

Signali i sustavi
Drugi međuispit (grupa B) – 14. svibnja 2007.

1. Ako je odziv LTI (linearnog vremenski nepromjenjivog) sustava $y(t)$ zadan kao $y(t) = u(t) * h(t)$, koliko bi tad iznosilo $u(t+1) * h(t-1)$?
a) $y(t-2)$ b) $y(t-1)$ c) $y(t)$ d) $y(t+1)$ e) $y(t+2)$ f) Ništa od navedenoga!
2. Izraz $(\cos(t)\delta(t+2)) * \delta(t-1)$ je jednak:
a) $\cos(-2)\delta(t-1)$ b) $\cos(-2)$ c) $\cos(-2)\delta(t+1)$ d) $\cos(t-1)$ e) $\cos(t+1)$ f) Ništa od navedenoga!
3. Zadana je pobuda $u(t) = e^{-2t}$, a jedini korijeni karakterističnog polinoma kontinuiranog LTI sustava su -1 i -2 . Partikularno rješenje $y_p(t)$ je oblika (C je realna konstanta):
a) $y_p(t) = Ct(-1)^t$ b) $y_p(t) = Ct(-2)^t$ c) $y_p(t) = Cte^{-t}$ d) $y_p(t) = Cte^{-2t}$ e) $y_p(t) = Ce^{-t}$
f) Ništa od navedenoga!
4. Zadana je jednadžba diferencija $y(n+2) + 5y(n+1) + 6y(n) = 8u(n+1) + 4u(n)$ uz $u(n) = (\frac{1}{2})^n$. Partikularno rješenje $y_p(n)$ je:
a) $y_p(n) = \frac{32}{45}(-\frac{1}{2})^n$ b) $y_p(n) = \frac{32}{35}(-\frac{1}{4})^n$ c) $y_p(n) = \frac{16}{19}(\frac{1}{2})^{2n}$ d) $y_p(n) = \frac{32}{35}(\frac{1}{2})^n$ e) $y_p(n) = \frac{32}{45}(\frac{1}{2})^n$
f) Ništa od navedenoga!
5. Neka je diferencijska jednadžba oblika $\frac{1}{2}y(n-2) + y(n-3) = 3\sin(4n)$, $\forall n \in \mathbb{Z}$. Pretpostavljeno partikularno rješenje biti će oblika:
a) $\sin(n)$ b) $C\cos(2n)$ c) $C_1\sin(4n) + C_2\cos(4n)$ d) $n(C_1\sin(4n) + C_2\cos(4n))$ e) $\frac{1}{2}n\sin(4n + \pi/2)$
f) Ništa od navedenoga!
6. Kontinuirani LTI sustav prvog reda zadan je diferencijalnom jednadžbom $y'(t) + y(t) = u(t)$, $\forall t \in \mathbb{R}$. Na ulaz sustava dovedena je pobuda $u(t) = 2\mu(t)$. Vrijednost odziva sustava $y(t)$ u trenutku $t = 2007$ uz početni uvjet $y(0^-) = 2$ iznosi:
a) $\frac{1}{2}$ b) 2 c) $2e^{-2007}$ d) $2 + 2e^{-2007}$ e) $\frac{1}{2} + \frac{1}{2}e^{-2007}$ f) Ništa od navedenoga!
7. Zadan je kontinuirani LTI sustav. Ako je odziv na pobudu $u(t) = \mu(t)$ jednak $y(t) = (-e^{-t} - te^{-t} + 1)\mu(t)$, nađite impulsni odziv sustava. Pretpostavite da su početni uvjeti jednaki nuli.
a) $te^{-t}\mu(t) - 2\delta(t)$ b) $te^{-t}\mu(t) - \delta(t)$ c) $te^{-t}\mu(t)$ d) $te^{-t}\mu(t) + \delta(t)$ e) $te^{-t}\mu(t) + 2\delta(t)$
f) Ništa od navedenoga!
8. Zadan je kontinuiran LTI sustav $y'(t) + 2y(t) = 3u'(t) + u(t)$, $\forall t \in \mathbb{R}$. Ukoliko sustav pobudimo signalom $\mu(t)$ koliko iznosi početni uvjet $y(0^+)$ ako je vrijednost početnog uvjeta $y(0^-) = 2$?
a) $y(0^+) = y(0^-) = 2$ b) $y(0^+) = -1$ c) $y(0^+) = 0$ d) $y(0^+) = 3$ e) $y(0^+) = 5$
f) Ništa od navedenoga!
9. Kontinuirani sustav zadan je matricama $\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -2 & -3 \end{bmatrix}$, $\mathbf{B} = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}$, $\mathbf{C} = [1 \quad 0]$ i $\mathbf{D} = [0]$. Ukoliko sustav prevedemo u ulazno izlaznu formu $y''(t) + a_1y'(t) + a_2y(t) = u(t)$ koliki je koeficijent uz y ?
a) 0 b) 1 c) 2 d) 3 e) 4 f) Ništa od navedenoga!
10. Zadan je diskretni LTI sustav trećeg reda opisan jednadžbom $y(n) + 5y(n-1) + 11y(n-2) + 6y(n-3) = u(n)$. Ako su početni uvjeti $y(0) = y(-1) = y(-2) = 0$ odredite vrijednost odziva $y(n)$ nepobuđenog sustava u koraku $n = 100$?
a) -4 b) -3 c) -2 d) -1 e) 0 f) Ništa od navedenoga!
11. Za linearni vremenski nepromjenjiv sustav opisan diferencijalnom jednadžbom $\ddot{y}(t) - a\dot{y}(t) + y(t) = u(t)$ odredite parametar a tako da sustav daje kritično prigušeni odziv.
a) $a = -2$ b) $a = -1$ c) $a = 0$ d) $a = 1$ e) $a = 2$ f) Ništa od navedenoga!

12. Odaberi točnu tvrdnju!

- a) Prirodni odziv kontinuiranog LTI sustava jednak je odzivu nepobuđenog sustava.
- b) Prirodni odziv kontinuiranog LTI sustava NE ovisi o pobudi.
- c) Odziv nepobuđenog kontinuiranog LTI sustava NE ovisi o pobudi.
- d) I prirodni i nepobuđeni odziv kontinuiranog LTI sustava NE ovise o pobudi.
- e) I prirodni i nepobuđeni odziv kontinuiranog LTI sustava ovise o pobudi.
- f) Sve prethodne tvrdnje su krive!

13. Ako je odziv nepobuđenog diskretnog LTI sustava drugog reda $y(n) = 3^n + 3^{-n}$, $\forall n \in \mathbb{Z}$, odredite početna stanja $y(0)$ i $y(1)$:

- a) $y(0) = \frac{82}{9}$, $y(1) = \frac{10}{3}$
- b) $y(0) = \frac{10}{3}$, $y(1) = \frac{82}{9}$
- c) $y(0) = 2$, $y(1) = \frac{10}{3}$
- d) $y(0) = \frac{10}{3}$, $y(1) = 2$
- e) $y(0) = 0$, $y(1) = 0$
- f) Ništa od navedenoga!

14. Nađite impulsni odziv sustava opisanog jednadžbom $y(n) = u(n) + u(n-1) + u(n-2)$.

- a) $h(n) = \delta(n) + \delta(n-1) + \delta(n-2)$
- b) $h(n) = \delta(n) - \delta(n-1) + \delta(n-2)$
- c) $h(n) = \delta(n) + 2\delta(n-1) + \delta(n-2)$
- d) $h(n) = \delta(n) - 2\delta(n-1) + \delta(n-2)$
- e) $h(n) = \delta(n) + \sqrt{3}\delta(n-1) + \delta(n-2)$
- f) Ništa od navedenoga!

15. Zadan je diskretni sustav $y(n) + ay(n-2) = u(n)$, $n \in \mathbb{Z}$. Za koji $a \in \mathbb{R}$ je sustav asimptotski stabilan?

- a) za svaki $a \in \mathbb{R}$
- b) za svaki $a \in \mathbb{R} \setminus \{0\}$
- c) $a \in [-1, 1]$
- d) $a \in \langle -1, 1 \rangle$
- e) Sustav je uvijek nestabilan!
- f) Ništa od navedenoga!

16. Zadan je kontinuirani sustav $y''(t) - 2\alpha y'(t) + \alpha^2 y(t) = u(t)$, $\forall t \in \mathbb{R}$. Za koji $\alpha \in \mathbb{R}$ će sustav biti nestabilan? Odaberite najopćenitiji od ponuđenih odgovora.

- a) $|\alpha| > 1$
- b) $\alpha > 0$
- c) $|\alpha| \geq 1$
- d) $\alpha < 0$
- e) $\alpha \geq 0$
- f) Ništa od navedenoga!

17. Zadan je diskretni sustav $y(n+2) + \frac{10}{7}y(n+1) + \frac{50}{49}y(n) = u(n)$, $n \in \mathbb{Z}$. Odredite karakteristične frekvencije i ispitajte stabilnost sustava!

- a) $q_1 = \frac{5}{7} + j\frac{5}{7}$, $q_2 = \frac{5}{7} - j\frac{5}{7}$, stabilan je
- b) $q_1 = -\frac{5}{7} - j\frac{5}{7}$, $q_2 = -\frac{5}{7} + j\frac{5}{7}$, stabilan je
- c) $q_1 = \frac{5}{7} + j\frac{5}{7}$, $q_2 = \frac{5}{7} - j\frac{5}{7}$, nestabilan je
- d) $q_1 = -\frac{5}{7} - j\frac{5}{7}$, $q_2 = -\frac{5}{7} + j\frac{5}{7}$, nestabilan je
- e) $q_1 = -\frac{5}{7} + j\frac{5}{7}$, $q_2 = -\frac{5}{7} - j\frac{5}{7}$, sustav je na granici stabilnosti
- f) Ništa od navedenoga!

18. Zadan je sustav drugog reda $y''(t) + 24y'(t) + 4y(t) = 3u(t)$. Odredite stupanj prigušenja i neprigušenu prirodnu frekvenciju!

- a) $\zeta = 6$, $\Omega_n = -2$
- b) $\zeta = -3$, $\Omega_n = 2$
- c) $\zeta = 6$, $\Omega_n = 2$
- d) $\zeta = 3$, $\Omega_n = 4$
- e) $\zeta = 3$, $\Omega_n = 2$
- f) Ništa od navedenoga!

19. Promatramo kontinuiran LTI sustav drugog reda u prostoru stanja yOy' (dakle na apscisi se nalazi y , a na ordinati y'). Ako je odziv sustava $y(t) = e^{-2t} \cos(2t)$ u kojem kvadrantu u prostoru stanja se nalazi točka na trajektoriji za trenutak $t = \pi$?

- a) u prvom kvadrantu ($y(t) > 0$, $y'(t) > 0$)
- b) u drugom kvadrantu ($y(t) < 0$, $y'(t) > 0$)
- c) u trećem kvadrantu ($y(t) < 0$, $y'(t) < 0$)
- d) u četvrtom kvadrantu ($y(t) > 0$, $y'(t) < 0$)
- e) u ishodištu ($y(t) = y'(t) = 0$)
- f) Ništa od navedenog!

20. Znae da je odziv nepobuđenog LTI sustava oblika $y(t) = C_1 t + C_2$, gdje su $C_1 \neq 0$ i C_2 realne konstante. Odaberite sustav čiji je to odziv:

- a) $y''(t) = u(t)$, $y(0) = C_2$, $y'(0) = C_1$
- b) $y''(t) + 2y'(t) + y(t) = u(t)$, $y(0) = C_2$, $y'(0) = C_1$
- c) $y''(t) = u(t)$, $y(0) = C_1$, $y'(0) = C_2$
- d) $y''(t) + 2y'(t) + y(t) = u(t)$, $y(0) = C_1$, $y'(0) = C_2$
- e) $y''(t) + y(t) = u(t)$, $y(0) = C_2$, $y'(0) = C_1$
- f) Nije ponuđen takav sustav.