



12. Übungsblatt, Stabilität und Stabilisierung linearer Systeme

Abgabe: 5.2.2002 (bis 13 Uhr) an gruene@math.uni-frankfurt.de

Aufgabe 1: Betrachte das Kontrollsystem $\dot{x}(t) = Ax(t) + Bu(t)$ mit

$$A = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 0 & 0 \end{pmatrix} \quad \text{und} \quad B = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}, \quad (\text{vgl. Blatt 10 und 11}).$$

- (i) Berechne ein Feedback $F \in \mathbb{R}^{1 \times 2}$, so dass das rückgekoppelte System die Eigenwerte -10 und -10 besitzt.
- (ii) Stelle die Lösungen zum Anfangswert $x_0 = (10, 10)^T$ grafisch dar und vergleiche das Verhalten der Lösungen mit denen von Blatt 10 für F_1 mit $\lambda = 1/4$ und F_2 mit $\lambda = 10$.

Hinweis: Die Berechnung von F lässt sich wie im Beweis von Satz 9.7, Teil „(i) \Rightarrow (ii)“ durchführen: Konstruiere zunächst die Koordinatentransformation S aus Lemma 9.4, berechne dann \tilde{F} für das transformierte System und schließlich $F = \tilde{F}S^{-1}$ für das nicht-transformierte System. Hierbei kann die Anweisung `charpoly` aus MAPLES `linalg`-Paket nützlich sein.

Aufgabe 2: Ist das Kontrollsystem $\dot{x}(t) = Ax(t) + Bu(t)$ mit

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -3 & -1 \\ 1 & 5 & 1 \\ 4 & 8 & 2 \end{pmatrix} \quad \text{und} \quad B = \begin{pmatrix} -3 \\ 3 \\ 6 \end{pmatrix}, \quad (\text{vgl. Blatt 11}),$$

stabilisierbar mit linearem Feedback?
