Signali i sustavi

Sva pitanja za domaću zadaću – 5. svibnja 2008.

1. Za prirodni odziv sustava vrijedi (samo je jedna tvrdnja točna):

a) prirodni odziv nije umjetni **b)** ovisi o ulaznoj pobudi **c)** identičan je impulsnom odzivu sustava **d)** jednak je odzivu mirnog sustava **e)** ovisi samo o početnom stanju sustava

2. Konvolucija $x[n] * \big(\delta[n+3] + \delta[n-3]\big)$ je:

a) $\mu[n-3] + \mu[n+3]$ **b)** $x[n-3] + x[n+3]$ **c)** $x[3-n] + x[3+n] \cdot \mu[n]$ **d)** $x[n] \cdot \big(\mu[n-3] + \mu[n+3]\big)$ **e)** 1

3. Zadan je sustav $T\big[x[n]\big] = 8x^2[n]$. Izračunajte $T\big[3x_1[n] + 2x_2[n]\big]$.

a) $72x_1^2[n]+32x_2^2[n]+12x_1[n]x_2[n]$ **b)** $24x_1^2[n]+16x_2^2[n]$ **c)** $72x_1^2[n]+32x_2^2[n]$ **d)** $24x_1^2[n]+16x_2^2[n]+2x_1[n]x_2[n]$ **e)** $72x_1^2[n] + 32x_2^2[n] + 96x_1[n]x_2[n]$

4. Zadana je diferencijalna jednadžba kojom je opisan sustav $\ddot{y}(t) + 2\dot{y}(t) + y(t) = u(t)$. Odredi impulsni odziv sustava!

a) te^{-t} **b)** te^{-5t} **c)** $5te^{-t}$ **d)** e^t **e)** e^{-t}

5. Ako je jedini korijen karakteristične jednadžbe $q = -1$ odziv homogenog rješenja $y_h(n)$ je:

a) konstantan, amplituda se ne mijenja promjenom koraka n **b)** oscilatoran, povećanjem koraka n amplituda se povećava **c)** aperiodski, povećanjem koraka n amplituda se povećava **d)** apsolutna vrijednost amplitude je konstantna **e)** oscilatoran, povećanjem koraka n amplituda se smanjuje

6. Odredi nultočke karakterističnog polinoma jednadžbe diferencija $y(n+2) + 5y(n+1) + 6y(n) = 8u(n+2) + 4u(n)$!

a) $q_1 = C_1e^{-2n}$, $q_2 = C_2e^{-3n}$ **b)** $q_1 = 2$, $q_2 = -3$ **c)** $q_1 = 4$, $q_2 = 9$ **d)** $q_1 = 2$, $q_2 = 3$ **e)** $q_1 = -2$, $q_2 = -3$

7. Kako su povezana Diracova $\delta(t)$ funkcija i step-funkcija (samo je jedan odgovor točan):

a) $\delta(t) = \frac{d}{dt}\mu(t)$ **b)** $\mu(t) = 10\delta(t)$ **c)** $\delta(t) = 10\mu(t)$ **d)** $\mu(t) = \frac{d}{dt}\delta(t)$ **e)** $\delta(t) = \mu(t)$

8. Red jednadžbe diferencija zapisane u operatorskom zapisu preko operatora E dan je:

a) razlikom najveće i najmanje potencije operatora E **b)** najvećom potencijom operatora E **c)** najmanjom potencijom operatora E **d)** potencija operatora ne određuje red jednadžbe diferencija **e)** razlikom najmanje i najveće potencije operatora E

9. Zadan je sustav $T\{x(t)\} = \sin(\frac{\lambda}{2}\pi)x(\lambda t)$. Za koji λ je sustav vremenski promjenjiv:

a) $\lambda = 2$ **b)** $\lambda = 4$ **c)** $\lambda = 0$ **d)** $\lambda = 1$ **e)** $\lambda = 3$

10. Konvolucija $(at + b) * \delta(ct - t_0)$ (t_0, a, b i c su realne konstante, t je vrijeme) je:

a) $a(t-t_0/c)+2b\delta(t-t_0/c)$ **b)** $a(t-t_0/c)\mu(t-bt_0/c)$ **c)** $a(t-t_0/c)+b$ **d)** $at_0/c+b$ **e)** $a(ct-t_0)+b(ct-t_0)$

11. Jedini vremenski nepromjenjiv i bezmemorijski sustav od ponuđenih je ($t_0 \neq 0$ je realna konstanta):

a) $T\{x(t)\} = tx(t)$ **b)** $T\{x(t)\} = t_0x(t-t_0)$ **c)** $T\{x(t)\} = (t-t_0)x(t)$ **d)** $T\{x(t)\} = tx(t-t_0)$ **e)** $T\{x(t)\} = t_0x(t)$

12. Koji od navedenih sustava nije linearan? $y(t)$ je izlaz, a $x(t)$ je ulaz u sustav.

a) $y(t) = 5x(t)$ **b)** $y(t) = \frac{d}{dt}\big(x(t)\big)$ **c)** $y(t) = \int_{t_0}^{t_1} x(\tau)\,d\tau$ **d)** $y(t) = \sqrt{x(t)}$, $x(t) \geq 0$ **e)** $y(t) = (t+1)x(t)$

13. Znamo da je odziv linearnog sustava na signal $\sin(t)$ jednak 2, a na $\cos(t)$ jednak 4. Koliki je odziv sustava na $\sin(t + \frac{\pi}{4})$?

a) $\frac{1}{2}\sqrt{2}$ **b)** $2\sqrt{2}$ **c)** $3\sqrt{2}$ **d)** 3 **e)** $\frac{3}{2}\sqrt{2}$

14. Zadan je karakteristični polinom jednadžbe diferencija $aq^2+bq+c = 0$, gdje su a, b i c realne konstante. Ako je $b^2-4ac < 0$, korijeni karakteristične jednadžbe mogu se prikazati kao (r i θ su konstante):

a) $q_1 = re^{-j\theta}$, $q_2 = -re^{-j\theta}$ **b)** $q_1 = re^{\theta}$, $q_2 = re^{-\theta}$ **c)** $q_1 = C_1e^{-j\theta}$, $q_2 = C_2e^{-j\theta}$ **d)** $q_1 = re^{j\theta}$, $q_2 = re^{-j\theta}$ **e)** $q_1 = -re^{j\theta}$, $q_2 = re^{j\theta}$

15. Koliki je maksimum impulsnog odziva $h(n) = \frac{3}{4}(\delta(n) + 3\,\delta(n) + \delta(n-2))$?

a) 3 **b)** $\frac{3}{2}$ **c)** $\frac{3}{4}$ **d)** $\frac{1}{4}$ **e)** 4

16. Koji je od sljedećih sustava bezmemorijski?

a) $T\{x[n]\} = \big(x[n]\big)^2$ **b)** $T\{x[n]\} = x[n^2]$ **c)** $T\{x[n]\} = x[-n]$ **d)** $T\{x[n]\} = x[-n+1]$ **e)** $T\{x[n]\} = x[(n-n_0)^2]$, $n_0 \in \mathbb{N}$

17. Jedan je od sljedećih sustava vremenski nepromjenjiv. Koji? $t_0 \neq 0$ je neka realna konstanta.

a) $T\{x(t)\} = \frac{1}{2t_0}\int_{t-t_0}^{t+t_0} x(\tau)d\tau$ **b)** $T\{x(t)\} = \frac{1}{2t}\int_{t-t_0}^{t+t_0} x(\tau^2)d\tau$ **c)** $T\{x(t)\} = \frac{1}{2t}\int_{t-t_0}^{t+t_0} \tau x(\tau)d\tau$ **d)** $T\{x(t)\} = \frac{1}{2t_0}\int_{t_0}^{t+t_0} \tau^2 d\tau$ **e)** $T\{x(t)\} = \frac{1}{2t_0}\int_{0}^{t+t_0} x(\tau)d\tau$

18. Odredi prva tri uzorka prisilnog odziva sustava zadanog jednadžbom diferencija $y(n-3) + 12y(n-2) + y(n) = 2\delta(n-1) + \delta(n)$!

a) $y(0) = 1,\ y(1) = 3,\ y(2) = -9$ **b)** $y(0) = 1,\ y(1) = 3,\ y(2) = -12$ **c)** $y(0) = 1,\ y(1) = 2,\ y(2) = -12$ **d)** $y(0) = 0,\ y(1) = 1,\ y(2) = 3$ **e)** $y(0) = 1,\ y(1) = 2,\ y(2) = 3$

19. Ako jedini korijeni q karakterističnog polinoma leže na realnoj osi kompleksne ravnine i $|q| < 1$, odziv je:

a) aperiodski, amplituda se povećava povećanjem koraka n **b)** oscilatoran i neprigušen **c)** aperiodski, amplituda se smanjuje povećanjem koraka n **d)** konstantan **e)** oscilatoran i prigušen

20. Zadana je jednadžba diferencija $y(n+2) + 2y(n+1) + 2y(n) = 12u(n)$. Homogeno rješenje jednadžbe je oblika:

a) $y_h(n) = C\sqrt{2}^n e^{j\frac{\pi}{4}n} - C\sqrt{2}^n e^{-j\frac{\pi}{4}n}$ **b)** $y_h(n) = C_1\sqrt{2}^n e^{\frac{3\pi}{4}n} + C_2\sqrt{2}^n e^{-\frac{3\pi}{4}n}$ **c)** $y_h(n) = C_1\sqrt{2}^n e^{j\frac{3\pi}{4}n} + C_2\sqrt{2}^n e^{-j\frac{3\pi}{4}n}$ **d)** $y_h(n) = C_1\sqrt{2}^n e^{j\frac{\pi}{4}n} + C_2\sqrt{2}^n e^{-j\frac{\pi}{4}n}$ **e)** $y_h(n) = C_1\sqrt{2}^n e^{j\frac{\pi}{4}n} - C_2\sqrt{2}^n e^{-j\frac{\pi}{4}n}$

21. Sustav je zadan prijenosnom funkcijom $H(s) = \frac{s+1}{s^3+2s^2+s+1}$. Kolike su dimenzije matrice $\mathbf{A}$ ako taj sustav prikažemo u prostoru varijabli stanja?

a) 2×3 **b)** 3×2 **c)** 3×1 **d)** 2×2 **e)** 3×3

22. Koji od navedenih diskretnih sustava je linearan?

a) $y[n] = nx[n^2] + e^n$ **b)** $y[n] = x[n] + x[n-1]$ **c)** $y[n] = x[n+3] - 3$ **d)** $y[n] = x[3n^2] + x^2[n]$ **e)** $y[n] = x[3n] + 3x[n] + 3$

23. Ako jedini korijeni q karakterističnog polinoma diferencijske jednadžbe leže na realnoj osi i $|q| > 1$, odziv je:

a) aperiodski, amplituda se smanjuje povećanjem koraka n **b)** konstantan **c)** oscilatoran i prigušen **d)** oscilatoran i neprigušen **e)** aperiodski, amplituda se povećava povećanjem koraka n

24. Konvolucija $\big(\sin(t) * \delta(t+2)\big)\delta(t-1)$ je:

a) $\sin(t) * \delta(t-1)$ **b)** $\sin(t) * \delta(t+1)$ **c)** $\sin(t+1)$ **d)** $\sin(t-1)$ **e)** $\sin(3)\delta(t-1)$

25. Jedini vremenski nepromjenjiv i bezmemorijski sustav od ponuđenih je:

a) $T\{x[n]\} = x^2[n+1]$ **b)** $T\{x[n]\} = \frac{1}{n+1}x^3[n-1]$ **c)** $T\{x[n]\} = \frac{1}{n-1}\sum_{k=n-1}^{n} 3x^2[k]$ **d)** $T\{x[n]\} = \frac{1}{n}\sum_{k=n+1}^{n+2} kx^2[k]$ **e)** $T\{x[n]\} = 3x^2[n]$

26. Sustav $T\big[x[n]\big] = x^2[n] + \cos(k\pi)$, gdje je k realna konstanta, je linearan:

a) za $k = \pi^{-1}$ **b)** za sve neparne k **c)** ne postoji takav k **d)** za sve parne k **e)** za $k = \frac{1}{2}$

27. Ako je pobuda linearne jednadžbe diferencija s konstantnim koeficijentima eksponencija oblika $u[n] = Aq^n$, $A \in \mathbb{C}$ i ako je q k-struki korijen karakteristične jednadžbe tada je $y_p(n) = Cn^k q^n$, gdje je $C \in \mathbb{C}$ neka konstanta!

a) netočno **b)** točno

28. Prirodni odziv sustava je $y_{\text{prirodni}}(n) = 2(-1)^n + 8(-2)^n$, dok je prisilni odziv sustava $y_{\text{prisilni}}(n) = 16(-3)^n$. Totalni odziv sustava $y_T(n)$ je:

a) $y_T(n) = -2(-1)^n - 8(-2)^n + 16(-3)^n$ **b)** $y_T(n) = 2(-1)^n + 8(-2)^n + 16(-3)^n$ **c)** $y_T(n) = 32(3)^n + 128(6)^n$ **d)** $y_T(n) = 2(-1)^n + 8(-2)^n - 16(-3)^n$ **e)** $y_T(n) = -2(-1)^n - 8(-2)^n - 16(-3)^n$

29. Koliko ulaza ima kontinuirani sustav čija matrica **B** u prikazu po varijablama stanja iznosi $\mathbf{B} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 4 & 0 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$?

a) 3 **b)** 1 **c)** 5 **d)** 4 **e)** 2

30. Aditivnost sustava T definirana je izrazom $T\big(x_1(t) + x_2(t)\big) = T\big(x_1(t)\big) + T\big(x_2(t)\big)$.

a) netočno **b)** točno

31. Homogenost sustava T definirana je izrazom $T\big(ax(t)\big) = aT\big(x(t)\big)$.

a) točno **b)** netočno

32. Profesor je na ploči napisao: $\int_0^t h(t-\tau)u(\tau)\,d\tau = \int_0^t u(t-\tau)h(\tau)d\tau$. Taj je izraz:

a) Netočan, bio bi točan kada bi pisalo $\int_0^t h(t)d\tau = \int_0^t u(t)d\tau$! **b)** Ispravan! **c)** Netočan, bio bi točan kada bi pisalo $\int_0^t h(t-\tau)u(t-\tau)d\tau = \int_0^t u(t-\tau)h(t-\tau)d\tau$! **d)** Netočan, bio bi točan kada bi pisalo $\int_0^t u(\tau)d\tau = \int_0^t h(\tau)d\tau$! **e)** Netočan, bio bi točan kada bi pisalo $\int_0^t h(t-\tau)u(t-\tau)d\tau = \int_0^t d\tau$!

33. Koji od sljedećih sustava NIJE kauzalan?

a) $y[n] = x[n-1]$ **b)** $y[n] = x[n-4] + 4$ **c)** $y[n] = nx[n]$ **d)** $y[n] = 2x[n] + 3$ **e)** $y[n] = x[2n]$

34. Koja od navedenih jednadžbi diferencija nije homogena?

a) $y(n-3)+14y(n-2) = 0$ **b)** $y(n) = 0$ **c)** $y(n+3) = 0$ **d)** $y(n-2)+y(n-4) = 0$ **e)** $y(n-2)+17y(n-1) = 25(-2)^n$

35. Koji je od sljedećih sustava bezmemorijski?

a) $T\{x(t)\} = e^{x(t)+1}$ **b)** $T\{x(t)\} = x(t^2-t)$ **c)** $T\{x(t)\} = x(t^2)$ **d)** $T\{x(t)\} = e^{-t}x(2t)$ **e)** $T\{x(t)\} = \frac{x(t)}{1+x(t-1)}$

36. Zadana je jednadžba diferencija $y(n+2)+5y(n+1)+6y(n) = 24u(n+1)-24u(n)$ gdje je $u(n) = n$. Partikularno rješenje jednadžbe je:

a) $y_p(n) = n^2$ **b)** $y_p(n) = 1$ **c)** $y_p(n) = 3$ **d)** $y_p(n) = n$ **e)** $y_p(n) = 2$

37. Zadan je sustav $T\{x[n]\} = n^2x[n]$, $\alpha \neq 0$ je realna konstanta. Signal prvo dovodimo na sustav za jedinično kašnjenje, pa zatim tako zakašnjen signal dovodimo u sustav T. Ako je na ulaz tako sastavljenog sustava doveden signal $x[n]$, izlaz $y[n]$ iznosi:

a) $y[n] = n^2x[n-1]$ **b)** $y[n] = (n-1)^2x[n]$ **c)** $y[n] = (n^2-2n+1)x[n]$ **d)** $y[n] = n^2x[n]$ **e)** $y[n] = (n-1)^2x[n-1]$

38. Konvolucija $x[n] * \big(\delta[n+m] + \delta[n-m]\big)$ je:

a) 1 **b)** $\mu[n-m]+\mu[n+m]$ **c)** $x[m-n]+x[m+n]\,\mu[n]$ **d)** $x[n]\big(\mu[n-m]+\mu[n+m]\big)$ **e)** $x[n-m]+x[n+m]$

39. Konvolucija $x(t) * \big(\delta(t+2) + \delta(t-3)\big)$ je:

a) $\mu(t-2) + \mu(t+3)$ **b)** $x(3-t) + x(2+t) * \mu(t)$ **c)** $x(t)\big(\mu(t-2) + \mu(t+3)\big)$ **d)** $x(t-3) + x(t+2)$ **e)** 1

40. Koji je od sljedećih sustava bezmemorijski?

a) $T\{x[n]\} = \sum_{k=-\infty}^{\infty} x[k]\,\delta[n-k]$ **b)** $T\{x[n]\} = x[n^3]$ **c)** $T\{x[n]\} = x[n-1]$ **d)** $T\{x[n]\} = \sum_{k=-\infty}^{\infty} x[k]\,\mu[n-k]$ **e)** $T\{x[n]\} = \sum_{k=-\infty}^{\infty} x[k]e^{-x[k]}$

41. Koji je jedini od sljedećih sustava nelinearan i vremenski promjenjiv?

a) $T\{x[n]\} = x^2[n]+e^3x[n]$ **b)** $T\{x[n]\} = x^2[n]+3x[n]$ **c)** $T\{x[n]\} = x^2[n]+nx[n]$ **d)** $T\{x[n]\} = x[n]+nx[n]$ **e)** $T\{x[n]\} = 7x[n] + x^2[n]$

42. Jedini vremenski nepromjenjiv i bezmemorijski sustav od ponuđenih je:

a) $T\{x[n]\} = (n-1)\sum_{k=-\infty}^{\infty} x[k-n]\delta[k-n]$ **b)** $T\{x[n]\} = \sum_{k=-\infty}^{\infty} x[k]\,\delta[k-n]$ **c)** $T\{x[n]\} = nx[n]\,\delta[1-n]$ **d)** $T\{x[n]\} = \sum_{k=-\infty}^{\infty} nx[k-n]\,\delta[k-n]$ **e)** $T\{x[n]\} = \frac{1}{3}x[n+1]\,\delta[n-1]$

43. Odziv nekog sustava na signal $\mu(t)$ je $\mu(-t)$. Taj sustav nije kauzalan!

a) netočno **b)** točno

44. Konvolucija $\big(x(t) + y(t) * \delta(t + 2t_0)\big) * \delta(t - t_0)$ je:

a) $x(t - t_0) + y(t + t_0)$ **b)** $x(t - t_0)$ **c)** $y(t - t_0) + x(t + t_0)$ **d)** $x(t + t_0) + y(t + 3t_0)$ **e)** $x(t - t_0) \cdot \mu(t)$

45. Zadana je diferencijalna jednadžba kojom je opisan sustav $2\dot{y}(t) + y(t) = u(t)$. Impulsni odziv sustava je:

a) $e^{\frac{t}{2}}$ **b)** e^{-2t} **c)** e^{t} **d)** e^{2t} **e)** $e^{-\frac{t}{2}}$

46. Ako je pobuda linearne jednadžbe diferencija s konstantnim koeficijentima eksponencija oblika $u[n] = Aq^n$, $A \in \mathbb{C}$ i ako je q k-struki korijen karakteristične jednadžbe tada je $y_p(n) = Cq^n$, gdje je $C \in \mathbb{C}$ neka konstanta!

a) netočno **b)** točno

47. Ako sustav ima 3 ulaza, 4 izlaza i 2 varijable stanja onda su dimenzije matrice $\mathbf{B}$?

a) 3×3 **b)** 2×3 **c)** 4×3 **d)** 2×4 **e)** 3×2

48. Ako je $\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{bmatrix}$, $\mathbf{B} = \begin{bmatrix} 1 \\ 3 \\ 2 \end{bmatrix}$, $\mathbf{C} = \begin{bmatrix} 3 & 1 & 2 \end{bmatrix}$ i $\mathbf{D} = \begin{bmatrix} 3 \end{bmatrix}$ onda je fundamentalna matrica u drugom koraku jednaka (vremenski diskretan sustav):

a) $\begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{bmatrix}$ **b)** $\begin{bmatrix} 4 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 9 \end{bmatrix}$ **c)** $\begin{bmatrix} 2 & 0 & 1 \\ 4 & 1 & 0 \\ 9 & 0 & 3 \end{bmatrix}$ **d)** $\begin{bmatrix} 9 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 4 \end{bmatrix}$ **e)** $\begin{bmatrix} 9 & 0 & 4 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

49. Izraz $\int_0^t h(t - \tau)u(\tau)\, d\tau$ nazivamo:

a) konvolucijski integral **b)** konvolucijska suma **c)** integracijska suma **d)** transformacijska suma **e)** transformacijski integral

50. Da bi konvolucija $x[n] * y[n]$ bila jednaka $x[n]$ samo s kašnjenjem m tada $y[n]$ mora biti:

a) $\mu[n + m]$ **b)** $\delta[n + m]$ **c)** $\mu[n - m]$ **d)** $x[n - m]$ **e)** $\delta[n - m]$

51. Konvolucija $\big(\mu(t)\delta(t - t_0)\delta(t + t_0) + 1\big) * \delta(t + t_0)$ je:

a) 1 **b)** $\mu(t + t_0)$ **c)** $\mu(t + t_0) + 1$ **d)** $\delta(t + t_0)$ **e)** $\delta(t + t_0) + 1$

52. Koji je od sljedećih sustava memorijski?

a) $T\{x(t)\} = x(t+1)$ **b)** $T\{x(t)\} = \sin\big(\pi x(t)\big)$ **c)** $T\{x(t)\} = \int_{-\infty}^{\infty} x(\tau)\delta(t-\tau)\, d\tau$ **d)** $T\{x(t)\} = e^{x(t)} + x(t) + 1$ **e)** $T\{x(t)\} = x(t) + 1$

53. Koji od sljedećih sustava je memorijski?

a) $T\{x(t)\} = \big(x(t)\big)^2$ **b)** $T\{x(t)\} = \big(x(t)\big)^3$ **c)** $T\{x(t)\} = \frac{d}{dt}x(t)$ **d)** $T\{x(t)\} = 2x(t)+3$ **e)** $T\{x(t)\} = 2x(t)$

54. Za linearne sustave vrijedi princip superpozicije.

a) netočno **b)** točno

55. Jedini vremenski nepromjenjiv i kauzalan sustav od ponudenih je ($t_0 \neq 0$ je neka realna konstanta):

a) $T\{x(t)\} = \frac{1}{2t}\int_{t-t_0}^{t} x(\tau)d\tau$ **b)** $T\{x(t)\} = \frac{1}{2t}\int_{t-t_0}^{t} \tau^2 x(2\tau)d\tau$ **c)** $T\{x(t)\} = \frac{1}{2t_0}\int_{t-t_0}^{t} x(\tau)d\tau$ **d)** $T\{x(t)\} = \frac{1}{2t}\int_{t-t_0}^{t} \tau x(\tau)d\tau$ **e)** $T\{x(t)\} = \frac{1}{2t_o}\int_{0}^{t+t_0} \tau x(\tau)d\tau$

56. Koliko izlaza ima sustav ako mu matrica $\mathbf{C}$ u prikazu po varijablama stanja iznosi $\mathbf{C} = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 2 & 3 \\ 4 & 9 & 1 & 0 \\ 2 & 3 & 0 & 0 \end{bmatrix}$?

a) 4 **b)** 5 **c)** 1 **d)** 3 **e)** 2

57. Ako sustav ima 3 varijable stanja, 1 ulaz i 4 izlaza koliko stupaca ima matrica $\mathbf{D}$?

a) 5 **b)** 4 **c)** 3 **d)** 2 **e)** 1

58. Miran sustav je sustav s početnom energijom jednakom nuli.

a) Netočno **b)** Točno

59. Koji je od sljedećih sustava bezmemorijski?

a) $T\{x(t)\} = \cos\big(2\pi x(t+1)\big)$ **b)** $T\{x(t)\} = \sin\big(2\pi x(t)+1\big)$ **c)** $T\{x(t)\} = x\big(\cos(t)\big)$ **d)** $T\{x(t)\} = x\big(\cos(t)-1\big)$ **e)** $T\{x(t)\} = \sin\big(x(t-1)\big)$

60. Konvolucija $\big(\mu[n]\delta[n-1]\delta[n+4]+1\big) * \delta[n+2]$ je:

a) $\delta[n+3]+1$ **b)** 1 **c)** $\mu[n+5]$ **d)** $\mu[n+5]+1$ **e)** $\delta[n+2]$

61. Sustav $y[n] = 7x[n]+7$ je:

a) memorijski **b)** kauzalan **c)** linearan **d)** vremenski promjenjiv **e)** nestabilan

62. Zadani su odzivi LTI sustava (linearnog vremenski nepromjenjivog sustava) na Diracov impuls $\delta(t)$. Koji od njih je bezmemorijski?

a) $h(t) = 3\,\delta(t-1)$ **b)** $h(t) = 2\,\delta(t)$ **c)** $h(t) = 2\,\mu(t-1)$ **d)** $h(t) = 5\,\mu(t-1)$ **e)** $h(t) = 3\,\mu(t)$

63. Ako sustav ima tri varijable stanja, koje su dimenzije matrice $\mathbf{A}$?

a) 3×1 **b)** 1×3 **c)** 2×2 **d)** 1×1 **e)** 3×3

64. Konvolucija dva kontinuirana signala je komutativna, odnosno vrijedi $x(t)*y(t) = y(t)*x(t)$.

a) točno **b)** netočno

65. Homogenost sustava T definirana je izrazom $T\big(x_1(t)+x_2(t)\big) = T\big(x_1(t)\big) + T\big(x_2(t)\big)$.

a) netočno **b)** točno

66. Konvolucija $\big(x[n]+y[n]*\delta[n+5]\big) * \delta[n-2]$ je:

a) $x[n-2]+y[n+3]$ **b)** $x[n+2]+y[n-3]$ **c)** $x[n+2]+y[n+8]$ **d)** $x[n-2]\cdot\mu[n]$ **e)** $x[n]+y[n]$

67. Samo je jedna od slijedećih tvrdnji neistinita za sustav $T\{x(t)\} = 2x(t^2)$. Koja?

a) Sustav nije kauzalan. **b)** Sustav je vremenski promjenjiv. **c)** Sustav je vremenski nepromjenjiv. **d)** Sustav nije bezmemorijski. **e)** Sustav je linearan.

68. Konvolucija $\delta[n-1] * \big(\exp(n)+\cos(n)\big)$ je:

a) $\delta[n-1]$ **b)** 1 **c)** $\exp(n-1)+\cos(n-1)$ **d)** $\mu[n-1]\exp(n-1)+\mu[n+1]\cos(n+1)$ **e)** $\exp(1-n)+\cos(1-n)\,\mu[n]$

69. Fundamentalna matrica je u koraku $n=0$ jednaka:

a) trokutastoj matrici **b)** jediničnoj matrici **c)** tridijagonalnoj matrici **d)** matrici $\mathbf{A}$ **e)** nul-matrici

70. Zadan je sustav $T\{x[n]\} = \sin(x[n])x[n]$. Prije sustava T smo postavili sustav za jedinično kašnenje. Ako je u tako složen sustav doveden signal $x[n]$, izlaz $y[n]$ iznosi:

a) $y[n] = \sin(x[n-1])x[n]$ **b)** $y[n] = \sin(x[n])x[n]$ **c)** $y[n] = \sin(x[n])x[n-1]$ **d)** $y[n] = \sin(x[n+1])x[n-1]$ **e)** $y[n] = \sin(x[n-1])x[n-1]$

71. Konvolucija $\delta(t+3) * x(t+1) * \delta(3t-1)$ je:

a) Ništa od navedenoga! **b)** $x(t-2+1/3)$ **c)** $x(t+1)*\delta(3t-1)$ **d)** $x(t+4-1/3)$ **e)** $x(t+3-1/4)$

72. Impulsni odziv kontinuiranog LTI sustava (u prostoru varijabli stanja) dan je izrazom $h(t) = \begin{cases} 0, & t<0 \\ \mathbf{C}e^{\mathbf{A}t} + \mathbf{D}\delta(t), & t\geq 0 \end{cases}$!

a) točno **b)** netočno

73. Koji je od sljedećih sustava kauzalan?

a) $y(t) = \int_{t-3}^{t+1} x(\tau)\,d\tau$ **b)** $y(t) = \int_{t-2}^{t+2} x(\tau+1)\,d\tau$ **c)** $y(t) = \int_{t-3}^{t-1} x(\tau)\,d\tau$ **d)** $y(t) = \int_{t-3}^{t+1} x(\tau-1)\,d\tau$ **e)** $y(t) = \int_{t-t_0}^{t+t_0} x(\tau)\,d\tau,\ t_0 \neq 0$

74. Za koju od navedenih funkcija $y(n)$ vrijedi $x(n)*y(n) = x(n)$:

a) $\mu(n)$ **b)** 1 **c)** $\delta(n)$ **d)** $x(n)$ **e)** $\mu(n)-\mu(n-2)$

75. Ako je pobuda linearne jednadžbe diferencija s konstantnim koeficijentima eksponencija oblika $u[n] = Aq^n$, $A \in \mathbb{C}$ i ako q nije korijen karakteristične jednadžbe tada je $y_p(n) = Cq^n$, gdje je $C \in \mathbb{C}$ neka konstanta!

a) točno **b)** netočno

76. Zadan je sustav $T\{x(t)\} = \sin(t)x(t)$. Ako je $y_1(t)$ odziv na $x_1 = x(t - t_0)$ (vremenski pomaknut ulaz), y_1 iznosi:

a) $y_1(t) = \sin(t)x(t)$ **b)** $y_1(t) = \sin(t - t_0)x(t - t_0)$ **c)** $y_1(t) = \sin(t)x(t - t_0)$ **d)** $y_1(t) = \sin(t_0)x(t - t_0)$ **e)** $y_1(t) = \sin(t - t_0)x(t)$

77. Obzirom na vremenski interval u kojem je signal definiran za kauzalne signale kažemo da su:

a) uvijek jednaki nuli za $t < 0$ **b)** uvijek jednaki nuli za $t > 0$ **c)** uvijek različiti od nula za $t < 0$ **d)** uvijek jednaki nula **e)** različiti od nula skoro svuda

78. Koji je od sljedećih sustava kauzalan?

a) $y(t) = t^2x(t^2)$ **b)** $y(t) = 2tx(2t)$ **c)** $y(t) = 3tx(3t)$ **d)** $y(t) = tx(t)$ **e)** $y(t) = t^3x(t^3)$

79. Nepobuđeni odziv sustava (ili komplementarno rješenje) nazivamo još i:

a) Stacionarno stanje **b)** Partikularno rješenje sustava **c)** Vlastito titranje ili gibanje sustava **d)** Harmonijsko gibanje sustava **e)** Prisilno titranje sustava

80. Odredi prva tri uzorka prisilnog odziva sustava zadanog jednadžbom diferencija $11y(n-3) + y(n) = 2\,\delta(n-2) + 4\,\delta(n-1) + 5\,\delta(n)$

a) $y(0) = -5,\ y(1) = -7,\ y(2) = -2$ **b)** $y(0) = -5,\ y(1) = 4,\ y(2) = -2$ **c)** $y(0) = 5,\ y(1) = 4,\ y(2) = 2$ **d)** $y(0) = 5,\ y(1) = -4,\ y(2) = 2$ **e)** $y(0) = -5,\ y(1) = 2,\ y(2) = -2$

81. Zadana je jednadžba diferencija $y(n+2) + 3y(n+1) + 2y(n) = 2(-1)^n$. Partikularno rješenje jednadžbe je oblika:

a) $y_p(n) = Cn(-1)^n$ **b)** $y_p(n) = Cn^2(-1)^n$ **c)** $y_p(n) = Cn(-1)^{n+1}$ **d)** $y_p(n) = C(-1)^n$ **e)** $y_p(n) = C(-1)^{n+1}$

82. Ako odziv na $\delta[n]$ linearnog, vremenski nepromjenjivog sustava jednak $2\,\delta[n]$, koliki je odziv tog sustava na jediničnu stepenicu?

a) $2\,\mu[n+1]$ **b)** $2\,\mu[n] + 2$ **c)** $2\,\mu[n]$ **d)** n **e)** $n + 1$

83. Konvolucija $\big(\sin(n) * \delta[n+1]\big)\delta[n-2]$ je:

a) $\sin(n+1)$ **b)** $\sin(n) * \delta[n-1]$ **c)** $\sin(n-1)$ **d)** $\sin(3)\delta[n-2]$ **e)** $\sin(n) * \delta[n+1]$

84. Kompleksna eksponencijala W_N^{nk} je $e^{+2\pi j \frac{nk}{N}}$.

a) netočno **b)** točno

85. Sustav je linearan ako vrijedi:

a) svojstvo aditivnosti **b)** svojstvo aditivnosti i homogenosti **c)** svojstvo homogenosti **d)** svojstvo antisimetričnosti **e)** svojstvo kauzalnosti

86. Sustav $T : [\text{Realni} \to Y] \to [\text{Realni} \to Y]$ je bezmemorijski ako postoji funkcija $f : Y \to Y$ tako da za svaki $t \in \text{Realni}$ i za svaki $x \in [\text{Realni} \to Y]$ vrijedi:

a) $T\{x(t)\} = f\big(x(t) + x(t+1)\big)$ **b)** $T\{x(t)\} = f\big(x(t-1)\big)$ **c)** $T\{x(t)\} = f\big(x(t+1)\big)$ **d)** $T\{x(t)\} = f\big(x(t)\big)$ **e)** $T\{x(t)\} = f\big(x(t) + x(t-1)\big)$

87. Množenjem nekauzalnog niza Heavisideovim nizom $\mu[n]$ on postaje kauzalan?

a) točno **b)** netočno

88. Samo je jedan od sljedećih diskretnih sustava vremenski nepromjenjiv. Koji?

a) $T\{x[n]\} = 3x[n]\cos(2n)$ **b)** $T\{x[n]\} = 2n^2x[n]\cos(\pi n x[n])$ **c)** $T\{x[n]\} = x^2[n]\cos(2n\pi)$ **d)** $T\{x[n]\} = 2nx[n]\cos(\pi x[n])$ **e)** $T\{x[n]\} = 2nx[n]\cos(2\pi n x[n])$

89. Koji od navedenih je impulsni odziv sustava opisanog jednadžbom diferencija $y(n) = u(n) + u(n-2)$? Podvučeni element označava mjesto koraka $n = 0$.

a) $h(n) = \{\underline{1}, 0, 1\}$ **b)** $h(n) = \{\underline{1}, 0, 0\}$ **c)** $h(n) = \{\underline{0}, 1, 0\}$ **d)** $h(n) = \{1, 0, \underline{1}\}$ **e)** $h(n) = \{1, \underline{0}, 1\}$

90. Kontinuirani sustav prikazan je u prostoru varijabli stanja. Matrica $\mathbf{A}$ je dimenzija 3×3, a matrica $\mathbf{D}$ je dimenzija 2×1. Koje su dimenzije matrice $\mathbf{B}$?

a) 2×3 **b)** 3×2 **c)** 2×2 **d)** 3×1 **e)** 2×1

91. Neki sustav s pobudom $f(n)$ možemo opisati jednadžbom diferencija. Koju pobudu moramo odabrati da bi diferencijska jednadžba postala homogena?

a) $f(n) = \sin(3n)$ **b)** $f(n) = 1$ **c)** $f(n) = e^{2n}$ **d)** $f(n) = 0$ **e)** $f(n) = cos(4n)$

92. Koji od navedenih diskretnih sustava je linearan? $x[n]$ je ulaz, a $y[n]$ je izlaz iz sustava.

a) $y[n] = n^2 x[n] + x[n-1]$ **b)** $y[n] = x^3[n]\cos(5n)$ **c)** $y[n] = n^2 x^2[n] + x[n]$ **d)** $y[n] = \sin(x[n] + 2)$
e) $y[n] = nx[n] + 5$

93. Zadana je pobuda jednadžbe diferencija u obliku $u(n) = 2(-1)^n$, a jedine nultočke karakteristične jednadžbe su -2 i -4. Partikularno rješenje možemo zapisati u obliku (C je konstanta):

a) $y_p(n) = Cn^2(-1)^n$ **b)** $y_p(n) = C(-1)^n$ **c)** $y_p(n) = Cne^n$ **d)** $y_p(n) = Cn^3(-1)^n$ **e)** $y_p(n) = Cn(-1)^n$

94. Ako je ulaz sustava $u(n) = 0$ onda izlaz sustava ovisi samo o početnom stanju sustava i iznosi:

a) $y(n) = \mathbf{D\Phi}(n)\mathbf{x}(0)$ **b)** $y(n) = \mathbf{\Phi}(n)\mathbf{Dx}(0)$ **c)** $y(n) = \mathbf{B\Phi}(n)\mathbf{x}(0)$ **d)** $y(n) = \mathbf{C\Phi}(n)\mathbf{x}(0)$ **e)** $y(n) = \mathbf{\Phi}(n)\mathbf{Cx}(0)$

95. Zadana je pobuda u obliku polinoma $f(n) = 2n^2 + 3n + 4$. Partikularno rješenje jednadžbe diferencija dano je u obliku (C_0, C_1 i C_2 su konstante):

a) $y_p(n) = C_0 + C_1 n + C_2 n^2$ **b)** $y_p(n) = C_0 + C_1 n + C_2 n^2 + C_3 n^3$ **c)** $y_p(n) = C + Cn + Cn^2$ **d)** $y_p(n) = C_0 + C_1 n$
e) $y_p(n) = Cn^2$

96. Koji od sljedećih sustava NIJE kauzalan?

a) $y(t) = 2x(t-2)$ **b)** $y(t) = \frac{1}{2}x(t + \frac{1}{2})$ **c)** $y(t) = 2x(t - \frac{1}{2})$ **d)** $y(t) = \frac{1}{2}x(t - \frac{1}{2})$ **e)** $y(t) = \frac{1}{2}x(t-2)$

97. Za koju od navedenih funkcija $y(t)$ vrijedi $x(t) * y(t) = x(t + t_0)$:

a) $\mu(t + t_0)$ **b)** $x(t)$ **c)** $\delta(t + t_0)$ **d)** $\delta(t - t_0)$ **e)** $\mu(t - t_0)$

98. Profesor tumači da je odziv diskretnog LTI sustava na Hevisideov niz $\mu(n)$ impulsni odziv. Smatrate da je to:

a) točno **b)** netočno

99. Ako je $\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$, $\mathbf{B} = \begin{bmatrix} 2 \\ 1 \end{bmatrix}$, $\mathbf{C} = \begin{bmatrix} 2 & 3 \end{bmatrix}$ i $\mathbf{D} = \begin{bmatrix} 2 \end{bmatrix}$ onda je fundamentalna matrica u drugom koraku jednaka (vremenski diskretan sustav):

a) $\begin{bmatrix} 0 & 9 \\ 4 & 1 \end{bmatrix}$ **b)** $\begin{bmatrix} 4 & 3 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ **c)** $\begin{bmatrix} 4 & 1 \\ 0 & 9 \end{bmatrix}$ **d)** $\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 4 & 9 \end{bmatrix}$ **e)** $\begin{bmatrix} 4 & 9 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$

100. Ako sustav ima 2 ulaza, 4 varijable stanja i 3 izlaza koliko redaka ima matrica $\mathbf{B}$?

a) 5 **b)** 2 **c)** 4 **d)** 1 **e)** 3

101. Odredi nultočke karakterističnog polinoma jednadžbe diferencija $6y(n-2) + 5y(n-1) + y(n) = 8u(n-2) + 4u(n)$!

a) $q_1 = -2$, $q_2 = -3$ **b)** $q_1 = 2$, $q_2 = 3$ **c)** $q_1 = 2$, $q_2 = -3$ **d)** $q_1 = C_1 e^{-2n}$, $q_2 = C_2 e^{-3n}$ **e)** $q_1 = 4$, $q_2 = 9$

102. Ako izlaz sustava $y(t)$ u trenutku $t = t_0$ ovisi o ulazu $x(t)$ za $t \leq t_0$ onda kažemo da je sustav:

a) vremenski nepromjenjiv **b)** kauzalan **c)** linearan **d)** antikauzalan **e)** nekauzalan

103. Odziv nepobuđenog sustava drugog reda je $y_n(n) = 3(-1)^n - 8(-2)^n$ za $n \geq 0$. Početna stanja sustava su:

a) $y(-1) = 1$, $y(-2) = -1$, $y(-3) = -1$ **b)** $y(-1) = -5$, $y(-2) = 13$, $y(-3) = -1$ **c)** $y(-1) = -5$, $y(-2) = -19$
d) $y(-1) = 1$, $y(-2) = 1$ **e)** $y(-1) = 13$, $y(-2) = -29$

104. Zadani su odzivi $h(t)$ LTI (linearnih vremenski nepromjenjivih) sustava na pobudu $\delta(t)$. Koji sustav je memorijski?

a) $h(t) = \delta(t-2)$ **b)** $h(t) = \pi\,\delta(t)$ **c)** $h(t) = e^2\,\delta(t)$ **d)** $h(t) = 4\,\delta(t)$ **e)** $h(t) = 0$

105. Zadan je sustav $T\{x(t)\} = \sin(t)x(t)$. Odziv sustava $y(t') = T\{x_1(t')\}$, uz $t' = t - t_0$ (vremenski pomaknut izlaz), iznosi:

a) $y_1(t) = \sin(t - t_0)x(t)$ **b)** $y_1(t) = \sin(t - t_0)x(t - t_0)$ **c)** $y_1(t) = \sin(t_0)x(t)$ **d)** $y_1(t) = \sin(t_0)x(t - t_0)$ **e)** $y_1(t) = \sin(t)x(t)$

106. Pobuđen sustav je sustav s početnom energijom jednakom nuli.

a) Točno **b)** Netočno

107. Konvolucija je distributivna operacija, odnosno $f * (g + h) = (f * g) + (f * h)$!

a) točno **b)** netočno

108. Ako je odziv linearnog sustava na signal $\sin(t)$ jednak 2, a na $\cos(t)$ jednak 3, koliki je odziv sustava na signal $\sin(t + \frac{\pi}{2})$?

a) 2 **b)** 4 **c)** 3 **d)** 1 **e)** 5

109. Odaberi netočnu tvrdnju među ponuđenima:

a) Konvolucija bilo koje funkcije s Diracovom δ distribucijom daje istu tu funkciju. **b)** Konvolucija je distributivna **c)** Konvolucija je kumulativna. **d)** Konvolucija je asocijativna. **e)** Konvolucija je komutativna.

110. Sustav za deriviranje opisan izrazom $y(t) = \frac{d}{dt}(x(t))$, $t \in \mathbb{R}$ je nekauzalan.

a) točno **b)** netočno

111. Konvolucija $\delta[n - 3] * x[n + 1] * \delta[n + 2]$ je:

a) $x[n - 1]$ **b)** $x[n + 1]$ **c)** $x[n + 3]\delta[n - 3]$ **d)** $x[n]$ **e)** Ne znam i nije me briga!

112. Općenito, rješenje jednadžbe diferencija, ima dvije komponente:

a) Samo je jedno rješenje – homogeno **b)** Samo je jedno rješenje – partikularno **c)** Partikularno rješenje i impulsni odziv **d)** Partikularno rješenje i prisilni odziv. **e)** Rješenje homogene jednadžbe i partikularno rješenje

113. Konvolucija je komutativna operacija!

a) netočno **b)** točno

114. Konvolucija nije asocijativna operacija, odnosno vrijedi $f * (g * h) \neq (f * g) * h$!

a) točno **b)** netočno

115. Konvolucija $(3n + 2) * \delta[3n - 6]$ je:

a) $3n\,\mu[n]$ **b)** $2\delta[3n - 6]$ **c)** $3(3n + 6) + 2(3n + 6)$ **d)** $3n - 4$ **e)** $3n(3n - 6) + 2(3n - 6)$

116. Odredi prva tri uzorka odziva nepobuđenog sustava ako je jednadžba diferencija $5y[n - 2] + 15y[n - 1] + 5y[n] = 13u[n]$ za $n \geq 0$ uz početne uvjete $y[-2] = 0$ i $y[-1] = 1$.

a) $3, -10, -33$ **b)** $-3, -8, 21$ **c)** $-3, 8, -21$ **d)** $3, -10, -33$ **e)** $-3, -10, 33$

117. Konvolucija $\delta[n - m] * \big(\exp(n) + \cos(n)\big)$ je:

a) $\exp(m - n) + \cos(m - n)\,\mu[n]$ **b)** $\exp[n - m] + \cos[n - m]$ **c)** $\delta[n - m]$ **d)** 1 **e)** $\mu[n - m]\exp(n - m) + \mu[n + m]\cos(n + m)$

118. Koji je od sljedećih sustava bezmemorijski? $t_0 > 0$ je realna konstanta.

a) $T\{x(t)\} = x(t - t_0)$ **b)** $T\{x(t)\} = x^2(t)$ **c)** $T\{x(t)\} = \frac{d}{dt}x(t)$ **d)** $T\{x(t)\} = x(t + t_0)$ **e)** $T\{x(t)\} = \int_{-\infty}^{t} x(\tau)\,d\tau$

119. Konvolucija $\big(\sin(n) * \delta[n + m]\big)\delta[n - m]$ je:

a) $\sin(n - m)$ **b)** $\sin(2m)\delta[n - m]$ **c)** $\sin(n) * \delta[n - m]$ **d)** $\sin(n) * \delta[n + m]$ **e)** $\sin(n + m)$

120. Za mirni MIMO sustav s M ulaza, K izlaza i N stanja impulsni odziv $\mathbf{h}(n)$ je matrica dimenzija:

a) $K \times N$ **b)** $N \times M$ **c)** $N \times K$ **d)** $M \times K$ **e)** $K \times M$

121. Sustav $y[n] = x[n - 1]$ je:

a) vremenski promjenjiv **b)** nestabilan **c)** bezmemorijski **d)** kauzalan **e)** nelinearan

122. Ako sustav ima 3 ulaza, 4 izlaza i 2 varijable stanja koliko stupaca ima fundamentalna matrica?

a) 1 **b)** 2 **c)** 3 **d)** 4 **e)** 5

123. Jedini vremenski nepromjenjiv i kauzalan sustav od ponuđenih je:

a) $T\{x[n]\} = 1 + |x[n]|$ **b)** $T\{x[n]\} = (n+1)^2 + |x[n-1]|$ **c)** $T\{x[n]\} = 1 + n^2|x[n+1]|$ **d)** $T\{x[n]\} = 1 + |x[n+1]|$ **e)** $T\{x[n]\} = 1 + n^2|x[n-1]|$

124. Koji od navedenih sustava je linearan? $x(t)$ je ulaz, a $y(t)$ je izlaz sustava.

a) $y(t) = x(t) + \cos(t)$ **b)** $y(t) = \sin\big(x(t) - 1\big)$ **c)** $y(t) = \sin\big(x(t)\big)$ **d)** $y(t) = \cos\big(x(t-1)\big)$ **e)** $y(t) = tx(t)$

125. Samo jedna od dolje navedenih tvrdnji opisuje svojstva Diracove δ distribucije. Koja?

a) $\delta(t) = 0$ za $t \neq 0$ i $\int_{-\infty}^{\infty} \delta(t)\,dt = 1$ **b)** $\delta(t) = 0$ za $t \neq 1$ **c)** $\delta(t) = 0$ za $t = 0$ i $\int_{-\infty}^{\infty} \delta(t)\,dt = 1$ **d)** $\int\limits_{-\infty}^{\infty} \delta(t)\,dt = 0$ **e)** $\delta(t) = 1$ za $t \neq 0$ i $\int_{-\infty}^{\infty} \delta(t)\,dt = 0$

126. Zadana je jednadžba diferencija $y(n+2) + 7y(n+1) + 12y(n) = 0$. Pripadni karakteristični polinom dan je jednadžbom (uz $y(n) = q^n$, $q \in \mathbb{C}$):

a) $1 + 7q^{-2} + 12q^{-3} = 0$ **b)** $q^3 + 7q^2 + 12q = 0$ **c)** $q^2 + 7q + 12 = u(n)$ **d)** $q^2 + 7q + 12 = 0$ **e)** $q^2 + 12q + 7 = 0$

127. Ako znamo odziv linearnog sustava na pobudu $\delta(t)$ tada možemo odrediti i odziv sustava na pobudu $\mu(t)$!

a) točno **b)** netočno

128. Zadan je sustav $T\{x[n]\} = \alpha^n x[n]$, $\alpha \neq 0$ je realna konstanta. Signal prvo propuštamo kroz sustav za jedinično kašnjenje, a zatim tako zakašnjeni signal dovodimo na ulaz u sustav T. Ako je u tako sastavljen sustav doveden signal $x[n]$, izlaz $y[n]$ iznosi:

a) $y[n] = \alpha^n x[n-1]$ **b)** $y[n] = \alpha^n x[n]$ **c)** $y[n] = \alpha^{n-1} x[n+1]$ **d)** $y[n] = \alpha^{n-1} x[n-1]$ **e)** $y[n] = \alpha^{n-1} x[n]$

129. Koja od zadanih jednadžbi diferencija opisuje diskretni integrator prvog reda? Pri tome je $y(n)$ izlaz integratora, $u(n)$ ulaz u integrator i T vrijeme diskretizacije. Uputa: Diskretni integrator akumulira vrijednosti ulaza pomnoženih s T.

a) $y(n) = -y(n-1) + Tu(n)$ **b)** $y(n) = y^2(n-1) + u(n)$ **c)** $y(n) = -y(n-1) + \frac{T}{2}(u(n) + u^2(n-1))$ **d)** $y(n) = y(n-1) + \frac{T}{2}(u^2(n) + u(n-1))$ **e)** $y(n) = y(n-1) + Tu(n)$

130. Neka je q m-terostruki korijen karakteristične jednadžbe. Pobuda je oblika $u(n) = q^n$. Partikularno rješenje je oblika (C je konstanta):

a) $y_p(n) = Cq^n$ **b)** $y_p(n) = Cn^m q^n$ **c)** $y_p(n) = Cn^{m-1} q^n$ **d)** $y_p(n) = Cnq^n$ **e)** $y_p(n) = Cn^{m+1} q^n$

131. Neka je struja $i(t)$ kroz dvopol ulaz u sustav, a napon na priključnicama $u(t)$ izlaz iz sustava. Koji od idealnih dvopola predstavlja bezmemorijski sustav?

a) otpor R **b)** kapacitet C **c)** paralelni spoj L i C **d)** serijski spoj R, L i C **e)** induktivitet L

132. Stacionarno stanje sustava je rješenje homogene diferencijske jednadžbe.

a) Netočno **b)** Točno

133. Koji je jedini od sljedećih sustava linearan i vremenski promjenjiv?

a) $T\{x(t)\} = x(t) + e^3 x(t)$ **b)** $T\{x(t)\} = x(t) + tx(t)$ **c)** $T\{x(t)\} = x(t) + x^2(t)$ **d)** $T\{x(t)\} = x^4(t) + t^3 x^2(t)$ **e)** $T\{x(t)\} = x^2(t) + tx(t)$

134. Odredi prva dva uzorka impulsnog odziva mirnog sustava zadanog jednadžbom diferencija $y[n-3] - 2y[n-2] + y[n] = u[n-1] + u[n]$ uz $n \geq 0$!

a) $1, 1$ **b)** $0, 0$ **c)** $-1, 1$ **d)** $1, -1$ **e)** $-1, -1$

135. Prisilni odziv sustava se još naziva i:

a) Homogeni odziv sustava **b)** Stacionarno stanje sustava **c)** Partikularno rješenje **d)** Impulsni odziv sustava **e)** Odziv nepobuđenog sustava

136. Ako je odziv linearnog vremenski nepromjenjivog sustava na jedinični skok jednak $3\,\delta[n]$, koliki je odziv sustava na jediničnu rampu?

a) $y[n] = n + 1$ **b)** $y[n] = 3\,\mu[n]$ **c)** $y[n] = n$ **d)** $y[n] = 3\,\mu[n-1]$ **e)** $y[n] = 3\,\mu[n] + 2$

137. Mirni sustav je:

a) sustav u kojem energija teži u beskonačnost **b)** nestabilan sustav **c)** sustav kojemu su početna tri stanja različita od nule **d)** sustav u kojem nema energije **e)** stabilan sustav

138. Ako je sustav linearan i vremenski nepromjenjiv i ako znamo njegov impulsni odziv onda možeme naći njegov odziv na jediničnu stepenicu.

a) netočno **b)** točno

139. Odziv stanja nepobuđenog vremenski diskretnog sustava opisanog matricama $\mathbf{A}$, $\mathbf{B}$, $\mathbf{C} = \mathbf{I}$ i $\mathbf{D} = 0$ u koraku $n+1$ je:

a) $\mathbf{x}(n+1) = \mathbf{A}^{-n}\mathbf{x}x(0)$ **b)** $\mathbf{x}(n+1) = \mathbf{A}^{n+1}\mathbf{x}(0)$ **c)** $\mathbf{x}(n+1) = \mathbf{A}^{-n+1}\mathbf{x}(0)$ **d)** $\mathbf{x}(n+1) = \mathbf{A}^{n}\mathbf{x}(0)$ **e)** $\mathbf{x}(n+1) = \mathbf{A}^{n-1}\mathbf{x}(0)$

140. Sustav $y[n] = nx[n-2] + x^2[n]$ je linearan? $y[n]$ je izlaz, a $x[n]$ je ulaz u sustav.

a) točno **b)** netočno

141. Impulsni odziv digitalnog integratora $y(n) = y(n-1) + Tu(n)$ glasi (T je konstanta):

a) $h(n) = (\frac{1}{5})^n\,\mu(n)$ **b)** $h(n) = (\frac{1}{2})^n\,\mu(n)$ **c)** $h(n) = T\,\mu(n)$ **d)** $h(n) = (\frac{1}{3})^n\,\mu(n)$ **e)** $h(n) = \mu(n)$

142. Zadana je jednadžba diferencija $y(n+2) + 3y(n+1) + 2y(n) = (-3)^n$. Rješenje nehomogene jednadžbe diferencija $y(n)$ možemo napisati u obliku (C_1, C_2 i C_3 su konstante):

a) $y(n) = C_1(-2)^n + C_2(-3)^n$ **b)** $y(n) = C(-3)^n$ **c)** $y(n) = C_1(-1)^n + C_2(-2)^n + C_3(-3)^n$ **d)** $y(n) = C_1n(-2)^n + C_2n(-3)^n$ **e)** $y(n) = C_1(-1)^n + C_2n(-2)^n + C_3n(-3)^n$

143. Miran sustav je sustav pobuđen funkcijom pobude $u(n)$ različitom od nule

a) Netočno **b)** Točno

144. Rješenje homogene diferencijske jednadžbe nazivamo:

a) Nepobuđenim odzivom **b)** Odzivom mirnog sustava **c)** Prisilnim odzivom **d)** Odzivom na rampu **e)** Impulsnim odzivom

145. Zadana je jednadžba diferencija $y(n+2) + 7y(n+1) + 12y(n) = 4\cos(n+1) + 8\sin(n)$. Pripadni karakteristični polinom dan je jednadžbom (uz $y(n) = q^n$, $q \in \mathbb{C}$):

a) $q^2+7q+12 = 0$ **b)** $q^3+7q^2+12q = 0$ **c)** $q^2+12q+7 = 0$ **d)** $q^2+7q+12 = u(n)$ **e)** $1+7q^{-2}+12q^{-3} = 0$

146. Obzirom na vremenski interval u kojem je signal definiran za antikauzalne signale kažemo da su:

a) različiti od nula skoro svuda **b)** uvijek jednaki nuli za $t > 0$ **c)** uvijek jednaki nula **d)** uvijek jednaki nuli za $t < 0$ **e)** uvijek različiti od nula za $t > 0$

147. Jedini korijeni karakteristične jednadžbe diferencijske jednadžbe $q_{1,2} = re^{\pm j\theta}$, $r > 1$ i θ su konstante. Homogeno rješenje $y_h(n)$ određuje odziv sustava koji možemo opisati kao:

a) oscilatoran, amplituda koja teži u beskonačnost povećanjem koraka n **b)** konstantan **c)** oscilatoran s amplitudom koja teži k nuli povećanjem koraka n **d)** aperiodski s amplitudom koja teži u beskonačnost povećanjem koraka n **e)** aperiodski s amplitudom koja teži k nuli povećanjem koraka n

148. Znamo da je odziv linearnog sustava na signal $\cos(t)$ jednak 5. Koliki je odziv sustava na signal $\cos^2(\frac{t}{2})$?

a) ne može se izračunati **b)** 4 **c)** 11 **d)** 9 **e)** 6

149. Stacionarno stanje je stanje sustava uz konstantnu ili periodičku pobudu:

a) Netočno **b)** Točno

150. Obzirom na vremenski interval u kojem je signal definiran za nekauzalne signale kažemo da su:

a) uvijek jednaki nula **b)** nikada jednaki nula **c)** uvijek jednaki nuli za $t > 0$ **d)** uvijek jednaki nuli za $t < 0$ **e)** različiti od nule za barem jedan negativan i barem jedan pozitivan trenutak t

151. Rampa, odnosno signal $r[n] = n$ za $n \geq 0$, te $r[n] = 0$ inače, je kauzalan signal.

a) netočno **b)** točno

152. Kada je kauzalan signal jednak nuli?

a) za $t = 0$ **b)** nikada **c)** za $t > 0$ **d)** uvijek **e)** za $t < 0$

153. Mirni sustav je sustav u kojem nema energije.

a) netočno **b)** točno

154. Da bi konvolucija $x(t) * y(t)$ bila jednaka $x(t)$ samo s kašnjenjem t_0 tada $y(t)$ mora biti:

a) $\mu(t - t_0)$ **b)** $\delta(t + t_0)$ **c)** $\delta(t - t_0)$ **d)** $x(t - t_0)$ **e)** $\mu(t + t_0)$

155. Zadana je diferencijalna jednadžba kojom je opisan sustav $\dot{y}(t) + 5y(t) = u(t)$. Odredi impulsni odziv sustava!

a) e^t **b)** $5e^{-5t}$ **c)** e^{-t} **d)** $5e^t$ **e)** e^{-5t}

156. Samo je jedna od navedenih tvrdnji ispravna. Koja?

a) Za konvolucijski integral ne vrijedi zakon asocijativnosti. **b)** Konvolucija bilo koje funkcije s odskočnom funkcijom daje istu tu funkciju. **c)** Konvolucija bilo koje funkcije s Diracovom δ distribucijom daje istu tu funkciju. **d)** Za konvolucijski integral ne vrijedi zakon komutativnosti. **e)** Konvolucija bilo koje funkcije s rampom daje istu tu funkciju.

157. Ako je pobuda linearne jednadžbe diferencija s konstantnim koeficijentima eksponencija oblika $u[n] = Aq^n$, $A \in \mathbb{C}$ i ako q nije korijen karakteristične jednadžbe tada je $y_p(n) = Cn^2q^n$, gdje je $C \in \mathbb{C}$ neka konstanta!

a) netočno **b)** točno

158. Koji je jedini od sljedećih sustava nelinearan i vremenski nepromjenjiv?

a) $T\{x(t)\} = x^2(t) + tx(t)$ **b)** $T\{x(t)\} = x^3(t) + t^4x(t)$ **c)** $T\{x(t)\} = x(t) + e^2x(t)$ **d)** $T\{x(t)\} = x(t) + x^2(t)$ **e)** $T\{x(t)\} = x(t) + tx(t)$

159. Koja je od slijedećih tvrdnji istinita za sustav $T\{x(t)\} = x(t + t_0)\frac{1}{t+t_0}$:

a) Izlaz iz sustava ovisi o trenutnom ulazu. **b)** Sustav je nelinearan. **c)** Sustav je bezmemorijski. **d)** Sustav je vremenski promjenjiv. **e)** Sustav je kauzalan.

160. Koja je od slijedećih tvrdnji istinita za sustav $T\{x(t)\} = 2x^2(t^2)$:

a) Sustav je vremenski promjenjiv. **b)** Sustav je bezmemorijski. **c)** Sustav je linearan. **d)** Sustav je kauzalan. **e)** Sustav je vremenski nepromjenjiv.

161. Ako izlaz sustava $y(t)$ u trenutku $t = t_0$ ovisi o ulazu $x(t)$ za $t > t_0$ onda kažemo da je sustav:

a) vremenski invarijantan **b)** kauzalan **c)** linearan **d)** antikauzalan **e)** nekauzalan

162. Izračunaj diskretnu Fourierovu transformaciju duljine 4 $\mathrm{DFT}_4\big[x[n]\big]$ niza s četiri uzorka $x[n] = \{\underline{1}, 0, 0, 0\}$. Podcrtani član odgovara indeksu nula.

a) $X[k] = \{\underline{1}, 0, 0, 0\}$ **b)** $X[k] = \{\underline{1}, 1, 1, 1\}$ **c)** $X[k] = \{\underline{W_4^0}, 0, 0, 0\}$ **d)** $X[k] = \{\underline{1}, -j, -1, j\}$ **e)** $X[k] = \{\underline{0}, 1, 0, 0\}$

163. Koji od slijedećih sustava nije linearan?

a) $y[n] = x\big[3 + \cos(n\pi)\big]$ **b)** $y[n] = e^n x[n]$ **c)** $y[n] = n^3x[n] + x[-n]$ **d)** $y[n] = \cos(n)x[n] + 3e^n$ **e)** $y[n] = \cos(n)x[n] + 3x[n]$

164. Zadan je sustav $T\{x(t)\} = x(t)\sin\big(x(t)\big)$. Sustav za kašnjenje koji zakasni signal za t_p je postavljen prije ulaza u sustav T. Ako je u tako sastavljen sustav doveden signal $x(t)$, izlaz $y(t)$ iznosi:

a) $y(t) = x(t)\sin\big(x(t - t_p)\big)$ **b)** $y(t) = x(t)\sin\big(x(t)\big)$ **c)** $y(t) = x(t)\sin\big(x(t_p)\big)$ **d)** $y(t) = x(t - t_p)\sin\big(x(t - t_p)\big)$ **e)** $y(t) = x(t - t_p)\sin\big(x(t)\big)$

165. Konvolucijom dva jedinična skoka $\mu[n] * \mu[n]$ dobivamo:

a) $n\,\mu[n]$ **b)** $(n + 1)\,\mu[n]$ **c)** $\mu[n]$ **d)** $\delta[n]$ **e)** 1

166. Ako sustav ima 2 ulaza, 2 varijable stanja i 1 izlaz onda su dimenzije fundamentalne matrice:

a) 2×1 **b)** 1×2 **c)** 1×3 **d)** 2×2 **e)** 1×1

167. Za bezmemorijski sustav sa ulazom $x(t)$ i izlazom $y(t)$ vrijedi:

a) $y(t_0)$ ovisi o vrijednostima $x(t)$ za $t < t_0$ **b)** $y(t_0)$ ovisi samo o vrijednosti $x(t)$ u $t = t_0$ **c)** $y(t_0)$ ovisi o vrijednostima $x(t)$ za $t > t_0$ **d)** $y(t_0)$ ovisi o vrijednostima $x(t)$ za $t \leq t_0$ **e)** $y(t_0)$ ovisi o vrijednostima $x(t)$ za $t \geq t_0$

168. Neki složeni sustav se sastoji od kaskade dvaju LTI sustava čiji su impulsni odzivi $h_1(n)$ i $h_2(n)$. Ako na ulaz u taj sustav dovedemo signal $x(n)$, što ćemo dobiti na izlazu?

a) Ovisi o poretku sustava čiji su impulsni odzivi $h_1(n)$ i $h_2(n)$! **b)** $x(n) * h_1(n) * h_2(n)$ **c)** $h_1\big(x(n)\big)h_2(n)$ **d)** $\big(x(n) * h_1(n)\big)h_2(n)$ **e)** $x(n)\big(h_1(n) * h_2(n)\big)$

169. Koliko varijabli stanja ima kontinuiran sustav zadan diferencijalnom jednadžbom $3\ddot{y}(t) + 2\dot{y}(t) + y(t) = 5u(t)$?

a) 2 **b)** 4 **c)** 3 **d)** 1 **e)** 5

170. Za koju od navedenih funkcija $y[n]$ vrijedi $x[n] * y[n] = x[n+1]$:

a) $\delta[n+1]$ **b)** $\mu[n+1]$ **c)** $\mu[n-1]$ **d)** $\delta[n-1]$ **e)** $x[n+1]$

171. Izračunaj diskretnu Fourierovu transformaciju duljine 4 $\mathrm{DFT}_4\big[x[n]\big]$ niza s četiri uzorka $x[n] = \{\underline{0}, 0, 1, 0\}$. Podcrtani član odgovara indeksu nula.

a) $X[k] = \{\underline{1}, 1, 1, 1\}$ **b)** $X[k] = \{\underline{-1}, 1, -1, 1\}$ **c)** $X[k] = \{\underline{0}, 0, W_4^2, 0\}$ **d)** $X[k] = \{\underline{1}, -1, 1, -1\}$ **e)** $X[k] = \{\underline{W_4^{2k}}, 0, 0, 0\}$

172. Diskretnu Fourierovu transformaciju (DFT) signala $x[n]$ računamo kao $X[k] = \frac{1}{N}\sum_{i=0}^{N-1} x[n]W_N^{nk}$, gdje je $W_N^{nk} = e^{-2\pi j \frac{nk}{N}}$.

a) točno **b)** netočno

173. Koji je od sljedećih sustava memorijski?

a) naponsko sljedilo **b)** integrator **c)** invertirajuće pojačalo **d)** atenuator **e)** neinvertirajuće pojačalo

174. Aditivnost sustava T definirana je izrazom $T\big(ax(t)\big) = aT\big(x(t)\big)$, pri čemu je a konstanta.

a) netočno **b)** točno

175. Konvolucija $\big(x(t) + y(t) * \delta(t+2)\big) * \delta(t-1)$ je:

a) $x(t-1) \cdot \mu(t)$ **b)** $y(t-1) + x(t+1)$ **c)** $x(t-1)$ **d)** $x(t+1) + y(t+3)$ **e)** $x(t-1) + y(t+1)$

176. Impulsni odziv kontinuiranog LTI sustava u prostoru varijabli stanja dan je izrazom $h(t) = \begin{cases} 0, t < 0 \\ \mathbf{B}e^{\mathbf{D}t} + \mathbf{C}\delta(t), t \geq 0 \end{cases}$.

a) netočno **b)** točno

177. Zadana je jenadžba diferencija $y(n+2) + 5y(n+1) + 6y(n) = 8u(n+1) + 4u(n)$ uz $u(n) = (\frac{1}{2})^n$. Partikularno rješenje je:

a) $y_p(n) = \frac{32}{45}(\frac{1}{2})^n$ **b)** $y_p(n) = \frac{32}{35}(-\frac{1}{4})^n$ **c)** $y_p(n) = \frac{32}{45}(-\frac{1}{2})^n$ **d)** $y_p(n) = \frac{32}{35}(\frac{1}{2})^n$ **e)** $y_p(n) = \frac{16}{19}(\frac{1}{2})^{2n}$

178. Neki sustav se sastoji od kaskade dvaju podsustava čiji su impulsni odzivi $h_1(t)$ i $h_2(t)$. Ako na ulaz u sustav dovedemo signal $x(t)$ što ćemo dobiti na izlazu?

a) $x(t) * h_1(t) \cdot h_2(t)$ **b)** $x(t) \cdot h_1(t) * h_2(t)$ **c)** Ovisi o poretku podsustava! **d)** $h_1\big(x(t)\big) \cdot h_2(t)$ **e)** $x(t) * h_1(t) * h_2(t)$

179. Linearni vremenski nepromjenjiv sustav je bezmemorijski ako za njegov impulsni odziv vrijedi (a je realna konstanta):

a) $h(t) = a\,\delta(t+1)$ **b)** $h(t) = a\,\delta(t-1)$ **c)** $h(t) = e^{-a \cdot t}$ **d)** $h(t) = a\,\mu(t)$ **e)** $h(t) = a\,\delta(t)$

180. Kontinuirani sustav prikazan je u prostoru varijabli stanja. Matrica $\mathbf{A}$ je pritom dimenzija 3×3, matrica $\mathbf{B}$ je dimenzija 3×1, a matrica $\mathbf{C}$ dimenzija 2×3. Koje su dimenzije matrice $\mathbf{D}$?

a) 3×2 **b)** 2×2 **c)** 2×1 **d)** 1×2 **e)** 2×3

181. Odziv nekog bezmemorijskog vremenski nepromjenjivog sustava na impuls $\delta[n-1]$ je $3\,\delta[n-1]$. Odziv istog sustava na impuls $\delta[n-2]$ je:

a) $6\,\delta[n-2]$ **b)** $3\,\delta[n-2]+3\,\delta[n-1]$ **c)** $3\,\delta[n-1]$ **d)** $3\,\delta[n-2]$ **e)** $\delta[n-2]$

182. Izračunaj diskretnu Fourierovu transformaciju duljine 4 $\mathrm{DFT}_4\big[x[n]\big]$ niza s četiri uzorka $x[n]=\{\underline{0},1,0,0\}$. Podcrtani član odgovara indeksu nula.

a) $X[k]=\{\underline{0},W_4^1,0,0\}$ **b)** $X[k]=\{\underline{W_4^k},0,0,0\}$ **c)** $X[k]=\{\underline{1},j,-1,-j\}$ **d)** $X[k]=\{\underline{1},1,1,1\}$ **e)** $X[k]=\{\underline{1},-j,-1,j\}$

183. Konvolucijom dviju step funkcija $\mu(t)*\mu(t)$ dobivamo:

a) $t\mu(t)$ **b)** 1 **c)** $\mu(t)$ **d)** Irski step ples **e)** $\delta(t)$

184. Je li sustav $T\{x(t)\}=\frac{1}{2t_0}\int_{t-t_0}^{t+t_0}x(\tau)d\tau$ vremenski promjenjiv ili nepromjenjiv? $t_0\neq 0$ je neka realna konstanta!

a) Promjenjiv je za $t\in[-t_0,t_0]$. **b)** Promjenjiv je za $\forall t\in\mathbb{R}$ **c)** Nepromjenjiv je samo za $t\in[-t_0,t_0]$. **d)** Vremenska promjenjivost se ne može odrediti bez poznavanja konstante t_0! **e)** Nepromjenjiv je za $\forall t\in\mathbb{R}$!

185. Odziv nepobuđenog sustava uz zadane početne uvjete odgovara:

a) partikularnom rješenju jednadžbe diferencija uz iste početne uvjete **b)** ukupnom rješenju jednadžbe diferencija uz iste početne uvjete **c)** prisilnom odzivu sustava **d)** homogenom rješenju jednadžbe diferencija uz iste početne uvjete **e)** impulsnom odzivu sustava

186. Ako sustav ima 3 ulaza, 2 izlaza i 4 varijable stanja koliko redaka ima matrica $\mathbf{A}$?

a) 5 **b)** 4 **c)** 1 **d)** 2 **e)** 3

187. Sustav $y(t)=3x^2(t)+x(t+1)$ je nelinearan!

a) točno **b)** netočno

188. Ako sustav ima 2 ulaza, 3 varijable stanja i 1 izlaz onda su dimenzije fundamentalne matrice:

a) 2×3 **b)** 3×2 **c)** 3×1 **d)** 1×3 **e)** 3×3

189. Stacionarno stanje sustava je stanje sustava uz konstantnu ili periodičku pobudu.

a) Netočno **b)** Točno

190. Stacionarno stanje sustava je odziv sustava na step funkciju $\mu(n)$.

a) Netočno **b)** Točno

191. Ako sustav ima 3 ulaza, 2 izlaza i 4 varijable stanja koliko redaka ima fundamentalna matrica?

a) 4 **b)** 5 **c)** 1 **d)** 2 **e)** 3

192. Kompleksna eksponencijala W_N^{nk} je $e^{-2\pi j\frac{nk}{N}}$.

a) točno **b)** netočno

193. Neka su A i B realni brojevi i k prirodan broj. Koji od navedenih pet sustava može bit bezmemorijski diskretni LTI (linearni vremenski nepromjenjivi) sustav?

a) $T\{x[n]\}=A\,x[n]$ **b)** $T\{x[n]\}=A\,x[n+k]$ **c)** $T\{x[n]\}=A\,x[k\cdot n]+B$ **d)** $T\{x[n]\}=A\,x[n-k]$ **e)** $T\{x[n]\}=A\,x[k\cdot n]$

194. Konvolucija $\delta(t-2)*\big(\exp(t)+\cos(t)\big)$ je:

a) $\exp(t-2)+\cos(t-2)$ **b)** 1 **c)** $\exp(2-t)+\cos(2-t)$ **d)** $\mu(t-2)\exp(t-2)+\mu(t+2)\cos(t+2)$ **e)** $\delta(t-2)$

195. Odredi partikularno rješenje jednadžbe diferencija $y(n+2)+2y(n+1)+y(n)=(-1)^n$!

a) $y_p(n)=\frac{1}{4}n(-2)^n$ **b)** $y_p(n)=\frac{1}{2}n^2(-1)^n$ **c)** $y_p(n)=\frac{1}{4}n^3(-1)^n$ **d)** $y_p(n)=\frac{1}{2}n(-1)^n$ **e)** $y_p(n)=\frac{1}{4}n^5(-1)^n$

196. Koji je od sljedećih sustava memorijski?

a) $T\{x(t)\}=x(t)+1$ **b)** $T\{x(t)\}=\frac{d}{dt}x(t)$ **c)** $T\{x(t)\}=\int_{-\infty}^{t}x(\tau)\,\delta(t-\tau)\,d\tau$ **d)** $T\{x(t)\}=t^2x(t)$ **e)** $T\{x(t)\}=x^2(t)$

197. Ako sustav ima 2 izlaza, 1 ulaz i 3 varijable stanja koje su dimenzije matrice $\mathbf{C}$?

a) 2×2 **b)** 2×3 **c)** 3×2 **d)** 3×1 **e)** 3×3

198. Konvolucija je asocijativna operacija, odnosno vrijedi $f * (g * h) = (f * g) * h$!

a) točno **b)** netočno

199. Koja je od navedenih jednadžbi diferencija homogena?

a) $y(n+3) = \mu(n)$ **b)** $y(n-2) + y(n-4) = \delta(n) + \delta(n+1)$ **c)** $y(n-2) + 17y(n-1) = 0$ **d)** $y(n) = \delta(n)$ **e)** $y(n-3) + 14y(n-2) = (-3)^n$

200. Znamo da je odziv linearnog sustava na signal $\sin(t)$ jednak $\frac{1}{2}$, a na $\cos(t)$ jednak 3. Koliki je odziv sustava na $\cos(t + \frac{\pi}{4})$?

a) $\frac{7}{2}\sqrt{2}$ **b)** $\frac{5}{2}\sqrt{2}$ **c)** $\frac{7}{4}\sqrt{3}$ **d)** $\frac{5}{4}\sqrt{2}$ **e)** ne može se izračunati

201. Jedini korijeni karakteristične jednadžbe su -2 i -3, pri čemu je -2 dvostruki korijen, a -3 jednostruki korijen. Homogeno rješenje jednadžbe diferencija možemo zapisati u obliku (C_1, C_2 i C_3 su konstante):

a) $y_h(n) = C_1 n^2 (-2)^n + C_2(-3)^n + C_3$ **b)** $y_h(n) = (C_1 n + C_2)(-2)^n + C_3(-3)^n$ **c)** $y_h(n) = (C_1 + C_2 n^2)(-2)^n + C_3(-3)^n$ **d)** $y_h(n) = (C_1 n^2 + C_2)(-2)^n + C_3 n^2 (-3)^n$ **e)** $y_h(n) = C_1 n(-2)^n + (C_2 n + C_3)(-3)^n$

202. Profesor tumači da je odziv diskretnog LTI sustava na Kroneckerovu $\delta(n)$ funkciju impulsni odziv. Smatrate da je to:

a) točno **b)** netočno

203. Za koju od navedenih funkcija $y(t)$ vrijedi $x(t) * y(t) = x(t)$:

a) $\mu(t) - \mu(t-2)$ **b)** $\delta(t)$ **c)** $\mu(t)$ **d)** 1 **e)** $x(t)$

204. Koja je od slijedećih tvrdnji istinita za sustav $T\{x(t)\} = 2x^2(t)$:

a) Sustav je vremenski promjeniv. **b)** Sustav je vremenski nepromjenjiv. **c)** Sustav ima memoriju. **d)** Sustav je linearan. **e)** Sustav je nekauzalan.

205. Zadan je sustav $T\{x[n]\} = \cos(\lambda n) x^2[n]$. Za koje λ je sustav vremenski nepromjenjiv?

a) Samo za $\lambda = 0$. **b)** Za sve $\lambda \in \mathbb{Z}$. **c)** Za sve $\lambda = 2k\pi$, $k \in \mathbb{Z}$! **d)** Za sve $\lambda \in \mathbb{R}$. **e)** Za sve $\lambda = 2k$, $k \in \mathbb{Z}$.

206. Sustav $T\big[x[n]\big] = x[n] + \cos(k\pi)$, gdje je k realna konstanta, je linearan (samo jedan odgovor je točan):

a) za sve parne k **b)** za sve neparne k **c)** za $k = 0$ **d)** za $k = \frac{1}{2}$ **e)** ne postoji takav k

207. Koji od sljedećih sustava nije linearan?

a) $y[n] = x[n]$ **b)** $y[n] = x[n+1] + x[n-2]$ **c)** $y[n] = \sum_{i=-\infty}^{+\infty} x[i]\,\delta[n-i]$ **d)** $y[n] = x[n-1]$ **e)** $y[n] = x^2[n] - 2x[n]$

208. Profesor tumači da je odziv diskretnog LTI sustava na Kroneckerovu $\delta(n)$ funkciju prijelazna funkcija. Smatrate da je to:

a) netočno **b)** točno

209. Odredi prirodni odziv sustava s karakterističnim korijenima u -2 i -3 uz početne uvjete $y(-1) = 0$ i $y(-2) = 1$.

a) $y_{\text{prirodni}}(n) = -6(-2)^n + 18(-3)^n$ **b)** $y_{\text{prirodni}}(n) = 6(-2)^n + 18(-3)^n$ **c)** $y_{prirodni}(n) = 12(-2)^n - 18(-3)^n$ **d)** $y_{\text{prirodni}}(n) = -12(-2)^n + 18(-3)^n$ **e)** $y_{\text{prirodni}}(n) = 12(-2)^n + 18(-3)^n$

210. Pobuđen sustav je sustav pobuđen funkcijom pobude $u(n)$ različitom od nule.

a) Netočno **b)** Točno

211. Da bi jednadžba diferencija $y(n-2) + 2y(n-1) + y(n) = u(n)$ bila homogena, mora vrijediti:

a) $u(n) = (-1)^n$ **b)** $u(n) = n(-1)^n$ **c)** $u(n) = 0$ **d)** $u(n) = n^2 + 1$ **e)** $u(n) = \delta(n)$

212. Jedini korijeni karakteristične jednadžbe su $q_{1,2} = re^{\pm j\theta}$, $r < 1$ i θ su konstante. Odziv (odnosno oblik) homogenog rješenja $y_h(n)$ je:

a) povećanjem koraka n amplituda se ne mijenja **b)** aperiodski, povećanjem koraka n amplituda se povećava **c)** oscilatoran, povećanjem koraka n amplituda se povećava **d)** oscilatoran, povećanjem koraka n amplituda se smanjuje **e)** aperiodski, povećanjem koraka n amplituda se smanjuje

213. Svi bezmemorijski sustavi su:

a) linearni **b)** vremenski promjenjivi **c)** vremenski nepromjenjivi **d)** antikauzalni **e)** kauzalni

214. Jedini korijeni karakteristične jednadžbe su -2 i -3, pri čemu su oba jednostruki korijeni. Homogeno rješenje jednadžbe diferencija možemo zapisati u obliku (C_1 i C_2 su konstante):

a) $y_h(n) = C_1 n^3(-2)^n + C_2 n^3(-3)^n$ **b)** $y_h(n) = C_1 n(-2)^n + C_2 n(-3)^n$ **c)** $y_h(n) = C_1 n(-2)^n + C_2(-3)^n$ **d)** $y_h(n) = C_1 n^2(-2)^n + C_2 n^2(-3)^n$ **e)** $y_h(n) = C_1(-2)^n + C_2(-3)^n$

215. Koji od navedenih postupaka možemo koristiti za određivanje partikularnog rješenja jednadžbe diferencija?

a) Eulerova unaprijedna diferencija **b)** bilinearna transformacija **c)** Eulerova unazadna diferencija **d)** Lagrangeova metoda varijacije parametara **e)** Jerenov postupak

216. Impulsni odziv LTI sustava je odziv sustava na:

a) pilu **b)** step funkciju **c)** Diracovu δ distribuciju **d)** funkciju $\cos(2t)$ **e)** rampu

217. Jedini vremenski nepromjenjiv i bezmemorijski sustav od navedenih je:

a) $T\{x[n]\} = n^3 - x[n]$ **b)** $T\{x[n]\} = x^2[n] - x^7[n-1]$ **c)** $T\{x[n]\} = x^2[n] - 3x[n]$ **d)** $T\{x[n]\} = 3x^2[n-1]$ **e)** $T\{x[n]\} = n^2 x[n]$

218. Ako je funkcija $z(t)$ zadana kao $z(t) = x(t) * y(t)$, koliko bi tad iznosilo $x(t-t_0) * y(t-t_0)$?

a) $z(t+2t_0)$ **b)** $z(t+t_0)$ **c)** $z(t)$ **d)** $z(t-t_0)$ **e)** $z(t-2t_0)$

219. Prisilni odziv sustava je:

a) odziv sustava na pobudu uz početne uvjete jednake nuli **b)** odziv sustava na pobudu uz proizvoljne početne uvjete **c)** odziv sustava na impuls **d)** odziv sustava na pobudu jednaku nuli **e)** odziv sustava na jediničnu strepenicu

220. Diskretni sustav je opisan matricama $\mathbf{A}$, $\mathbf{B}$, $\mathbf{C}$ i $\mathbf{D}$. Impulsni odziv diskretnog sustva za $n = 0$ iznosi:

a) $\mathbf{A}$ **b)** $\mathbf{D}$ **c)** $\mathbf{C}$ **d)** $\mathbf{B}$ **e)** $\mathbf{A}^n$

221. Kako nazivamo odziv sustava na Diracovu δ distribuciju?

a) odziv pobuđenog sustava **b)** fazor **c)** odziv mirnog sustava **d)** impulsni odziv **e)** prisilni odziv

222. Izračunaj diskretnu Fourierovu transformaciju duljine 4 $\mathrm{DFT}_4\big[x[n]\big]$ niza s četiri uzorka $x[n] = \{\underline{0}, 0, 0, 1\}$. Podcrtani član odgovara indeksu nula.

a) $X[k] = \{\underline{-1}, -j, 1, j\}$ **b)** $X[k] = \{\underline{W_4^{3k}}, 0, 0, 0\}$ **c)** $X[k] = \{\underline{0}, 0, 0, W_4^3\}$ **d)** $X[k] = \{\underline{1}, j, -1, -j\}$ **e)** $X[k] = \{\underline{1}, 1, 1, 1\}$

223. Jedan je od sljedećih sustava linearan i vremenski promjenjiv. Koji?

a) $T\{x(t)\} = 2x(2t) + 2$ **b)** $T\{x(t)\} = 2x(2t) + x(t+1)$ **c)** $T\{x(t)\} = 2x(2t) + x(t) + 2$ **d)** $T\{x(t)\} = 2x^2(2t) + x(t) + 2$ **e)** $T\{x(t)\} = 2x(t) + x(t+1)$

224. Diskretnu Fourierovu transformaciju (DFT) signala $x[n]$ računamo kao $X[k] = \frac{1}{N}\sum_{i=0}^{N} x[n] W_{N-1}^{nk}$, gdje je $W_{N-1}^{nk} = e^{-2\pi j \frac{nk}{N-1}}$.

a) točno **b)** netočno

225. Zadana je jednadžba diferencija $3y(n+2) + 2y(n+1) + y(n) = 3u(n+2) + 2u(n+1) + u(n)$. Zapis jednadžbe diferencija pomoću operatora E dan je sljedećom jednadžbom $(E\big[f(n)\big] = f(n+1))$

a) $3E^2y(n) + 2Ey(n) + y(n) = 3E^2u(n) + 2Eu(n) + u(n)$ **b)** $3yE^{n+2}(n) + 2yE^{n+1}(n) + yE^n(n) = 3uE^{n+2}(n) + 2uE^{n+1}(n) + uE^n(n)$ **c)** $3E^{n+2}y(n) + 2E^{n+1}y(n) + E^n y(n) = 3E^{n+2}u(n) + 2(E^{n+1})u(n) + E^n u(n)$ **d)** $3E^2y(n) + 2Ey(n) + y(n) = 3E^2u(n) + 2Eu(n) + u(n)$ **e)** $3yE^2(n) + 2yE(n) + y(n) = 3uE^2(n) + 2uE(n) + u(n)$

226. Ako je funkcija $f[n]$ zadana kao $f[n] = x[n] * y[n]$, koliko bi tad iznosilo $x[n+1] * y[n+1]$?

a) $f[n-2]$ **b)** $f[n-1]$ **c)** $f[n+2]$ **d)** $f[n+1]$ **e)** $f[n]$

227. Zadana je pobuda jednadžbe diferencija u obliku $u(n) = 2(-1)^n$, a jedine nultočke karakterističnog polinoma su -1 i -2. Partikularno rješenje $y_p(n)$ možemo zapisati u obliku (C je konstanta):

a) $y_p(n) = Cn^3(-1)^n$ **b)** $y_p(n) = Cne^n$ **c)** $y_p(n) = Cn^2(-1)^n$ **d)** $y_p(n) = C(-1)^n$ **e)** $y_p(n) = Cn(-1)^n$