

Signali i sustavi - Zadaci za vježbu (II. kolokvij)

1. Za kontinuirani sustav zadan diferencijalnom jednačbom

$$y''(t) + 3y'(t) + 2y(t) = u''(t) + u'(t),$$

naći model koristeći kanonske varijable stanja. Napisati jednačbe stanja i izlaznu jednačbu u matričnom obliku. Nacrtati model za simulaciju.

2. Kaskadno realizirati kontinuirani sustav koji ima dvije nule: $n_{1,2} = \frac{-1 \pm j\sqrt{3}}{2}$ i četiri pola: $p_{1,2} = \pm j$, $p_{3,4} = -1$, te zadovoljava uvjet $H(s=0) = 1$. Napisati matrice A , B , C , D , te nacrtati simulacijski blok dijagram. Objasniti matricu A koju ste dobili kaskadnom realizacijom.

3. Kontinuirani sustav zadan je prijenosnom funkcijom:

$$H(s) = \frac{(s+1)(s+2)}{(s^3 + 5s^2 + 3s + 1)(s+3)(s+4)}$$

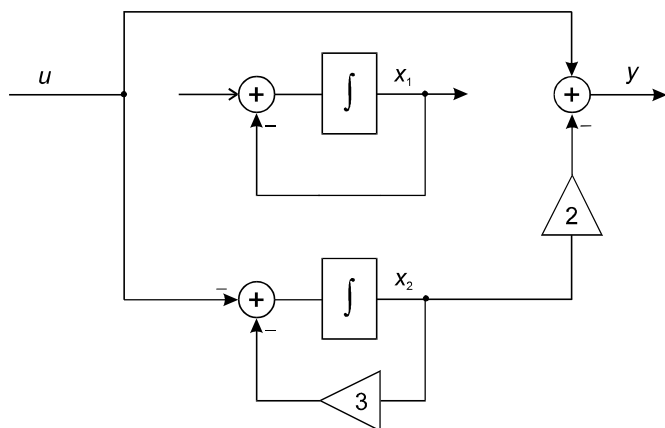
Nacrtati simulacijski blok dijagram sustava pomoću dvaju sustava vezanih u *kaskadu* od kojih je jedan realiziran pomoću *normalnih* varijabli stanja, a drugi pomoću *kanonskih* varijabli stanja.

4. Zadan je impulsni odziv kontinuiranog sustava: $h(t) = 2S(t) - 2e^{-t} - t \cdot e^{-t}$, $t \geq 0$. Realizirati sustav *kaskadnom metodom*. Napisati jednačbe stanja i izlaznu jednačbu sustava, te nacrtati blok dijagram.

5. Kontinuirani sustav zadan je prijenosnom funkcijom $H(s)$. Realizirati sustav koristeći direktnu realizaciju. Ispitati upravljivost i osmotrivost sustava.

$$H(s) = \frac{1}{s^3 + 3s^2 + 3s + 1}$$

6. Ispitati *upravljivost* i *osmotrivost* kontinuiranog sustava zadanog slikom. Nacrtati direktnu realizaciju. Opisati dobivenu matricu A direktne realizacije.

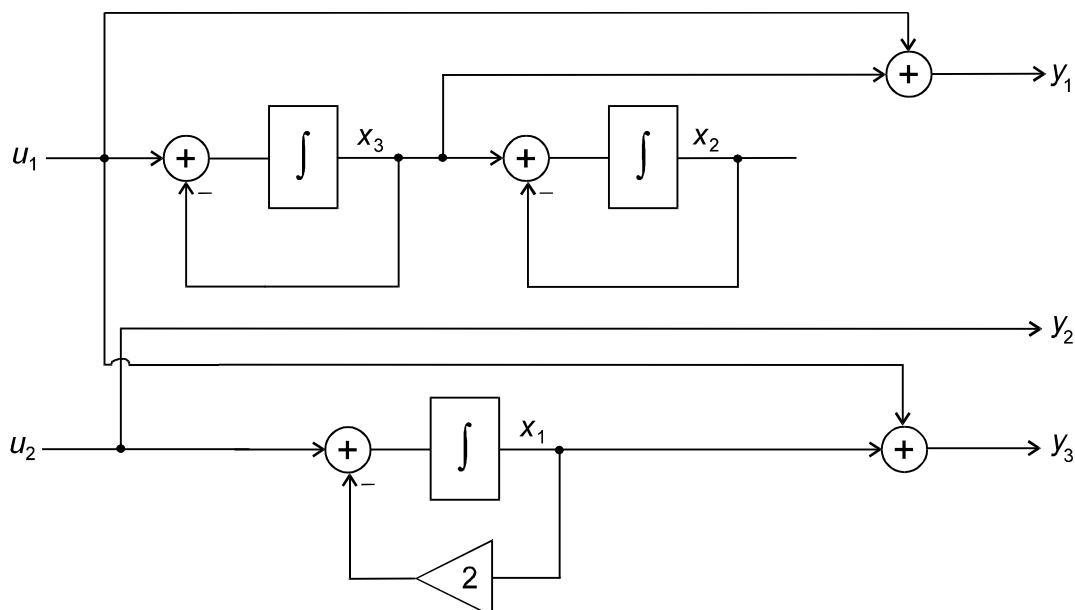


7. Ispitati *upravljivost* i *osmotrivost* kontinuiranog sustava zadanog matricama A , B , C i D . Nacrtati direktnu realizaciju.

$$A = \begin{bmatrix} -1 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 1 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} \quad C = [1 \ 0 \ 0] \quad D = [0]$$

8. Kontinuirani sustav ima dvije nule: $n_1 = -2$, $n_2 = -3$ i tri pola: $p_{1,2} = -2$, $p_3 = -3$, te zadovoljava uvjet $H(s=0) = 1/2$. Ispitati *upravljivost* i *osmotrivost* zadanog sustava. Nacrtati paralelnu realizaciju i na njoj provjeriti da li ste pravilno zaključili o upravljivosti i osmotrivosti sustava.

9. Odrediti matrice A , B , C , D direktne realizacije, te ispitati *upravljivost* i *osmotrivost* sustava zadanog slikom.



10. Ispitati *upravljivost* i *osmotrivost* kontinuiranog sustava zadanog matricama A , B , C i D . Nacrtati paralelnu realizaciju i provjeriti da li ste ispravno zaključili o upravljivosti i osmotrivosti sustava.

$$A = \begin{bmatrix} -3 & 2 \\ -2 & 1 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 3 & 0 \\ 4 & 0 \end{bmatrix} \quad C = \begin{bmatrix} 2 & -\frac{3}{2} \\ 0 & 0 \end{bmatrix} \quad D = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

11. Sustav je opisan matricama A , B , C i D . Naći impulsni odziv sustava.

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 3 \end{bmatrix}, C = [2 \quad 1], D = [-1 \quad 1]$$

12. Matrice A , B , C i D rezultat su *paralelne* realizacije vremenski kontinuiranog sustava. Naći impulsni odziv sustava. Napisati diferencijalnu jednadžbu sustava kojom je definiran odnos pobude i odziva.

$$A = \begin{bmatrix} -2 & 0 \\ 0 & -3 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} \quad C = [1 \quad -2] \quad D = [1]$$

13. Kontinuirani sustav zadan je fundamentalnom matricom $\Phi(t)$, te matricama B , C i D . Naći impulsni odziv sustava.

$$\Phi(t) = \begin{bmatrix} 2e^{-2t} - e^{-t} & 2e^{-t} - e^{-2t} \\ e^{-2t} - e^{-t} & 2e^{-2t} - 2e^{-t} \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \quad C = [1 \quad 0] \quad D = [0 \quad 1]$$

PRAVILA ZA KOLOKVIJ

1. Na kolokviju se rješavaju 3 zadatka.
2. Svaki zadatak nosi 5 bodova.
3. Za prolazak treba 7 bodova.
4. Kolokvij traje 75 minuta.
5. Na Kolokviju nije dozvoljeno imati ništa osim: papira i pribora za pisanje, “službenog šalabahtera” i Laplace-ovih transformacija (eventualno može i kalkulator).
6. U slučaju da se studenta uhvati u prepisivanju, student odmah ide van bez opomene.