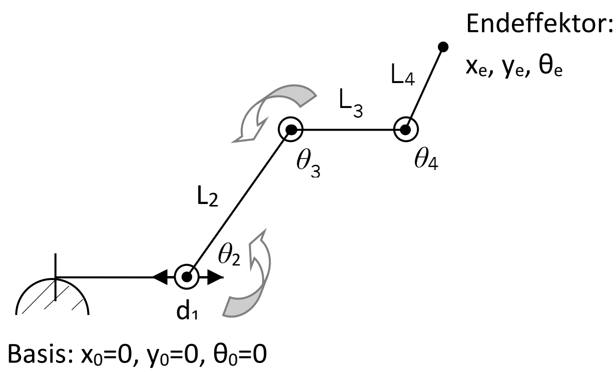
RHEINISCHE FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT BONN
INFORMATIK VI AUTONOMOME INTELLIGENTE SYSTEME
Prof. Dr. Sven Behnke
Friedrich-Hirzebruch-Allee 8

Grundlagen der Robotik

Übung 6

Abgabe am Donnerstag, 30. November, vor der Vorlesung.

6.1) Gegeben sei ein planarer Arm (Bewegung in der xy-Ebene) mit einem Lineargelenk entlang der x-Achse und zwei Rotationsgelenken:



Die Längen seien: $L_2 = 4$ m, $L_3 = 3$ m, $L_4 = 2$ m.

a) Bestimmen Sie eine mögliche Gelenkposition (d_1, θ_2, θ_3, θ_4) für einen Startpunkt A, sodass der Endeffektor in der Pose ($x_A = -1$ m, $y_A = 1{,}5$ m, $\theta_A = 45°$) ist!

2 Punkte

b) Bestimmen Sie eine mögliche Gelenkpositionen (d_1, θ_2, θ_3, θ_4) für einen Endpunkt B, sodass der Endeffektor in der Pose ($x_B = 2$ m, $y_B = -0{,}5$ m, $\theta_B = -60°$) ist!

2 Punkte

c) Bestimmen Sie die Trajektorie des Endeffektors wenn Sie die Gelenkpositionen linear von Startpose A (bei t = 0 s) zu Endpose B (bei t = 8 s) interpolieren!
Zeichnen Sie die Kurven der resultierenden Endeffektor-Koordinaten (x_e, y_e, θ_e) in Abhängigkeit von der Zeit t und im Kartesischen xy-System!

3 Punkte

d) Bestimmen Sie die Trajektorie der Gelenkparameter wenn Sie den Endeffektor linear von Startpose A (bei t = 0 s) zu Endpose B (bei t = 8 s) interpolieren!
Zeichnen Sie die Kurven der Endeffektor-Koordinaten (x_e, y_e, θ_e) und der resultierenden Gelenkparameter (d_1, θ_2, θ_3, θ_4) in Abhängigkeit von der Zeit!

5 Punkte

6.2) Ein zeitdiskretes System ist wie folgt spezifiziert:

$$y[n] = u[n] - 1/2 \cdot y[n-1]$$

Ist das System stabil?

Beweisen Sie Ihre Antwort! 4 Punkte

6.3) Zeigen Sie, dass das System aus 6.2) ein lineares zeitinvariantes System (LTI-System) ist!

4 Punkte