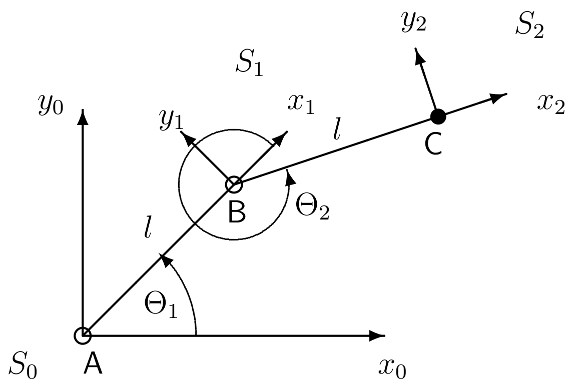
Lehrstuhl für Steuerungs- und Regelungstechnik / Lehrstuhl für Informationstechnische Regelung	Einführung in die Roboterregelung (ERR)
Technische Universität München	5. Übung

Betrachtet wird der in der 4. Übung, 1. Aufgabe, behandelte Manipulator.



Aufgabe 1:

Der Punkt C soll in oben skizzierter Konfiguration mit konstanter Geschwindigkeit entlang der x-Achse von $x(0) = 0$ zu $x(T) = 2l$ bewegt werden.

1.1 Berechnen Sie den zeitlichen Verlauf der Gelenkkoordinaten $\Theta_1(t)$ und $\Theta_2(t)$.

1.2 Skizzieren Sie die Verläufe von $\Theta_1(t)$, $\dot{\Theta}_1(t)$, $\Theta_2(t)$ und $\dot{\Theta}_2(t)$.

1.3 Was bewirkt eine Beschränkung der Geschwindigkeiten der Achsservos für Θ_i auf $|\dot{\Theta}_i| \leq \dot{\Theta}_{i,max}$ mit $\dot{\Theta}_{2,max} = 2\dot{\Theta}_{1,max}$?

1.4 Berechnen Sie für $\dot{\Theta}_{1,max} = \frac{5}{3} \cdot \frac{1}{T}$, $\dot{\Theta}_{2,max} = \frac{10}{3} \cdot \frac{1}{T}$ den Zeitpunkt T' mit $x(T') = 2l$. Ergänzen Sie die Skizze zu 1.2 um die geänderten Verläufe für Winkel und Winkelgeschwindigkeit.

1.5 Welcher Effekt tritt auf, wenn für das Verhältnis der Geschwindigkeitsbegrenzungen $\frac{\dot{\Theta}_{2,max}}{\dot{\Theta}_{1,max}} \neq 2$ gilt?

Aufgabe 2:

Für die Bewegung entlang der x-Achse werde nun das Verfahren der linearen Interpolation mit quadratischen Übergängen im kartesischen Raum verwendet. t_{Be} sei zu $\frac{T}{10}$ gewählt.

2.1 Skizzieren Sie den Verlauf von $x(t)$.

2.2 Bestimmen Sie für den Beschleunigungs- und den Bremsvorgang die Größen ΔB, ΔC und τ gemäß Arbeitsblatt 12. Geben Sie $x(t)$, $\dot{x}(t)$ und $\ddot{x}(t)$ für $0 \leq t \leq T$ formelmäßig an.

Aufgabe 3:

Mit Hilfe des Manipulators soll im Punkt $(x, y)^T$, $x^2 + y^2 \leq 4l^2$, eine Kraft $\underline{F} = (F_x, F_y)^T$ aufgebracht werden.

3.1 Berechnen Sie allgemein die erforderlichen Gelenkmomente.

3.2 Geben Sie für die Kraft $\underline{F} = (0, 10\text{N})^T$ die erforderlichen Gelenkmomente für die Punkte $(2l, 0)^T$, $(l, l)^T$ und $(0, 2l)^T$ an.