

4. Übung, 28. Oktober 2019

Thema: Stabilität von Systemen nach Lyapunov

Aufgabe 1. Lyapunov-Gleichung

Gegeben ist das Zustandssystem $\dot{x} = Ax$ mit

$$A = \begin{pmatrix} -1 & -4 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}.$$

Aufgaben a) Lösen Sie die Lyapunov-Gleichung

$$A^T P + PA = -Q \quad , \quad P \in \mathbb{R}^{2 \times 2}$$

für $Q = I$.

b) Folgern Sie aus dem Resultat aus Aufgabe a), dass das Zustandssystem $\dot{x} = Ax$ asymptotisch stabil ist.

Aufgabe 2. Stabilität nach Lyapunov

Gegeben ist folgende Matrix

$$A = \begin{pmatrix} -1 & 0 & -2 \\ 1 & -2 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

Aufgabe Zeigen Sie mit Hilfe der Lyapunov-Gleichung, dass das Zustandssystem $\dot{x} = Ax$ asymptotisch stabil ist.