

Übungsgruppe: 1 André Blickensdörfer 2 Thilo Bronnenmeyer 3 Heike Dietl 4 Lukas Klar

Name: Matrikelnummer: Punkte: / 10

Füllen Sie bitte Ihre Daten ein und machen Sie jeweils genau ein Kreuz bei der richtigen Antwort (eine richtige Antwort gibt 1 P., eine falsche -1/3 P.). Sie dürfen Extrapapier für Zwischenrechnungen nutzen, aber bitte geben Sie am Ende nur dieses Blatt ab.

1. Ein LTI-System wird durch die Zustandsgleichung $\dot{x} = Ax + Bu, y = Cx + Du$ beschrieben, mit $A = \begin{bmatrix} -2 & 1 \\ -1 & -3 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 0 \\ 5 \end{bmatrix}, C = [3 \ 0], D = [0]$. Was ist das charakteristische Polynom $p_A(\lambda)$?

- (a) $\lambda^2 + 5\lambda + 7$ (b) $\lambda^2 + 6\lambda + 6$ (c) $\lambda^2 - 5\lambda - 7$ (d) $\lambda^2 + 5\lambda + 5$

2. Ein LTI-System wird durch die E/A-Differentialgleichung $\ddot{y} + 6\dot{y} + 9y = 27\dot{u}$ beschrieben. Was ist das charakteristische Polynom $p_A(\lambda)$?

- (a) $\lambda^2 - 3\lambda - 3$ (b) $\lambda^2 - 6\lambda - 9$ (c) $\lambda^2 - 6\lambda + 2$ (d) $\lambda^2 + 6\lambda + 9$

3. Bestimmen Sie die Polstellen des Systems, das durch folgende E/A-Differentialgleichung beschrieben wird: $3\ddot{y} + 15\dot{y} + 18y = 3\dot{u}$.

- (a) (6, 9) (b) (-6, -9) (c) (2, 3) (d) (-2, -3)

4. Welches der folgenden vier Systeme beschreibt NICHT das gleiche Eingangs- Ausgangsverhalten wie $\ddot{y} + 5y = u$

- (a) $\dot{x} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -5 & 0 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} u, y = [1 \ 0] x$ (b) $\dot{x} = \begin{bmatrix} 0 & 5 \\ -1 & 0 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} -2 \\ 0 \end{bmatrix} u, y = [0 \ \frac{1}{2}] x$
(c) $10y = \frac{2u^2}{u} - 2\ddot{y}$ (d) $\dot{x} = \begin{bmatrix} 0 & 5 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} u, y = [0 \ 1] x$

5. Ein System hat die Sprungantwort $h(t) = 1 - (t+1)^{-2}$ (für $t \geq 0$, und $h(t) = 0$ sonst). Was ist seine Impulsantwort $g(t)$ (für $t \geq 0$)?

- (a) $3\delta(t) + (t+1)^{-3}$ (b) $2(t+1)^{-3}$ (c) $\delta(t) - (t+1)^{-3}$ (d) $-(t+1)^{-3}$

6. Ein System hat die Sprungantwort $h(t) = 1 + e^{-t}$ (für $t \geq 0$, und $h(t) = 0$ sonst). Was ist seine Impulsantwort $g(t)$ (für $t \geq 0$)?

- (a) $2\delta(t) - e^{-t}$ (b) $-e^{-t}$ (c) $\delta(t) - e^{-t}$ (d) $-te^{-t}$

7. Welches der folgenden vier Systeme ist nicht BIBO stabil? Jedes System ist durch seine Sprungantwort $h(t)$ beschrieben.

- (a) $\sin(t)$ (b) $(1+t)^{-1}$ (c) $\sin(t)e^{-t}$ (d) $1 - e^{-t}$

8. Welche Sprungantwort $h(t)$ ($t \geq 0$) hat das System $\ddot{y} = 2u$?

- (a) $2 - e^{-t}$ (b) $2t^2 e^{-t}$ (c) $2t^2$ (d) t^2

9. Welche Impulsantwort $g(t)$ ($t \geq 0$) hat das System $T\dot{y} + y = u$ mit konstantem $T > 0$?

- (a) $1 - te^{-t/T}$ (b) $1 - e^{-t/T}$ (c) $\frac{1}{T}e^{-t/T}$ (d) $\frac{t}{T}e^{-t/T}$

10. * Welchen statischen Verstärkungsfaktor (DC-Gain) hat das System mit der Impulsantwort $g(t) = \frac{\omega}{10}e^{-\omega t}$ ($t \geq 0$), mit einer Konstanten $\omega > 0$?

- (a) $\frac{1}{10}$ (b) 10 (c) $\frac{\omega}{10}$ (d) $\frac{e^{-\omega}}{10}$

11. Welches der folgenden E/A-Systeme ist nicht BIBO stabil ?

- (a) $\ddot{y} + \dot{y} + y = \ddot{u} + u$ (b) $\ddot{y} + \dot{y} + 4y = \dot{u} - u$ (c) $\dot{y} = \dot{u} + u$ (d) $\dot{y} + y = \dot{u}$