

Übungsblatt 9: Stabilität

Prof. Dr. Moritz Diehl, Leonard Fichtner

1. Beweisen Sie die Stabilität, Instabilität oder Grenzstabilität nach Lyapunov der folgenden Systeme in der Gleichgewichtslage $x_{ss} = 0$. (6 P.)

TIPP: Für jeden Eigenvektor v_i und den zugehörigen Eigenwert λ_i gilt: $A \cdot v_i = \lambda_i \cdot v_i$.

(a) $\dot{x}(t) = \begin{bmatrix} 0 & 1.0025 \\ -1 & -0.1 \end{bmatrix} x(t)$

(b) $\dot{x}(t) = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix} x(t)$

(c) $\dot{x}(t) = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} x(t)$

(d) $\dot{x}(t) = x(t) - x(t)^3$

(e) $\dot{x}(t) = \begin{bmatrix} 1 & -2 & -5 \\ 0 & -5 & -2 \\ 2 & 0 & -5 \end{bmatrix} x(t)$

(f) $2y(t) = \dot{y}(t) + 5\ddot{y}(t) + 2\ddot{\ddot{y}}(t)$

Sind die folgenden Systeme BIBO-stabil?

(2 P.)

2. (a) Ein System besitzt die Impulsantwort $g(t) = \frac{3}{(2+t)^2}$.

(b) Ein System hat die Zustandsraumdarstellung $\dot{x}(t) = -2x(t) + 3u(t)$, $y(t) = 4x(t) + u(t)$.