

Ime i prezime:			Broj indeksa:	potpis dežurnog:		
1	2	3	4	5	6	Σ

1. [30]

a) [6] Na osnovu Furijeove transformacije diskretnog signala $x[n] = 1$, upotrebom teorema izvesti Furijeove transformacije signala $e^{j\Omega_0 n}$, i $\cos(\Omega_0 n)$

pogledati 14.6.2019

b) [5] Ako je Z transformacija kauzalnog signala $X(z) = \frac{2z^2 + z - 5}{3z^3 + z^2 + z + 1}$ tada je $x[1] =$ _____
 $x[1] = 2/3$

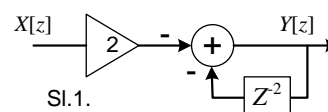
c) [5] Ako je $L\{x(t)\} = X(s)$, $ROC(x) = \text{Re}\{s\} \subset R$ tada za $y(t) = 3x(t/2) + 2x(-3t)$ važi
 $Y(s) =$ _____, i $ROC(y) =$ _____.

d) [4] Ako je $L\{x(t)\} = X(s)$, $ROC(x) = \text{Re}\{s\} \subset R$ tada za $y(t) = e^{5t}x(t)$ važi
 $Y(s) =$ _____, i $ROC(y) =$ _____.

pogledati 14.6.2019

e) Na slici 1 je dat blok dijagram diskretnog sistema:

[6] Prenosna funkcija i impulsni odziv datog sistema glase
 $H(z) =$ _____, $h[n] =$ _____;

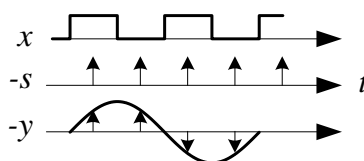


f) [4] Za sistem iz prehodne tačke važi da je u opsegu $|\Omega| \leq \pi$ amplitudska karakteristika sistema jednaka funkciji $f(\sin(k \cdot \Omega))$. Tada su amplitudska i fazna karakteristika sistema dati izrazima
 $k =$ _____, $|H(j\Omega)| =$ _____, $\arg\{H(j\Omega)\} =$ _____.

pogledati 14.6.2019

2. [30] U logičkom CMOS kolu sa slike 2 napajanje iznosi $V_{DD} = 5V$. Ulazni signal je periodična povorka pravougaonih logičkih impulsa amplitude V_{DD} i periode $1/f_0 = T_0 = 20$ ms, jednakog trajanja impulsa i pauze. Kolo U_1 unosi kašnjenje od 5ms, a dioda je idealna. $g(t)$ je prostoperiodičan signal učestanosti $0.5f_0$.

a) [5] Skicirati jedan ispod drugog signale $x(t)$ i $s(t)$ i $y(t)$ u trajanju od dve periode T_0 .

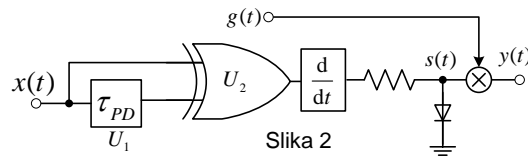


Za ostale tačke pogledati rešenje drugog zadatka od 5.7.2019.

b) [5] Odrediti amplitudski spektar signala iz prethodne tačke $|X(j\omega)|$, $|S(j\omega)|$ i $|Y(j\omega)|$

c) [5] Odrediti funkciju prenosa $U_1(j\omega)$ kola U_1 , i nacrtati njegovu amplitudsku i faznu karakteristiku.

- d) [10] Odrediti funkciju prenosa idealnog filtera koji obrađuje signal $y(t)$ tako da rezultat filtriranja bude prorstoperiodičan signal amplitude 2V učestanosti $1.5f_0$.
- e) [5] Objasniti na koliko načina je moguće realizovati filter iz prethodne tačke



3. [20] Ako je $M = \max\{|H(j\omega)|\}, -\infty < \omega < \infty$, i ako je za $|\omega| \geq \omega_m$ ispunjeno $M/|H(j\omega)| > 10^5$ tada se može smatrati da je $|H(j\omega)| = 0$ za $|\omega| \geq \omega_m$. Neka su sad data dva vremenski kontinualna signala: $x_1(t) = e^{-\pi t^2}$ i $x_2(t) = e^{-\pi t^2} + \sin(8\pi t)$. Ako se primeni odabiranje ova dva signala sa učestanošću odabiranja $f_s = 8$ Hz:
- a) [8] Obrazložiti da li je za date signale ispunjena teroema o odabiranju?

Za prvi jeste za drugi nije

- b) [5] Ako je $x_2[n] = g[n] * x_1[n]$, odrediti $G(z)$

$$G(z) = 1 \rightarrow g(t) = \delta(t)$$

- c) [7] Objasniti zašto $G(z)$ ima takav oblik s obzirom da je $x_1(t) \neq x_2(t)$

Zato što za drugi signal nije ispunjena teroema o odabiranju

4. [20]

Neka je a realan broj takav da je ispunjeno $0 < a < 1$ i neka su $H[z] = A[z](z-a)$ i $G[z] = B[z](1-az)$. Ako je $|H[z]/G[z]| = 2$, odrediti $|A[z]/B[z]|$.

$$\begin{aligned} |H[z]/G[z]| &= \left| \frac{A[z](z-a)}{B[z](1-az)} \right| = \left| \frac{z-a}{1-az} \right| \left| \frac{A[z]}{B[z]} \right| = \left| \frac{z(1-az^{-1})}{1-az} \right| \left| \frac{A[z]}{B[z]} \right| = |z| \left| \frac{1-az^{-1}}{1-az} \right| \left| \frac{A[z]}{B[z]} \right| = |z| \left| \frac{(1-az)^*}{1-az} \right| \left| \frac{A[z]}{B[z]} \right| = \left| \frac{A[z]}{B[z]} \right| \\ |A[z]/B[z]| &= 2 \end{aligned}$$

5. [32]

Dati su signali $h[n] = (0.5 \cdot e^{-j\Omega_0})^{|n|}$ i $x[n] = e^{j\pi n/8}$, i $g[n] = h[n] * x[n]$

- a) [5] Ako je signal $g[n]$ periodičan izračunati srednju snagu P , a ako nije izračunati energiju W .

$P=$ NIJE; $W= 8/3=2.667$

- b) [2] Ako signal $h[n]$ predstavlja impulsni odziv nekog sistema, objasniti da li je sistem stabilan.

STABILAN jer je $h[n]$ apsolutno sumabilan

- c) [2] Odrediti osnovni period signala $x[n]$. **$N_0=16$**

- d) [2] Koliki je osnovni period signala $r[n] = x[n] - e^{-j\pi n/5} - 4\sin(0.4n\pi)$. **$N_{r0}= \text{NZS}(16,10,5)=80$**

Ako je $y[n] = h[n] * x[n]$:

- e) [2] Odrediti konstantu a ako je $y[n-2] = h[n-a] * x[n+3]$ **$a=5$**

- f) [3] Ako su dužine signala $x[n]$: $N_x=10$, a $h[n]$: $N_h=5$, koliko članova ima signal $y[n] * y[n]$? **$N_y=14+14-1=27$**

- g) [2] Ako je FIR system opisan sa $y[n] = 3x[n+2] + 4x[n] - 3x[n-2]$ odrediti njegovo $h[n]$

$$h[n] = 3\delta[n+2] + 4\delta[n] - 3\delta[n-2]$$

h) [3] ako je $x[n]=n(n+1)$ a $h[n]=u[n]-u[n-2]$ odrediti $y[n]$ u formi $y[n]=An^2+Bn+C$

$$\boxed{A=2, B=0, \text{ i } C=0.}$$

i) [3] ako je $(\Delta^3 - 2DE^2)x[n] = (aE^3 + bE^2 + cE - 1)x[n]$ tada su

$$\boxed{a=1, b=-3, \text{ i } c=1.}$$

j) [5] Ako je $y(t) = \sin(t+1) \cdot h(t)$ (množenje!), a $h(t) = 1 + \cos(3t) + \cos(5t)$, odrediti $Y[0] = \text{NULA}$.

k) [3] Kolika je srednja snaga signala $y(t)$? **P=2**

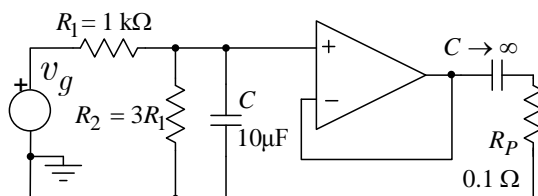
6. [28] Z 3.24, zbirka

U kolu sa slike 6 upotrebljeni pojačavač se može smatrati idealnim, a pobudni naponski signal je oblika

$$v_g(t) = U_0 \frac{1 - 0.25 \cos \omega t}{1.0625 - 0.5 \cos \omega t}, \quad U_0 = 2V, \quad \omega = 10 \text{ krad/s}.$$

a) [15] Odrediti koeficijente razvoja napona $v_g(t)$ u trigonometrijski Furijeov red na njegovoj osnovnoj periodi.

b) [13] Odrediti snagu koja se razvija na otpornicima R_1 , R_2 i R_p



Slika 6.

Napomena:

Opcija 1: samo II kolokvijum (100 bodova), rade se zadaci 1,2,3,4.

Opcija 2: integralno, rade se obavezno zadaci 4, 5 i 6, a od ostalih zadataka se biraju jedan po slobodnom izboru

Obavezno naznačiti koja se opcija radi i koji se zadaci za opciju 2 pregledaju.

Zadaci 1 i 5 - pregleda se samo formular. Ostali zadaci se rade u svesci gde se i pregledaju, a krajnje rezultate uneti u formular hemijskom olovkom tamo gde je to predviđeno. Opcija 2, bodovi se skaliraju na 100. Formular se predaje zajedno sa sveskom. Trajanje izrade zadataka 3h.