

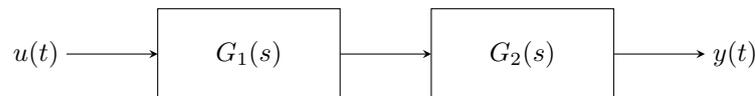
Übungsblatt 7: Übertragungsfunktion

(Abgabe am 02.7.2014, 8:15, im Hörsaal, oder früher in Geb. 102, 1. Stock, Anbau, hinten links)

Prof. Dr. Moritz Diehl, Mario Zanon und Thilo Bronnenmeyer

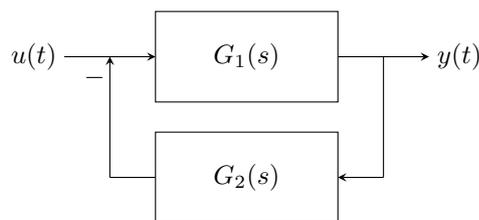
Auf diesem Blatt wollen wir die Laplace-Transformation benutzen, um die Übertragungsfunktionen aus den Eingangs-Ausgangs Differentialgleichungen zu berechnen.

1. Berechnen Sie die Übertragungsfunktion von $\ddot{y} + 2\dot{y} + y = u$. Berechnen Sie die Polstellen der Übertragungsfunktion. Ist das System BIBO-stabil? (3 P.)
2. Berechnen Sie die Übertragungsfunktion von $\frac{d^3y}{dt^3} - y = \frac{d^2u}{dt^2}$. Berechnen Sie die Polstellen der Übertragungsfunktion. Ist das System BIBO-stabil? (3 P.)
3. Betrachten Sie ein System dessen Impulsantwort von $g(t) = 2 \sin \omega t$ gegeben ist, mit der Konstante $\omega > 0$. Berechnen Sie die Übertragungsfunktion $G(s)$ des Systems. Was ist die Eingangs-Ausgangs Differentialgleichung des Systems? (3 P.)
4. Betrachten Sie das System $\dot{x} = x + 2u$, $y = -x + u$. Was ist die Übertragungsfunktion des Systems? Was ist die Eingangs-Ausgangs Differentialgleichung des Systems? (2 P.)
5. Betrachten Sie das System $\dot{x} = Ax + Bu$, $y = Cx + Du$ mit $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}$, $C = [1 \ 0]$ und $D = [1]$. Was ist die Übertragungsfunktion des Systems? Was ist die Eingangs-Ausgangs Differentialgleichung des Systems? Tipp:
 $A^{-1} = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}^{-1} = \frac{1}{\det(A)} \begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix}$. (3 P.)
6. Betrachten Sie das durch das folgende Blockschaltbild repräsentierte System.



Seien $G_1(s) = \frac{s}{s^3+s^2-2s-2}$ und $G_2(s) = \frac{1}{s^2-4}$. Berechnen Sie die Übertragungsfunktion $G(s) = \frac{Y(s)}{U(s)}$. Ist das System BIBO-stabil? (4 P.)

7. *Betrachten Sie das durch das folgende Blockschaltbild repräsentierte System.



Seien $G_1(s) = \frac{1}{s}$ und $G_2(s) = \frac{1}{s+2}$. Berechnen Sie die Übertragungsfunktion $G(s) = \frac{Y(s)}{U(s)}$. Ist das System BIBO-stabil? (4 B.P.)

Insgesamt gibt es 18 Punkte und 4 Bonuspunkte auf diesem Blatt.

WICHTIGE MITTEILUNG (WIEDERHOLUNG)

Die Mikroklausuren 3 und 4 werden an den folgenden Daten von 8-9 Uhr im jeweiligen Vorlesungshörsaal geschrieben:

- Mikroklausur 3: Freitag, 4.7.2014, (Kinohörsaal 082 00 006),
- Mikroklausur 4: Freitag, 25.7.2014. (HS 00-026)