

8. Übung, 30. November 2020

Thema: Zustandsrückführung im MIMO-Fall, Beobachtbarkeit

Aufgabe 1. Eigenwertzuweisung im MIMO-Fall

Gegeben ist zum einen das Zustandssystem des Satelliten aus Übung 6

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 3\omega^2 & 0 & 0 & 2\omega \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & -2\omega & 0 & 0 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad \omega > 0,$$

sowie das folgende Zustandssystem

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & -1 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

Aufgabe Bestimmen Sie für beide Zustandssysteme ein $K \in \mathbb{R}^{2 \times 4}$ bzw. $K \in \mathbb{R}^{2 \times 3}$ so, dass -1 ein 4-facher bzw. 3-facher Eigenwert von $A + BK$ ist.

Hinweis: Nutzt man Übung 6 Aufgabe 2d) aus, so vereinfacht sich die Rechnung im Fall des Satelliten.

Aufgabe 2. Zustandsrückführung und Beobachtbarkeit

Gegeben sind die Matrizen A, B und C ,

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 1 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 1 \\ 0 & 0 \end{pmatrix},$$
$$C = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

- Bestimmen Sie einen Regler K mit geeigneter Dimension derart, dass -2 ein dreifacher Eigenwert der Matrix $A + BK$ ist.
- Ist das Zustandssystem (A, C) beobachtbar?