

Blitz pitanja iz Opće teorije sustava (grupa A)

1) Provedi sintezu regulatora za sustav $\dot{x} = -3x + 4u$, tako da pol (svojtvena vrijednost) bude -4 , a stacionarno stanje $x^* = 2$. Odgovor:

2) Provedi sintezu regulatora za sustav opisan s matricama $\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & -2 \end{bmatrix}$ i $\mathbf{B} = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}$, tako da polovi budu -1 i -1 , a stacionarno stanje $x_1^* = 1$.

Odgovor:

3) Napiši rješenje sustava:

a) $\dot{x} = -t + 1$, $x(1) = 1$. Odgovor:

b) $\dot{x} = -x + 1$, $x(0) = 0$. Odgovor:

c) $\dot{x}_1 = -x_1 + e^{2t}x_2$, $x_1(0) = 0$
 $\dot{x}_2 = -2x_2$, $x_2(0) = 1$ Odgovor:

4) Skiciraj fazni portret i rješenje $x_1(t)$ sustava ($x_1(0) = 1$, $x_2(0) = 0$)

a) $\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & -10 \end{bmatrix}$. Odgovor:

b) $\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -10 & -1 \end{bmatrix}$. Odgovor:

c) $\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -10 & 0 \end{bmatrix}$. Odgovor:

5) Da li su slijedeći sustavi kontrolabilni? Zašto?

a) $\mathbf{A} = \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 3 & -6 \end{bmatrix}$ i $\mathbf{B} = \begin{bmatrix} 2 \\ 1 \end{bmatrix}$. Odgovor:

b) $\mathbf{A} = \begin{bmatrix} -1 & 2 & -4 \\ 1 & 0 & 2 \\ 2 & 1 & -7 \end{bmatrix}$ i $\mathbf{B} = \begin{bmatrix} 2 \\ 3 \\ -1 \end{bmatrix}$. Odgovor:

6) Da li je slijedeći sustav stabilan? Zašto? $\mathbf{A} = \begin{bmatrix} -1 & 1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$. Odgovor:

7) Za sustav $\mathbf{A} = \begin{bmatrix} -1 & 7 & 11 \\ 0 & -2 & -9 \\ 0 & 0 & -3 \end{bmatrix}$, $\mathbf{B} = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$, provedi sintezu regulatora tako da polovi budu u -2 , -3 i -4 a stacionarno stanje $\mathbf{x}^* = [0 \ 0 \ 0]^T$. Odgovor:

8) Za koju vrijednost parametra a sustav $\ddot{x} + 2\dot{x} + x = \dot{u} - 2au$ nije kontrolabilan. Zašto? Odgovor:

- 9) Pod kojim uvjetom je sustav $\dot{x} = -ax + \tanh(2 \sin(3x))$ stabilan? Zašto?
- 10) Odredi matricu A linearnog sustava s rješenjem $x_1(t) = e^{-t} + e^{-2t}$, $x_2(t) = e^{-t}$.
- 11) Skiciraj funkciju $x(t)$ za koju vrijedi:
- a) $x(t) \in \mathcal{L}_2$, $x(t) \notin \mathcal{L}_\infty$. **Odgovor:**
 - b) $x(t) \notin \mathcal{L}_2$, $x(t) \in \mathcal{L}_\infty$, $\dot{x}(t) \in \mathcal{L}_2$, $\dot{x}(t) \in \mathcal{L}_\infty$. **Odgovor:**
 - c) $x(t) \notin \mathcal{L}_2$, $x(t) \notin \mathcal{L}_\infty$, $\dot{x}(t) \notin \mathcal{L}_2$, $\dot{x}(t) \notin \mathcal{L}_\infty$. **Odgovor:**
 - d) $x(t) \in \mathcal{L}_2$, $x(t) \in \mathcal{L}_\infty$, $\dot{x}(t) \notin \mathcal{L}_2$, $\dot{x}(t) \notin \mathcal{L}_\infty$. **Odgovor:**