

1. zadatak (20)

Kauzalni sistem je opisan diferencnom jednačinom $\nabla(\Delta - 2)^2 y[n] = Dx[n-1]$, gde je D operator kašnjenja, Δ diferencna unapred, a ∇ diferencna unazad. Odrediti:

- [6] Impulsni odziv sistema i ispitati njegovu stabilnost.
- [6] Sopstveni odziv ako su za sistem bez pobude početni uslovi jednaki $y[0]=y[2]=0$, $y[1]=1$.
- [8] Prinudni odziv sistema primenom operacionog računa ako je $x[n] = 2^{-n}u[n] + \sin(\pi n)u[n]$.

2. zadatak (30)

Kontinualni LTI system je opisan diferencijalnom jednačinom: $(D-1)(D-2)y(t) = (D+1)x(t)$:

- [10] Odrediti impulsni odziv sistema.
- [20] Odrediti prinudni odziv sistema ako je $x(t) = (1 + \cos 2t) \cdot u(t)$.

3. zadatak (10)

Dat je signal čija je osnovna perioda definisana sa:

$$x_F(t) = \begin{cases} 1, & 0 \leq t \leq 1 \\ -2, & 1 < t < 2 \end{cases}$$

- [5] Ako je $g(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \delta(t-2k)$, pokazati da je $y(t) = \frac{d}{dt}x(t) = Ag(t-t_1) + Bg(t-t_2)$ i naći A, t_1, B, t_2 .
- [5] Naći razvoj u kompleksni Furijev red signala $y(t)$ na njegovoj osnovnoj periodi.

4. zadatak (10)

Neka je konvolucijom dobijen signal $g(t) = (x(t) \cos^2 t) * \frac{\sin t}{\pi t}$. Ako je $x(t)$ realan signal takav da je $H(j\omega) = 0$, za $|\omega| \geq 1$, naći $h(t)$ LTI sistema koji na pobudu $x(t)$ daje odziv $g(t)$.

5. zadatak (30)

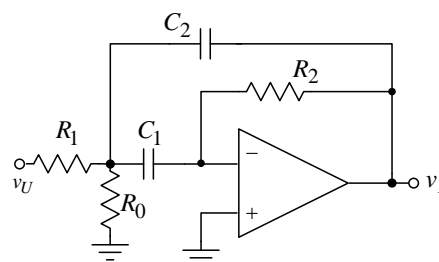
Na slici je dato je električno kolo u kome je $R_0 = R_1 = R_2 = 1 \text{ k}\Omega$ i $C_1 = C_2 = 100 \text{ nF}$.

- [8] Odrediti funkciju prenosa $H(s) = V_i(s) / V_u(s)$.
- [6] Nacrtati Bodeove asimptotske karakteristike funkcije prenosa i objasniti filtersku funkciju kola.
- [12] Odrediti potpuni odziv primenom Furijeove transformacije ako je

$$v_u(t) = 10 \text{ mV} \cdot e^{-10000t} \cos(10^4 t) u(t).$$

- [4] Odrediti ustaljeni odziv ako je

$$v_u(t) = 1 \text{ V} (10 + e^{-10000(t-2018)} \cos(10^4(t-2018)) - \cos(10^6(t-2018))) u(t-2018).$$



.....
 Popuniti podatke na omotnom listu. Obeležiti zadatke koji su rađeni zaokruživanjem odgovarajućeg rednog broja. Svaki zadatak početi na novom listu. Redosled zadataka nije bitan.

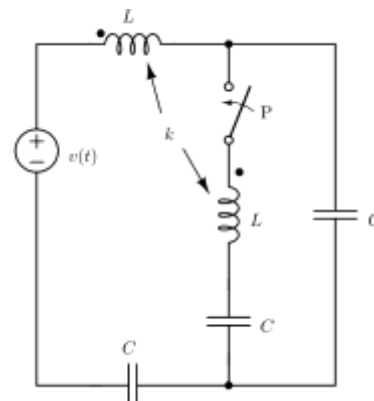
Kolokvijum 1 traje 3 sata.

1. zadatak (30)

Na slici 1 je prikazano električno kolo koje u trenutku $t = 0$ nema akumulisanu energiju a prekidač P je otvoren. Ako je pobudni generator oblika $v(t) = U_0 u(t)$,

- [15] Odrediti vremenski trenutak t_1 kada je napon na kondenzatorima maksimalan,
- [15] Ako se u trenutku $t = t_1$ zatvori prekidač, odrediti struju generatora za $t > t_1$.

Poznato je da je $k = 1/2$, $\omega_0 = 1/(LC)^{1/2}$.



Slika 1

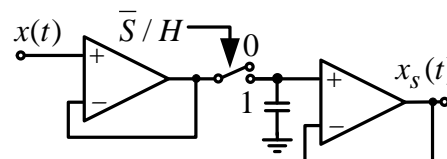
2. zadatak (30)

Signal $x(t) = 2\sin(\omega_0 t + \pi/6)$, $\omega_0 = 100\pi$ dovodi se na ulaz kola

sa slike 2. Prekidač u kolu sa slike kontroliše se logičkim signalom oblika:

$$s(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} (u(t + \varepsilon - kT_s) - u(t - \varepsilon - kT_s)), \quad 2\pi/T_s = 800\pi, \quad \varepsilon \rightarrow 0,$$

tako da kada signal ima vrednost 1 prekidač je u položaju 1.



Slika 2

- [5] Odrediti $X_s(j\omega)$.

- [5] Ako je $g[n] = x_s(nT_s + 0.3T_s)$, odrediti $G(j\Omega)$.

- [10] Ako se signal $x_s(t)$ obradi idealnim filterom $H(j\omega) = a \cdot \text{rect}(\omega/b)$, odrediti konstante a i b tako da se kao rezultat obrade dobije signal tačno $y(t) = \sin(\omega_0 t + \pi/6 + \varphi)$.

- [10] Odrediti φ .

3. zadatak (20)

Data je funkcija prenosa diskretnog sistema $h[n]$:

$$H(z) = (2z^2 - 0.75z) / ((z - 0.25)(z - 0.5)).$$

Odrediti $h[n]$ i stabilnost sistema ako su oblasti konvergencije date sa:

- [5] ROC: $|z| > 0.5$,

- [5] ROC: $|z| < 0.25$,

- [5] ROC: $0.25 < |z| < 0.5$,

- [5] Odrediti odziv sistema u sva tri slučaja ako je $x[n] = D\Delta^2 u[n]$.

4. zadatak (20)

Ako je impulsni odziv diskretnog sistema $h[n] = (n+1)3^{-n} u[n]$:

- [5] Opisati sistem diferencnom jednačinom.

- [5] Nacrtati blok dijagram sistema.

- [10] Primenom Z transformacije naći potpuni odziv za sistem pobuđen signalom $x[n] = 5^n u[n]$, a početni uslovi su dati sa $y[0] = 3/5$ i $y[1] = 3$.

.....
Popuniti podatke na omotnom listu. Obeležiti zadatke koji su rađeni zaokruživanjem odgovarajućeg rednog broja. Svaki zadatak početi na novom listu. Redosled zadataka nije bitan.