3) ist die Lineargeschwindigkeit in y-Richtung (vertikal) am größten?
- 4 Punkte
- c) Für welche Konfigurationen (d_1, θ_2, d_3) ist der Roboterarm singulär?
- 2 Punkte