

Praktiukumsarbeit zum Praktikum Regelungstechnik

Christian Küllmer, Jonas Kallweidt, Leon Blum

July 27, 2019, Kassel

Inhaltsverzeichnis

1 Rechnerteil Aufgaben aus Kapitel 9.3. des Praktikumsskrips

In diesem Anteil geht es um die in Aufgabe 9.3a. Dieser bezeichnet das Aufstellen der Gleichungen aus den gegebenen Gleichungen. Die Gleichungen sind gegen als Blockschaltbild gegeben. Diese werden jetzt übersetzt in Mathlab Simulink.

1.1 Wichtiger Hinweis:

Für alle in diesem Bereich folgenden Auswertungen gibt folgende Farbkonvention

- Die rote Kurve entspricht dem Winkel φ
- Die blaue Kurve entspricht dann der Winkelgeschwindigkeit $\dot{\varphi}$
- Die grüne Kurve entspricht der Winkelbeschleunigung $\ddot{\varphi}$

1.2 Aufgabe a) Gebautes Simulink Modell

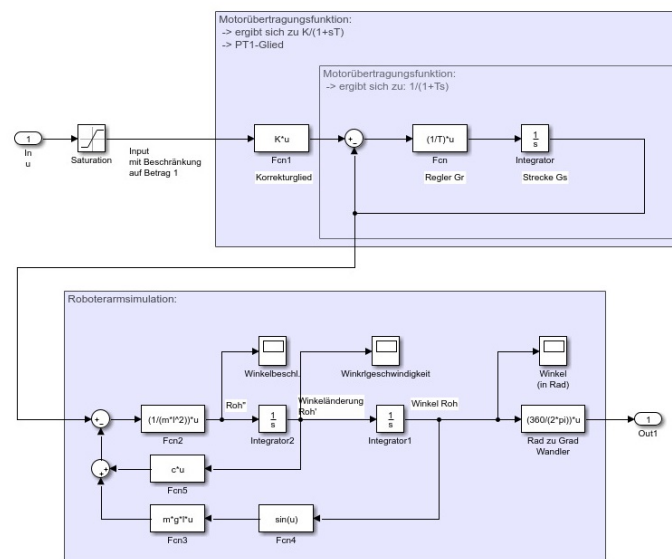


Figure 1: In Simulink gebautes Modell des Systems des Roboterarms

1.3 Aufgabe b)

Das System wird simuliert und die Zustandsgrößen werden über einen Zeitverlauf dargestellt. Dabei entstehen folgende Diagramme:

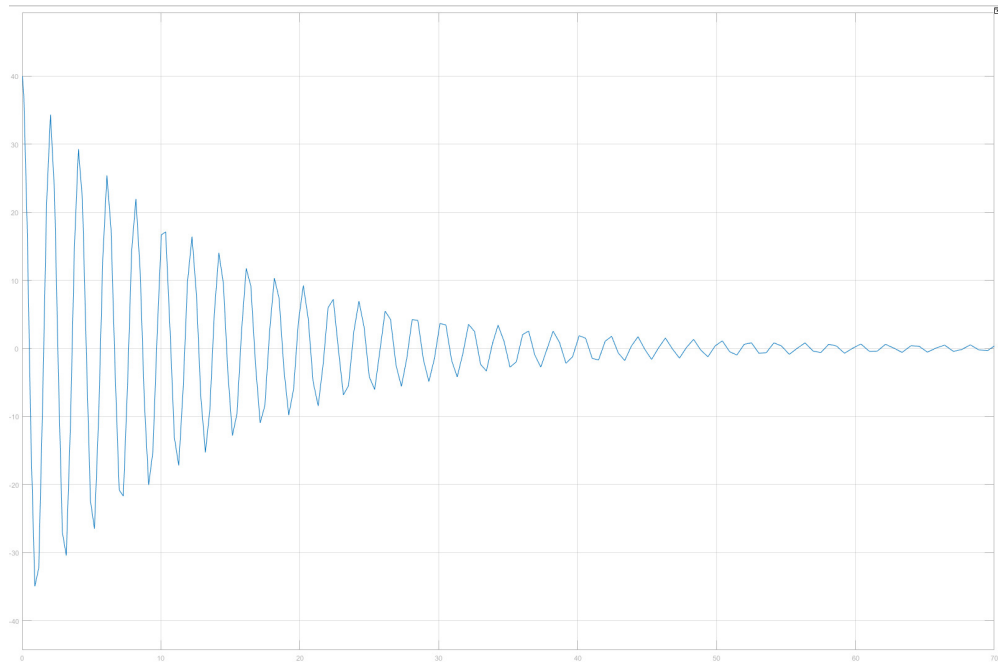


Figure 2: Darstellung des Winkels für eine anfängliche Auslenkung von 40 Grad.

Aus dem Diagramm Figure 4 geht hervor, dass das System ein stabiles System darstellt, solange keine Stellgröße eingeprägt wird und dabei für gewöhnlich eine Ruhelage bei 0° annehmen kann, wenn vorher keine Auslenkung vorgenommen wurde. Hier geht die Auslenkung auf keinen stationären Endwert, da die Exponentialfunktion zur Beschreibung der Dämpfung niemals null wird. In einem Realen System wird hier aber wahrscheinlich ein Stillstand nach beliebig langer Wartezeit eintreten, wenn der Roboterarm die Haftreibung nicht mehr Überwinden kann und die Bewegung im Aperiodischen Grenzfall endet.

1.4 Aufgabe c)

Es soll eine Simulation angezeigt werden, die die Startwerte

$$\varphi(0) = 0 \quad (1)$$

$$\dot{\varphi}(0) = 0 \quad (2)$$

$$u(t) = \begin{cases} 0 & \text{für } t < 1 \\ 0.17 & \text{für } t \geq 1 \end{cases} \quad (3)$$

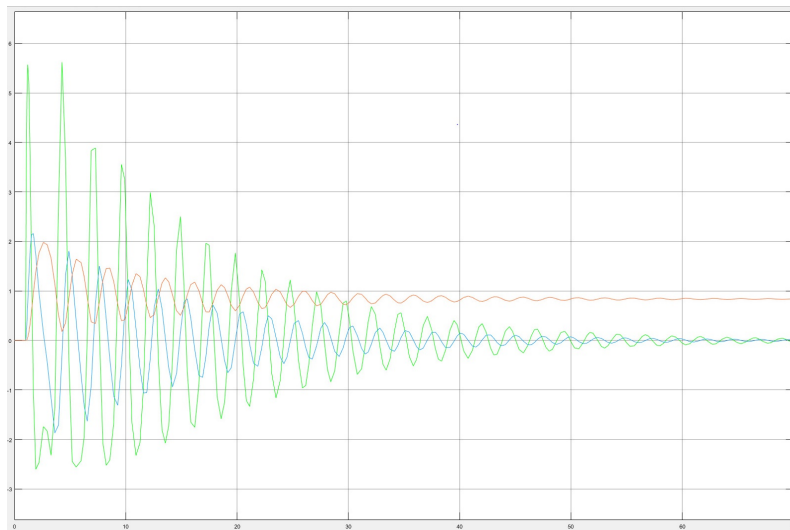


Figure 3: Darstellung des Winkels für eine anfängliche Auslenkung von 40 Grad.

Das System befindet sich zunächst in Ruhelage zum Zeitpunkt $t=1$ wird ein Drehmoment vom Motor aufgebaut, das den Roboterarm nach Durchlaufen eines Einschwingvorgangs um die neue Ruhelage in eben diese auslenkt. Diese neue Ruhelage hängt von dem Eingangsdrehmoment ab. Der Einschwingvorgang hat dabei ein gleiches Verhalten, wie der Einschwingvorgang von Aufgabe 9.3.b).

1.5 Aufgabe d

$$\varphi(0) = 0 \quad (4)$$

$$\dot{\varphi}(0) = 0 \quad (5)$$

$$u(t) = \begin{cases} 0 & \text{für } t < 1 \\ 0.18 & \text{für } t \geq 1 \end{cases} \quad (6)$$

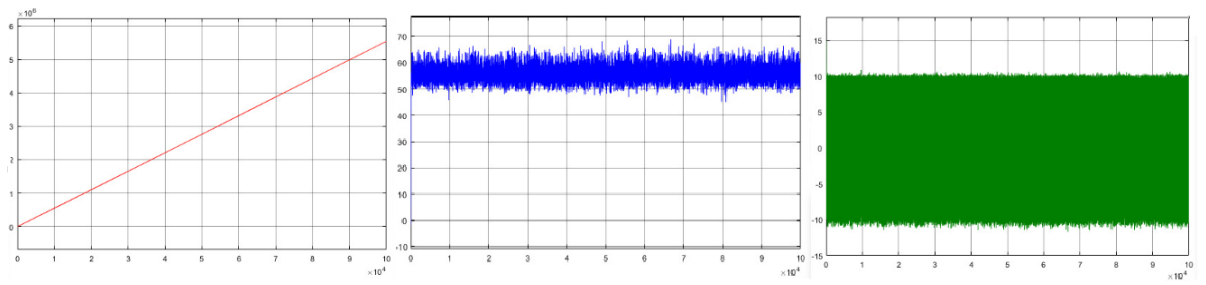


Figure 4: Darstellung des Winkels für eine anfängliche Auslenkung von 40 Grad.

2 Versuch Antrieb

3 Versuch Schwebekörper

4 Versuch Kran

Hallo