

Signali i sustavi – 8. domaća zadaća – primjeri zadataka
ak. god. 2006./07.

1

Marks: 1

Spojili smo u kaskadu dva sustava s impulsnim odzivima $h_1(t) = \sin(t)\mu(t)$ i $h_2(t) = \delta(t - 2)$. Impulsni odziv kaskade je:

- ☐ a. $\cos(t)\mu(t - 2)$
☒ b. $\sin(t - 2)\mu(t - 2)$
☐ c. $\sin(t - 2)\mu(t)$
☐ d. nema načina da se izračuna impulsni odziv kaskade
☐ e. $\delta(t - 2)$

Točan odgovor!

Točno

Marks for this submission: 1/1.

2

Marks: 1

Direktna II realizacija je bolja od direktne I realizacije jer zahtijeva duplo manje elemenata za kašnjenje, a time i duplo manje memorijskih lokacija za pamćenje stanja sustava prilikom programske realizacije na računalu!

Odgovor:

☒ Točno ☐ Netočno

Bravo! 😊

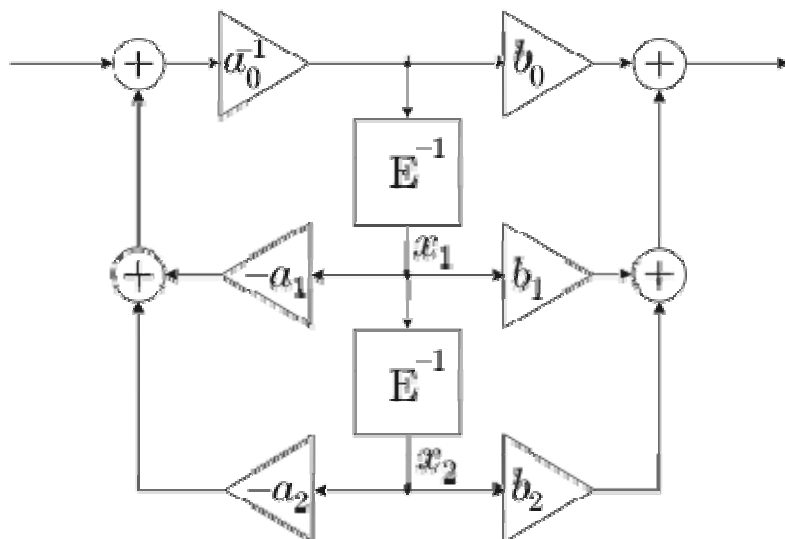
Točno

Marks for this submission: 1/1.

3

Marks: 1

Sustav opisan prijenosnom funkcijom $H(z)$ realiziran je kaskadno spajanjem sekcija drugog reda. Na slici je prikazana jedna takva sekcija.



Za varijablu stanja x_1 vrijedi:

- ☐ a. $x_1[n+1] = \frac{1}{a_3}(a_1x_1[n] + a_2x_2[n] + u[n])$
- ☐ b. $x_1[n+1] = \frac{1}{a_1}(a_1x_1[n] + a_2x_2[n] + u[n])$
- ☒ c. $x_1[n+1] = \frac{1}{a_3}(-a_1x_1[n] - a_2x_2[n] + u[n])$ Bravo, točan odgovor! 🎉
- ☐ d. $x_1[n+1] = -a_1x_1[n] - a_2x_2[n] + u[n]$
- ☐ e. $x_1[n+1] = a_1x_1[n] - a_2x_2[n] + u[n]$

Točno

Marks for this submission: 1/1.

4

Marks: 1

Imate pred sobom prijenosnu funkciju $H(s) = \frac{1+2s}{(s+1)(s-1)(s+2)^2}$. Za sustav biste rekli:

- ☒ a. Sustav je nestabilan zbog pola u desnoj poluravnini:1 Bravo!
- ☐ b. Sustav je nestabilan zbog višestrukog pola u desnoj poluravnini:2
- ☐ c. Sustav je nestabilan zbog višestrukog pola u lijevoj poluravnini:-2
- ☐ d. Sustav je stabilan jer su svi polovi realni
- ☐ e. Sustav je stabilan jer su svi polovi u lijevoj poluravnini

Točno

Marks for this submission: 1/1.

5

Marks: 1

Odredi polove i nule diskretnog sustava te ispitaj stabilnost ako je zadana

prijenosna funkcija $H(z) = \frac{2z+1}{z^2-4z+4}$

- ☐ a. Sustav je nestabilan, nula je $\frac{1}{2}$ i polovi su ± 2 .
- ☐ b. Sustav je stabilan, nula je -2 i polovi su $\frac{1}{2}$ i $\frac{1}{2}$.
- ☒ c. Sustav je nestabilan, nula je $-\frac{1}{2}$ i polovi su 2 i 2 . Bravo!
- ☐ d. Sustav je stabilan, nula je $-\frac{1}{2}$ i polovi su $\pm \frac{1}{2}$.
- ☐ e. Sustav je nestabilan, nula je -2 i polovi su 2 i 2 .

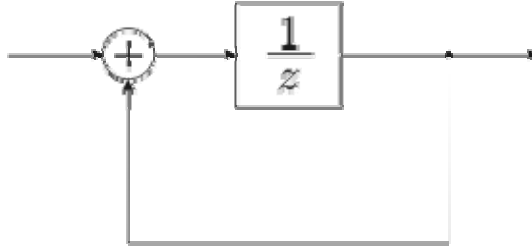
Točno

Marks for this submission: 1/1.

6

Marks: 1

Element za kašnjenje je spojen u povratnu vezu kako je prikazano slikom.



Prijenosna funkcija cijelog sustava je:

- ☐ a. $H(z) = \frac{1}{z}$
- ☐ b. $H(z) = \frac{1}{z + 1}$
- ☒ c. $H(z) = \frac{1}{z - 1}$ Bravo, točan odgovor! 😊
- ☐ d. $H(z) = \frac{z^{-1}}{z - 1}$
- ☐ e. $H(z) = \frac{z}{z - 1}$

Točno

Marks for this submission: 1/1.

7

Marks: 1

Koliko ulaza ima kontinuirani sustav čija matrica \mathbf{B} u prikazu po varijablama

$$\mathbf{B} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 4 & 0 \\ 3 & 2 \end{bmatrix} ?$$

stanja iznosi

- ☐ a. 3
- ☐ b. 4
- ☐ c. 1
- ☐ d. 5
- ☒ e. 2 Svaka čast! 😊

Točno

Marks for this submission: 1/1.

1

Marks: 1

Odredi polove i ispitaj stabilnost kontinuiranog sustava danog prijenosnom funkcijom:

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

- ☐ a. nestabilan, polovi: $-\frac{1}{2}, \pm j$
- ☒ b. nestabilan, polovi: $-\frac{1}{2}, \pm 1$ Bravo!
- ☐ c. stabilan, polovi: $-1, \pm \frac{1}{2}j$
- ☐ d. stabilan, polovi: $-\frac{1}{2}, \pm 1$
- ☐ e. stabilan, polovi: $-\frac{1}{2}, \pm j$

Točno

Marks for this submission: 1/1.

2

Marks: 1

Dva diskretna LTI sustava $H(z) = \frac{1}{z+2}$ i $G(z) = K \frac{1}{z}$, gdje je K realna konstanta, spojeni su u povratnu vezu kako je prikazano slikom. Koja je prijenosna funkcija cijelog sustava?

- ☐ a. $\frac{z-1}{z^2+z+K-2}$
- ☐ b. $\frac{z^2}{z^3+2z^2+K}$
- ☐ c. $\frac{z+1}{z^2+3z+K+2}$
- ☒ d. $\frac{z}{z^2+2z+K}$ Bravo, točan odgovor! 😊
- ☐ e. $\frac{z}{(1+K)z+2}$

Točno

Marks for this submission: 1/1.

3

Koji od ponuđenih sustava moramo spojiti u kaskadu sa sustavom

$$H(s) = \frac{(s-8)(s-4)(s-3)}{(s+6)(s+8)(s+4)(s+2)}$$

da bi poništili utjecaj pola -4 ?

☐ a. $H(s) = \frac{s-4}{s+2}$

☐ b. $H(s) = \frac{s-2}{s+2}$

☐ c. $H(s) = \frac{s+2}{s-2}$

☐ d. Zadani sustav nema pola u -4

☒ e. $H(s) = \frac{s+4}{s+2}$ Točan odgovor!

Točno

Marks for this submission: 1/1.

5

Marks: 1

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

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 prikazemo u prostoru varijabli stanja?

☒ a. 3×3 Bravo!!! 🥳

☐ b. 3×2

☐ c. 2×3

☐ d. 3×1

☐ e. 2×2

Točno

Marks for this submission: 1/1.

6

Odredi polove i nule diskretnog sustava te ispitaj stabilnost ako je zadana prijenosna funkcija

$$H(z) = \frac{z-2}{z^2-\frac{1}{4}}$$

☒ a. Sustav je stabilan, nula je 2 , polovi su $\pm \frac{1}{2}$. Bravo!

☐ b. Sustav je stabilan, nule su ± 2 i polovi su $\pm \frac{1}{4}$.

☐ c. Sustav je stabilan, nula je 2 , polovi su $\pm \frac{1}{4}$.

☐ d. Sustav je nestabilan, nula je 2 , polovi su $\pm \frac{1}{2}$.

☐ e. Sustav je nestabilan, nule su $\pm \frac{1}{2}$, pol je 2 .

Točno

Marks for this submission: 1/1.

7

Marks: 1

Kada znamo prijenosnu funkciju $H(z)$ diskretnog LTI sustava i želimo naći paralelnu realizaciju potrebno je prijenosnu funkciju raspisati kao verižni razlomak.

Odgovor:

☐ Točno ☒ Netočno

Ne, rastav na parcijalne razlomke nam daje paralelnu realizaciju. Raspisom prijenosne funkcije u verižni razlomak dolazimo do ljestvičaste realizacije. 🤖

Točno

1

Marks: 1

Odredi polove i ispitaj stabilnost kontinuiranog sustava danog prijenosnom funkcijom:

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

☒ a. nestabilan, polovi: $-\frac{1}{2}, \pm 1$ Bravo!

☐ b. nestabilan, polovi: $-\frac{1}{2}, \pm j$

☐ c. stabilan, polovi: $-1, \pm \frac{1}{2}j$

☐ d. stabilan, polovi: $-\frac{1}{2}, \pm j$

☐ e. stabilan, polovi: $-\frac{1}{2}, \pm 1$

Točno

Marks for this submission: 1/1.

2

Marks: 1

Spojili smo u kaskadu dva sustava s impulsnim odzivima $h_1(t) = \sin(t) \mu(t)$ i $h_2(t) = \delta(t-2)$ Impulsni odziv kaskade je:

☐ a. $\sin(t-2) \mu(t)$

☐ b. nema načina da se izračuna impulsni odziv kaskade

☐ c. $\delta(t-2)$

☒ d. $\sin(t-2) \mu(t-2)$

Točan odgovor!

☐ e. $\cos(t) \mu(t-2)$

Točno

Marks for this submission: 1/1.

3

Marks: 1

Ako sustav ima 2 izlaza, 1 ulaz i 3 varijable stanja koje su dimenzije matrice **C**?

- ☐ a. 2×2
- ☐ b. 3×1
- ☐ c. 3×3
- ☐ d. 3×2
- ☒ e. 2×3 Svaka čast! 😊

Točno

Marks for this submission: 1/1.

4

Marks: 1

Dva diskretna LTI sustava $H(z)$ i $G(z)$ spojeni su u povratnu vezu kako je prikazano slikom. Koja je prijenosna funkcija cijelog sustava?

- ☒ a. $\frac{H(z)}{1 + H(z)G(z)}$ Bravo, točan odgovor!
- ☐ b. $\frac{H(z)}{1 + G(z)}$
- ☐ c. $\frac{1 + H(z)G(z)}{H(z)}$
- ☐ d. $\frac{H(z)}{1 - H(z)G(z)}$
- ☐ e. $\frac{G(z)}{1 + H(z)G(z)}$

Točno

Marks for this submission: 1/1.

6

Marks: 1

$$H(z) = \frac{1 + 2z^{-1}}{2 - z^{-1}} \text{ je stabilan.}$$

Diskretni sustav s prijenosnom funkcijom

Odgovor:

☒ Točno ☐ Netočno

Bravo!

Točno

Marks for this submission: 1/1.

7

Marks: 1

Kada znamo prijenosnu funkciju $H(z)$ diskretnog LTI sustava i želimo naći paralelnu realizaciju potrebno je prijenosnu funkciju rastaviti na parcijalne razlomke.

Odgovor:

☒ Točno ☐ Netočno

Izvršno! 🤖

Točno

Marks for this submission: 1/1.

1. Ako jednačba diferencija ima oblik

$y(n) + a_1 y(n-1) + a_2 y(n-2) + a_3 y(n-3) = b_0 u(n)$ onda matrica \mathbf{B} u direktnoj II. realizaciji iznosi:

☐ a. $\mathbf{B} = [0 \ 0 \ -b_0]^T$

☐ b. $\mathbf{B} = [0 \ 0 \ 1]^T$

☐ c. $\mathbf{B} = [0 \ 0 \ a_3]^T$

☒ d. $\mathbf{B} = [0 \ 0 \ a_2]^T$

☐ e. $\mathbf{B} = [0 \ 0 \ a_1]^T$

Netočno

Marks for this submission: -0.25/1. This submission attracted a penalty of 0.1.

2

Marks: 1

Definicija BIBO stabilnosti je:

Sustav je stabilan ako daje ograničeni odziv za svaku ograničenu pobudu.

Odgovor:

☒ Točno ☐ Netočno

Bravo! 🤖

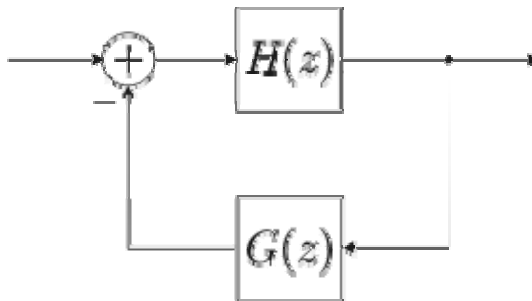
Točno

Marks for this submission: 1/1.

3

Marks: 1

Dva diskretna LTI sustava $H(z)$ i $G(z)$ spojeni su u povratnu vezu kako je prikazano slikom. Koja je prijenosna funkcija cijelog sustava?



- ☐ a. $\frac{G(z)}{1 + H(z)G(z)}$
- ☐ b. $\frac{H(z)}{1 + G(z)}$
- ☒ c. $\frac{H(z)}{1 + H(z)G(z)}$
- ☐ d. $\frac{H(z)}{1 + H(z)G(z)}$
- ☐ e. $\frac{H(z)}{1 - H(z)G(z)}$

Netočno

Marks for this submission: -0.25/1. This submission attracted a penalty of 0.1.

4

Marks: 1

Kontinuirani sustav s prijenosnom funkcijom $H(s) = \frac{2s-1}{s^2+2s+2}$ je stabilan.

Odgovor:

☒ Točno ☐ Netočno

Bravo!

Točno

Marks for this submission: 1/1.

5

Marks: 1

Diskretan sustav $H(z)$ koji ima dvije nule i dva pola realiziran je kaskadnim spajanjem dvaju podsustava prvog reda od kojih svaki ima jednu nulu i jedan pol. Koliko je mogućih ekvivalentnih kaskadnih realizacija danog sustava moguće dobiti različitim uparivanjem nula i polova, te promjenom redoslijeda sekcija?

- ☐ a. 5
☐ b. 6
☒ c. 4 Bingo! 🎉
☐ d. 9
☐ e. 3

Točno

Marks for this submission: 1/1.

6

Marks: 1

Sustav $H(s) = \frac{(s-8)(s+4)(s-3)}{(s+6)(s+8)(s+4)(s+2)}$ smo rastavili na kaskadu tri podsustava. Koja tri?

- ☐ a. Zadani sustav se ne može razložiti na kaskadu podsustava.
☒ b. $H_1(s) = \frac{s+4}{(s+2)(s+6)}$, $H_2(s) = \frac{s-3}{s+8}$, $H_3(s) = \frac{s-8}{s+4}$
☐ c. $H_1(s) = \frac{s-4}{(s+2)(s+6)}$, $H_2(s) = \frac{s-3}{s+8}$, $H_3(s) = \frac{s-8}{s+4}$
☐ d. $H_1(s) = \frac{s+4}{s+2}$, $H_2(s) = \frac{s-3}{s+8}$, $H_3(s) = \frac{s-8}{s+4}$
☐ e. $H_1(s) = \frac{s+4}{s+6}$, $H_2(s) = \frac{s-3}{s+8}$, $H_3(s) = \frac{s-8}{s+4}$

Točan odgovor!

Točno

Marks for this submission: 1/1.

7

Marks: 1

Ako sustav ima 3 ulaza, 2 izlaza i 4 varijable stanja koliko redaka ima matrica **A**?

- ☐ a. 1
☒ b. 4 Svaka čast! 🎉
☐ c. 5
☐ d. 3
☐ e. 2

Točno

Marks for this submission: 1/1.

1. Zadani su impulsni odzivi. Samo jedan od njih pripada stabilnom sustavu. Odredite koji!

- ☐ a. $2e^{3t} + 3e^{-2t} + 4e^{-t}$
- ☐ b. $2e^{-3t} - 3e^{-2t} + 4e^t$
- ☐ c. $2e^{-3t} - 3e^{2t} - 4e^{-t}$
- ☒ d. $2e^{-3t} + 3e^{-2t} - 4e^{-t}$ Bravo!
- ☐ e. $2e^{3t} - 3e^{2t} - 4e^t$

Točno

Marks for this submission: 1/1.

2

Marks: 1

Sustave s impulsnim odzivima $h_1(t)$ i $h_2(t)$ spojili smo u kaskadu. Koji je impulsni odziv kaskade?

- ☒ a. $h_1(t) * h_2(t)$ Točan odgovor!
- ☐ b. $h_1(t) - h_2(t)$
- ☐ c. $\int h_1(\tau) + h_2(t) dt$
- ☐ d. $\frac{h_1(t)}{h_2(t)}$
- ☐ e. $h_1(t) + h_2(t)$

Točno

Marks for this submission: 1/1.

3

Marks: 1

Ako jednačba diferencija ima oblik

$y(n) + a_1 y(n-1) + a_2 y(n-2) + a_3 y(n-3) = b_0 u(n)$ onda matrica \mathbf{D}_u direktnoj II realizaciji iznosi:

- ☐ a. $\mathbf{D} = [a_1]$
- ☐ b. $\mathbf{D} = [-b_0]$
- ☐ c. $\mathbf{D} = [-a_1]$
- ☒ d. $\mathbf{D} = [b_0]$ Bravo!!! 😊
- ☐ e. $\mathbf{D} = [a_2]$

Točno

Marks for this submission: 1/1.

4

Marks: 1

Koliko ima mogućih ekvivalentnih, ali na različit način posloženih kaskadnih realizacija diskretnog sustava $H(z)$ razloženog na n podsustava ako možemo mijenjati samo redosljed sekcija?

- ☒ a. $n!$ Krasno kolega! 🥳
- ☐ b. 2^n
- ☐ c. 2^{n-1}
- ☐ d. $\sqrt{n!}$
- ☐ e. \sqrt{n}

Točno

Marks for this submission: 1/1.

5

Marks: 1

Koliko varijabli stanja ima kontinuiran sustav zadan diferencijalnom jednačinom

$$3\ddot{y}(t) + 2\dot{y}(t) + y(t) = 5u(t)?$$

- ☐ a. 4
- ☒ b. 2 Bravo! 🥳
- ☐ c. 3
- ☐ d. 5
- ☐ e. 1

Točno

Marks for this submission: 1/1.

7

Marks: 1

Što od navedenog NUŽNO vrijedi za stabilni diskretni LTI sustav?

- ☐ a. Fazna frekvencijska karakteristika je konstantna.
- ☐ b. Sustav nema polova u desnoj poluravnini.
- ☐ c. Sustav nema nula.
- ☒ d. $\lim_{n \rightarrow \infty} |h[n]| < \infty$, gdje je $h[n]$ impulsni odziv Bravo! 🥳
- ☐ e. Sustav se ne može realizirati.

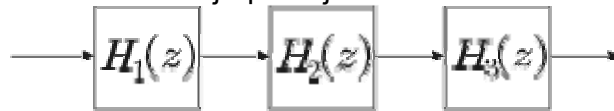
Točno

Marks for this submission: 1/1.

1

Marks: 1

Diskretan sustav $H(z)$ realiziran je kaskadnim spajanjem triju podsustava. Sustav možemo realizirati na više načina promjenom redosljeda sekcija. Koliko takvih realizacija postoji?



- ☐ a. 3
- ☒ b. 6 Točno! 😊
- ☐ c. 5
- ☐ d. 1
- ☐ e. 9

Točno

Marks for this submission: 1/1.

2

Marks: 1

Ako sustav zadan diferencijalnom jednačbom $\ddot{y}(t) + 2\dot{y}(t) + 3y(t) = 3u(t)$ prikažemo u prostoru varijabli stanja direktnom II realizacijom onda matrica **B** iznosi:

- ☐ a. $\begin{bmatrix} 3 \\ 0 \end{bmatrix}$
- ☐ b. $\begin{bmatrix} 0 \\ 3 \end{bmatrix}$
- ☐ c. $\begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}$
- ☒ d. $\begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}$ Bravo! 😊
- ☐ e. $\begin{bmatrix} 0 \\ 2 \end{bmatrix}$

Točno

Marks for this submission: 1/1.

3

Marks: 1

Ako sustav ima 3 ulaza, 4 izlaza i 2 varijable stanja onda su dimenzije matrice **B** ?

- ☐ a. 3×2
☐ b. 2×4
☒ c. 3×3
☐ d. 2×3
☐ e. 4×3

Netočno

Marks for this submission: -0.25/1. This submission attracted a penalty of 0.1.

4

Marks: 1

Spojili smo u kaskadu dva sustava s impulsnim odzivima $h_1(t) = \sin(t)\mu(t)$ i $h_2(t) = \delta(t - 2)$. Impulsni odziv kaskade je:

- ☒ a. $\sin(t - 2)\mu(t - 2)$ Točan odgovor!
☐ b. nema načina da se izračuna impulsni odziv kaskade
☐ c. $\sin(t - 2)\mu(t)$
☐ d. $\cos(t)\mu(t - 2)$
☐ e. $\delta(t - 2)$

Točno

Marks for this submission: 1/1.

5

Marks: 1

Dan je stabilan diskretni sustav s prijenosnom funkcijom

$H_1(z) = K \frac{1 + b_1 z^{-1}}{1 + a_1 z^{-1}} = K \frac{B(z)}{A(z)}$. Dodavanjem jedinične povratne veze dobiven je sustav s prijenosnom funkcijom

$H_2(z) = \frac{H_1(z)}{1 + H_1(z)} = \frac{KB(z)}{A(z) + KB(z)}$. O kojim sve parametrima ovisi stabilnost drugog sustava $H_2(z)$?

- ☒ a. K, a_1, b_1
☐ b. K, b_1
☐ c. a_1
☐ d. b_1
☒ e. a_1, b_1

Netočno. Stabilnost ovisi o svim nezavisnim parametrima koji se nalaze u nazivniku prijenosne funkcije.

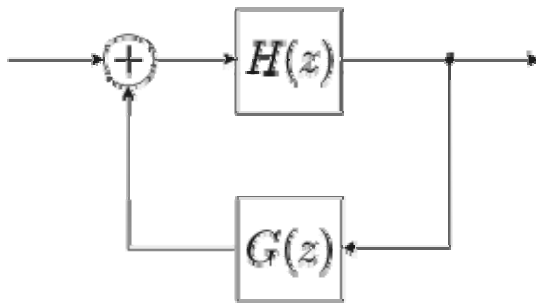
Netočno

Marks for this submission: -0.25/1. This submission attracted a penalty of 0.1.

6

Marks: 1

Dva diskretna LTI sustava $H(z)$ i $G(z)$ spojeni su u povratnu vezu kako je prikazano slikom. Koja je prijenosna funkcija cijelog sustava?



- ☐ a. $\frac{1 + H(z)G(z)}{H(z)}$
- ☐ b. $\frac{H(z)}{1 - G(z)}$
- ☐ c. $\frac{H(z)}{1 - H(z)G(z)}$
- ☐ d. $\frac{G(z)}{1 + H(z)G(z)}$
- ☒ e. $\frac{H(z)}{1 + H(z)G(z)}$ Krivi predznak. 😞

Netočno

Marks for this submission: -0.25/1. This submission attracted a penalty of 0.1.

7

Marks: 1

Imate impulsni odziv sustava $h(t) = 2e^{-3t} + 3e^{2t}$ pa je prema tome sustav:

- ☒ a. nestabilan jer je jedan pol u desnoj poluravnini
- ☒ b. stabilan jer brojnik prijenosne funkcije ispadne identički jednak 0 Krivo!
- ☐ c. na granici stabilnosti jer su polovi $j3, j2$.
- ☐ d. nestabilan jer su polovi: $2, 3$
- ☐ e. stabilan jer su polovi: $-2, -3$

Netočno

Marks for this submission: -0.25/1. This submission attracted a penalty of 0.1

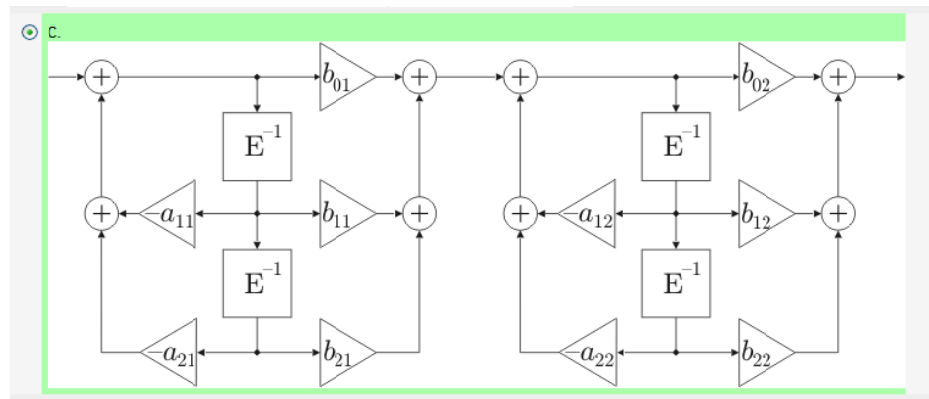
1

Marks: 1

Koja je od sljedećih realizacija kaskadna realizacija diskretnog LTI sustava četvrtog reda koja se sastoji od dva sustava drugog reda?

☐ a.

☐ b.

☒ c.

☐ d.

☐ e.

2

Marks: 1

Odredi polove i ispitaj stabilnost diskretnog sustava danog prijenosnom

funkcijom $H(z) = \frac{1}{(2z + 3)(4z^2 + 1)}$

☐ a. Sustav je nestabilan, polovi su $-\frac{3}{2} \pm \frac{1}{2}j$.

☐ b. Sustav je nestabilan, polovi su $-\frac{3}{2} \pm \frac{1}{2}j$.

☐ c. Sustav je stabilan, polovi su $-\frac{3}{2} \pm \frac{1}{2}j$.

☒ d. Sustav je nestabilan, polovi su $-\frac{3}{2} \pm \frac{1}{2}j$. Bravo! 🎉

☐ e. Sustav je stabilan, polovi su $\pm \frac{1}{2}j$.

Točno

Marks for this submission: 1/1.

3

Marks: 1

Ako jednačba diferencija ima oblik

$y(n) + a_1 y(n-1) + a_2 y(n-2) + a_3 y(n-3) = b_0 u(n)$ onda matrica **D** u direktnoj II realizaciji iznosi:

- ☐ a. $\mathbf{D} = [a_1]$
- ☐ b. $\mathbf{D} = [-b_0]$
- ☐ c. $\mathbf{D} = [-a_1]$
- ☐ d. $\mathbf{D} = [a_2]$
- ☒ e. $\mathbf{D} = [b_0]$ Bravo!!! 😊

Točno

Marks for this submission: 1/1.

4

Marks: 1

Poznat vam je impulsni odziv sustava: $h(t) = 2e^{-3t}$. O stabilnosti sustava biste se izjasnili:

- ☐ a. Sustav je na granici stabilnosti jer je pol u 0
- ☐ b. Sustav je nestabilan jer je pol u 2
- ☒ c. Sustav je stabilan jer je pol u -3 Bravo!
- ☐ d. Sustav je nestabilan jer je pol u 3
- ☐ e. Sustav je stabilan jer je pol u -2

Točno

Marks for this submission: 1/1.

5

Marks: 1

Ako sustav ima 3 varijable stanja, 1 ulaz i 4 izlaza koliko stupaca ima matrica **D**?

- ☐ a. 4
- ☐ b. 3
- ☐ c. 5
- ☐ d. 2
- ☒ e. 1 Bravo! 😊

Točno

Marks for this submission: 1/1.

6

Marks: 1

Sustav $H(s) = \frac{(s-8)(s+4)(s-3)}{(s+1)(s+2)(s+3)}$ smo rastavili na kaskadu od tri podsustava. Koja tri?

- ☐ a. $H_1(s) = \frac{s+4}{s+8}$, $H_2(s) = \frac{s-3}{s+3}$, $H_3(s) = \frac{s-8}{s+1}$
- ☒ b. $H_1(s) = \frac{s+4}{s+1}$, $H_2(s) = \frac{s-3}{s+3}$, $H_3(s) = \frac{s-8}{s+2}$
- ☐ c. $H_1(s) = \frac{s+4}{s+2}$, $H_2(s) = \frac{s-3}{s+3}$, $H_3(s) = \frac{s-8}{s+1}$
- ☐ d. Zadani sustav se ne može rastaviti na kaskadu podsustava.
- ☐ e. $H_1(s) = \frac{s+4}{(s+2)(s+3)}$, $H_2(s) = \frac{s-3}{s+8}$, $H_3(s) = \frac{s-8}{s+1}$

Točan odgovor!

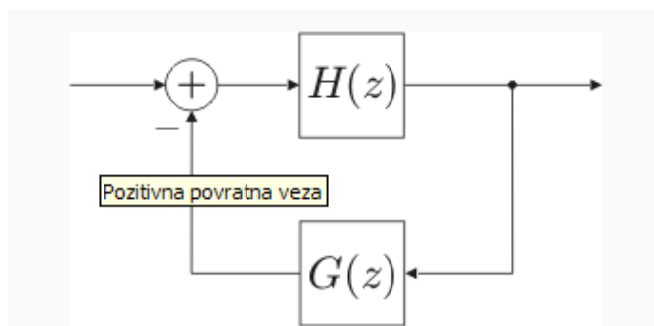
Točno

Marks for this submission: 1/1.

7

Marks: 1

Dva diskretna LTI sustava $H(z) = \frac{1}{z+2}$ i $G(z) = K \frac{1}{z^2}$, gdje je K realna konstanta, spojeni su u povratnu vezu kako je prikazano slikom. Koja je prijenosna funkcija cijelog sustava?



- ☐ a. $\frac{z+1}{z^2 + 3z + K + 2}$
- ☒ b. $\frac{z^2}{z^3 + 2z^2 + K}$
- ☐ c. $\frac{z^2 + 2z + K}{z}$
- ☐ d. $\frac{(1+K)z + 2}{z-1}$
- ☐ e. $\frac{z-1}{z^2 + z + K - 2}$

Bravo, točan odgovor! 😊

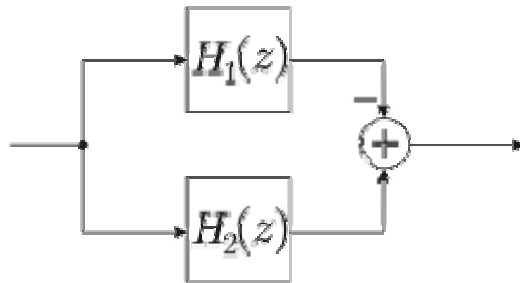
Točno

Marks for this submission: 1/1.

1

Marks: 1

Dva sustava s prijenosnim funkcijama $H_1(z) = \frac{z}{2z-1}$ i $H_2(z) = \frac{z+1}{3z-1}$ spojena su u paralelu kako je prikazano slikom.



Prijenosna funkcija paralele je:

- ☐ a. $H(z) = \frac{3z^2 - z}{2z^2 + z - 1}$
- ☐ b. $H(z) = \frac{z^2 + z}{6z^2 - 5z + 1}$
- ☐ c. $H(z) = \frac{5z^2 - 1}{6z^2 - 5z + 1}$
- ☐ d. $H(z) = \frac{z^2 - 2z + 1}{6z^2 - 5z + 1}$
- ☒ e. $H(z) = \frac{-z^2 + 2z - 1}{6z^2 - 5z + 1}$ Točno, to je paralela $H_2(z) - H_1(z)$! 😊

Točno

Marks for this submission: 1/1.

2

Marks: 1

Ako sustav ima 2 ulaza, 4 varijable stanja i 3 izlaza koliko redaka ima matrica **B** ?

- ☐ a. 1
- ☒ b. 4 Bravo! 😊
- ☐ c. 5
- ☐ d. 3
- ☐ e. 2

Točno

Marks for this submission: 1/1.

3

Marks: 1

Kada znamo prijenosnu funkciju $H(z)$ diskretnog LTI sustava i želimo naći kaskadnu realizaciju potrebno je prijenosnu funkciju raspisati kao verižni razlomak.

Odgovor:

☐ Točno ☒ **Netočno**

Izvršno! Raspisom prijenosne funkcije u verižni razlomak dolazimo do ljestvičaste realizacije. 😊

Točno

Marks for this submission: 1/1.

4

Marks: 1

Odredi polove i nule diskretnog sustava te ispitaj stabilnost ako je zadana

$$H(z) = \frac{z-2}{z^2 - \frac{1}{4}}$$

prijenosna funkcija

- ☒ a. Sustav je stabilan, nula je **2**, polovi su $\pm \frac{1}{2}$ **Bravo!**
- ☐ b. Sustav je nestabilan, nule su $\pm \frac{1}{2}$, pol je **2**.
- ☐ c. Sustav je stabilan, nule su **± 2** i polovi su $\pm \frac{1}{4}$.
- ☐ d. Sustav je nestabilan, nula je **2**, polovi su $\pm \frac{1}{2}$.
- ☐ e. Sustav je stabilan, nula je **2**, polovi su $\pm \frac{1}{4}$.

Točno

Marks for this submission: 1/1.

5

Marks: 1

Sustav $H(s) = \frac{(s-8)(s+4)(s-3)}{(s-1)(s+2)(s+3)}$ smo rastavili na kaskadu od tri podsustava. Koja tri?

- ☒ a. $H_1(s) = \frac{s+4}{s+1}$, $H_2(s) = \frac{s-3}{s+2}$, $H_3(s) = \frac{s-8}{s+3}$
- ☐ b. Zadani sustav se ne može rastaviti na kaskadu podsustava.
- ☐ c. $H_1(s) = \frac{s+4}{s+2}$, $H_2(s) = \frac{s-3}{s+3}$, $H_3(s) = \frac{s-8}{s+1}$
- ☐ d. $H_1(s) = \frac{s+4}{s+1}$, $H_2(s) = \frac{s-3}{s+3}$, $H_3(s) = \frac{s-8}{s+2}$
- ☐ e. $H_1(s) = \frac{s+4}{(s+2)(s+3)}$, $H_2(s) = \frac{s-3}{s+3}$, $H_3(s) = \frac{s-8}{s+1}$

**Točan
odgovor!**

Točno

Marks for this submission: 1/1.

6

Marks: 1

Sustav je zadan diferencijalnom jednačbom $2\ddot{y}(t) + 5\dot{y}(t) = 3u(t)$. Ako sustav prikažemo u prostoru varijabli stanja direktnom realizacijom onda matrica **A** iznosi:

- ☒ a. $\begin{bmatrix} -2.5 \\ -1.5 \end{bmatrix}$ Svaka čast! 😊
- ☐ b. $\begin{bmatrix} -1 \\ -2 \end{bmatrix}$
- ☐ c. $\begin{bmatrix} -1 \\ -1 \end{bmatrix}$
- ☐ d. $\begin{bmatrix} -1 \\ -2 \end{bmatrix}$
- ☐ e. $\begin{bmatrix} -1 \\ -1 \end{bmatrix}$

Točno

Marks for this submission: 1/1.

7

Marks: 1

Imate pred sobom prijenosnu funkciju $H(s) = \frac{1+2s}{(s+1)(s-1)(s+2)^2}$. Za sustav biste rekli:

- ☒ a. Sustav je nestabilan zbog pola u desnoj poluravnini:1 **Bravo!**
- ☐ b. Sustav je stabilan jer su svi polovi realni
- ☐ c. Sustav je stabilan jer su svi polovi u lijevoj poluravnini
- ☐ d. Sustav je nestabilan zbog višestrukog pola u lijevoj poluravnini:-2
- ☐ e. Sustav je nestabilan zbog višestrukog pola u desnoj poluravnini:2

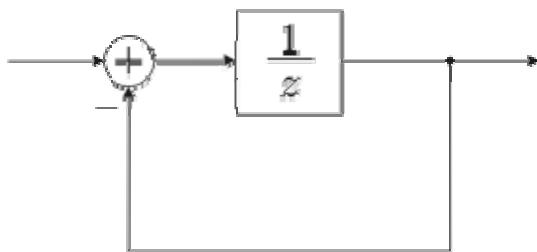
Točno

Marks for this submission: 1/1.

1

Marks: --/1

Element za kašnjenje je spojen u povratnu vezu kako je prikazano slikom.



Prijenosna funkcija cijelog sustava je:

- ☐ a. $H(z) = \frac{z^{-1}}{z-1}$
- ☐ b. $H(z) = \frac{1}{z-1}$
- ☐ c. $H(z) = \frac{z}{z-1}$
- ☐ d. $H(z) = \frac{1}{z}$
- ☒ e. $H(z) = \frac{1}{z+1}$

2

Marks: --/1

Ako sustav ima 2 ulaza, 4 varijable stanja i 3 izlaza koliko redaka ima matrica **B** ?

- ☐ a. 1
- ☐ b. 2
- ☒ c. 4
- ☐ d. 5
- ☐ e. 3

3

Marks: --/1

Jedan mlađi kolega vas pita, kao iskusnog starijeg studenta, kako se ponaša sustav opisan diferencijalnom jednadžbom $\ddot{y}(t) + 2\dot{y}(t) - y(t) = u(t)$. Vi slušate SIS pa znate da je:

- ☐ a. Sustav je na granici stabilnosti.
- ☐ b. Sustav nestabilan, polovi su 1 i 2.
- ☒ c. Sustav stabilan, s dvostrukim polom u -1.
- ☐ d. Sustav nestabilan s dvostrukim polom u -1.
- ☐ e. Sustav stabilan, ima polove u -1 i -2.

4

Marks: --/1

Odredi polove i ispitaj stabilnost diskretnog sustava danog prijenosnom

funkcijom
$$H(z) = \frac{1}{(2z + 3)(4z^2 + 1)}$$

- ☐ a. Sustav je stabilan, polovi su $\pm \frac{1}{2}j$.
- ☒ b. Sustav je nestabilan, polovi su $-\frac{3}{2} \pm \frac{1}{2}j$.
- ☐ c. Sustav je stabilan, polovi su $-\frac{3}{2} \pm \frac{1}{2}j$.
- ☐ d. Sustav je nestabilan, polovi su $-\frac{3}{2} \pm \frac{1}{2}$.
- ☐ e. Sustav je nestabilan, polovi su $-\frac{3}{2} \pm \frac{1}{2}j$.

5

Marks: --/1

Ako su jednadžbe stanja realizirane preko paralelne realizacije i sustav nema višestrukih polova onda je matrica **A**:

- ☐ a. tridijagonalna
- ☐ b. strogo donje trokutasta
- ☐ c. strogo gornje trokutasta
- ☐ d. jedinična
- ☒ e. dijagonalna

6

Marks: --/1

Diskretni sustav $H(z)$ koji ima dvije nule i dva pola realiziran je kaskadnim spajanjem dvaju podsustava prvog reda od kojih svaki ima jednu nulu i jedan pol. Koliko je mogućih ekvivalentnih kaskadnih realizacija danog sustava moguće dobiti različitim uparivanjem nula i polova, te promjenom redoslijeda sekcija?

- ☒ a. 4
- ☐ b. 5
- ☐ c. 9
- ☐ d. 6
- ☐ e. 3

7

Marks: --/1

Odrediti polove kaskade sustava $H_1(s) = \frac{s}{s+5}$ $H_2(s) = \frac{1}{s+8}$

- ☐ a. 0, 5
☒ b. -5, -8
☐ c. 8, -8
☐ d. 5, -8
☐ e. 5, 8

1

Marks: --/1

Spojili smo u kaskadu dva nestabilna i jedan stabilan sustav bez nula. Ukupni odziv kaskade biti će nestabilan.

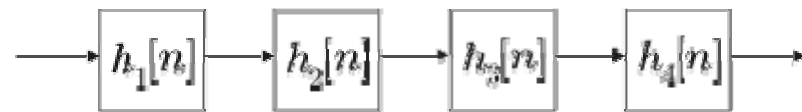
Odgovor:

- ☐ Točno ☒ Netočno

2

Marks: --/1

Četiri diskretna LTI sustava su spojena kako je prikazano na slici.



Impulsni odziv cijelog sustava je:

- ☐ a. $h[n] = h_2[n] * h_2[n] * h_3[n] * h_4[n]$
☒ b. $h[n] = h_1[n] * h_2[n] * h_3[n] * h_4[n]$
☐ c. $h[n] = h_2[n] * h_1[n] * h_3[n] * h_3[n]$
☐ d. $h[n] = h_1[n] * h_2[n] * h_3[n] * h_4[n] * h_5[n]$
☐ e. $h[n] = h_1[n] \cdot h_2[n] \cdot h_3[n] \cdot h_4[n]$

3

Marks: --/1

Ako sustav ima 2 ulaza, 4 varijable stanja i 3 izlaza koliko redaka ima matrica **B**?

- ☐ a. 5
☐ b. 3
☐ c. 1
☒ d. 4
☐ e. 2

4

Marks: --/1

Dan je stabilan diskretni sustav s prijenosnom funkcijom

$$H_1(z) = K \frac{1 + b_1 z^{-1}}{1 + a_1 z^{-1}} = K \frac{B(z)}{A(z)}$$

Dodavanjem jedinične povratne veze dobiven je sustav s prijenosnom funkcijom

$$H_2(z) = \frac{H_1(z)}{1 + H_1(z)} = \frac{KB(z)}{A(z) + KB(z)}$$

O kojim sve parametrima ovisi stabilnost drugog sustava $H_2(z)$?

- ☒ a. K, a_1, b_1
- ☐ b. a_1, b_1
- ☐ c. a_1
- ☐ d. K, b_1
- ☐ e. b_1

5

Marks: --/1

Jedan mlađi kolega vas pita, kao iskusnog starijeg studenta, kako se ponaša sustav opisan diferencijalnom jednačbom $\ddot{y}(t) + 2\dot{y}(t) - y(t) = u(t)$. Vi slušate SIS pa znate da je:

- ☐ a. Sustav nestabilan s dvostrukim polom u -1 .
- ☐ b. Sustav je na granici stabilnosti.
- ☐ c. Sustav nestabilan, polovi su 1 i 2 .
- ☒ d. Sustav stabilan, s dvostrukim polom u -1 .
- ☐ e. Sustav stabilan, ima polove u -1 i -2 .

6

Marks: --/1

Kada znamo prijenosnu funkciju $H(z)$ diskretnog LTI sustava i želimo naći kaskadnu realizaciju potrebno je prijenosnu funkciju raspisati kao verižni razlomak.

Odgovor:

- ☐ Točno ☒ Netočno

7

Marks: --/1

Sustav je zadan diferencijalnom jednačbom

$$\ddot{y}(t) + 5\dot{y}(t) + 3y(t) = 3u_1(t) + 5u_2(t)$$

Kolika je dimenzija matrice **B** ako sustav prikažemo u prostoru varijabli stanja direktnom II realizacijom?

- ☐ a. 3×1
- ☐ b. 1×1
- ☒ c. 2×2
- ☐ d. 2×1
- ☐ e. 1×2

1

Marks: --/1

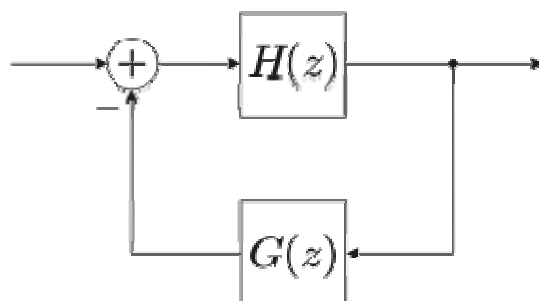
Prilikom kaskadnog razlaganja transfer funkcije $H(z)$ na sekcije drugog reda prijenosna funkcija svake sekcije je oblika:

- ☐ a. $H(z) = \frac{b_0}{a_0 + a_1 z^{-1}}$
- ☐ b. $H(z) = \frac{b_0 + b_1 z^{-1}}{a_0 + a_1 z^{-1}}$
- ☐ c. $H(z) = \frac{b_0 + b_1 z^{-1}}{a_0 + a_1 z^{-1} + a_2 z^{-2}}$
- ☐ d. $H(z) = \frac{b_0 - b_1 z^{-1} + b_2 z^{-2}}{a_0 + a_1 z^{-1}}$
- ☒ e. $H(z) = \frac{b_0 + b_1 z^{-1} + b_2 z^{-2}}{a_0 + a_1 z^{-1} + a_2 z^{-2}}$

2

Marks: --/1

Dva diskretna LTI sustava $H(z) = \frac{1}{z+2}$, $G(z) = K \frac{1}{z^2}$, gdje je K realna konstanta, spojeni su u povratnu vezu kako je prikazano slikom. Koja je prijenosna funkcija cijelog sustava?



- ☐ a. $\frac{z}{(1+K)z+2}$
- ☒ b. $\frac{z^2}{z^3+2z^2+K}$
- ☐ c. $\frac{z}{z^2+2z+K}$
- ☐ d. $\frac{z-1}{z^2+z+K-2}$
- ☐ e. $\frac{z+1}{z^2+3z+K+2}$

3

Marks: --/1

Zadano je pet odziva diskretnih sustava na ograničenu pobudu. Samo jedan sustav sigurno nije BIBO stabilan. Koji?

- ☐ a. $2^{-3n} + 3^{-2n}$
- ☐ b. $2^{-2n} \sin(n)$
- ☐ c. 2^{-3n}
- ☐ d. $2^{-3n} + 3^{-n} \cos(n)$
- ☒ e. $2^n + \cos(2n)$

4

Marks: --/1

Kontinuirani sustav prikazan je u prostoru varijabli stanja. Matrica **A** je dimenzija 3×3 , a matrica **D** je dimenzija 2×1 . Koje su dimenzije matrice **B**?

- ☐ a. 2×3
- ☒ b. 3×1
- ☐ c. 3×2
- ☐ d. 2×2
- ☐ e. 2×1

5

Marks: --/1

Kada znamo prijenosnu funkciju $H(z)$ diskretnog LTI sustava i želimo naći kaskadnu realizaciju potrebno je prijenosnu funkciju rastaviti na parcijalne razlomke.

Odgovor:

☐ Točno ☒ **Netočno**

6

Marks: --/1

Odrediti polove i nule paralelnog spoja sustava $H_1(s) = \frac{1}{s+2}$ i $H_2(s) = \frac{1}{s+4}$.

- ☐ a. polovi su -2 , -4 , prijenosna funkcija nema nula
- ☐ b. prijenosna funkcija nema polova, nula je -3
- ☐ c. polovi su 2 , 4 , a nula je 3
- ☒ d. polovi su -2 , -4 , a nula je -3
- ☐ e. polovi su -2 , -4 , a nula je 6

7

Marks: --/1

Jedan mlađi kolega vas pita, kao iskusnog starijeg studenta, kako se ponaša sustav opisan diferencijalnom jednačinom $\ddot{y}(t) + 2\dot{y}(t) - y(t) = u(t)$. Vi slušate SIS pa znate da je:

- ☐ a. Sustav stabilan, ima polove u -1 i -2 .
- ☒ b. Sustav stabilan, s dvostrukim polom u -1
- ☐ c. Sustav nestabilan, polovi su 1 i 2 .
- ☐ d. Sustav nestabilan s dvostrukim polom u -1 .
- ☐ e. Sustav je na granici stabilnosti.

1

Marks: 1

Sustav s prijenosnom funkcijom $H(s) = \frac{1}{s^2 - 3s + 2}$ je:

- ☒ a. stabilan, jer su polovi u lijevoj poluravnini: $-1, -2$ **Bravo!**
- ☐ b. nestabilan, jer su polovi u desnoj poluravnini: $1, 2$
- ☐ c. stabilan jer ima samo dva pola
- ☐ d. nestabilan jer ima nulu u beskonačnosti
- ☐ e. nestabilan, jer nema nula u brojniku

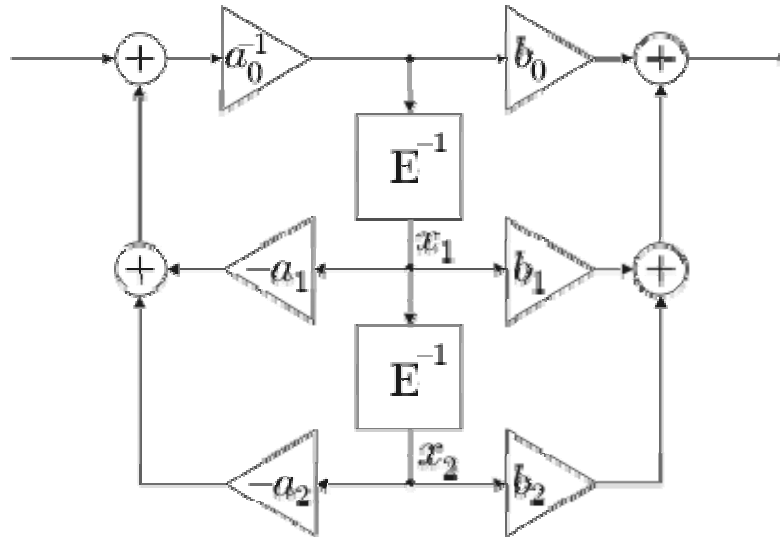
Točno

Marks for this submission: 1/1.

2

Marks: 1

Sustav opisan prijenosnom funkcijom $H(z)$ realiziran je kaskadno spajanjem sekcija drugog reda. Na slici je prikazana jedna takva sekcija.



Za varijablu stanja x_1 vrijedi:

- ☐ a. $x_1[n+1] = a_1x_1[n] - a_2x_2[n] + u[n]$
- ☐ b. $x_1[n+1] = \frac{1}{a_0}(a_1x_1[n] + a_2x_2[n] + u[n])$
- ☐ c. $x_1[n+1] = \frac{1}{a_0}(a_1x_1[n] + a_2x_2[n] + u[n])$
- ☒ d. $x_1[n+1] = \frac{1}{a_0}(-a_1x_1[n] - a_2x_2[n] + u[n])$ Bravo, točan odgovor! 😊
- ☐ e. $x_1[n-1] = -a_1x_1[n] - a_2x_2[n] + u[n]$

Točno

Marks for this submission: 1/1.

3

Marks: 1

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. 2×1
- ☐ b. 2×3
- ☐ c. 3×2
- ☒ d. 3×1 Bravo!! 😊
- ☐ e. 2×2

Točno

Marks for this submission: 1/1.

4

Marks: 1

Ako sustav zadan diferencijalnom jednačbom $\ddot{y}(t) + 2\dot{y}(t) + 3y(t) = 3u(t)$ prikažemo u prostoru varijabli stanja direktnom II realizacijom onda matrica **B** iznosi:

- ☒ a. $\begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}$ Bravo! 😊
- ☐ b. $\begin{bmatrix} 3 \\ 0 \end{bmatrix}$
- ☐ c. $\begin{bmatrix} 0 \\ 3 \end{bmatrix}$
- ☐ d. $\begin{bmatrix} 0 \\ 2 \end{bmatrix}$
- ☐ e. $\begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}$

Točno

Marks for this submission: 1/1.

5

Marks: 1

Sustav $H(s) = \frac{(s-8)(s+4)(s-3)}{(s-1)(s+2)(s+3)}$ smo rastavili na kaskadu od tri podsustava. Koja tri?

- ☒ a. $H_1(s) = \frac{s+4}{s+1}$, $H_2(s) = \frac{s-3}{s+2}$, $H_3(s) = \frac{s-8}{s+3}$
- ☐ b. $H_1(s) = \frac{s+4}{(s+2)(s+6)}$, $H_2(s) = \frac{s-3}{s+3}$, $H_3(s) = \frac{s-8}{s+4}$
- ☐ c. $H_1(s) = \frac{s+4}{s+6}$, $H_2(s) = \frac{s-3}{s+3}$, $H_3(s) = \frac{s-8}{s+4}$
- ☐ d. Zadani sustav se ne može rastaviti na kaskadu podsustava.
- ☐ e. $H_1(s) = \frac{s+4}{s+2}$, $H_2(s) = \frac{s-3}{s+3}$, $H_3(s) = \frac{s-8}{s+4}$

Točan odgovor!

Točno

Marks for this submission: 1/1.

6

Marks: 1

Četiri diskretna LTI sustava su spojena kako je prikazano na slici.



Impulsni odziv cijelog sustava je:

☐ a. $h[n] = h_2[n] * h_1[n] * h_3[n] * h_4[n]$

☐ b. $h[n] = h_1[n] h_2[n] h_3[n] h_4[n]$

☒ c. $h[n] = h_1[n] * h_2[n] * h_3[n] * h_4[n]$

Bravo, točan odgovor!

☐ d. $h[n] = h_1[n] * h_2[n] * h_3[n] * h_4[n] * h_5[n]$

☐ e. $h[n] = h_2[n] * h_2[n] * h_3[n] * h_4[n]$

Točno

Marks for this submission: 1/1.

7

Marks: 1

Dan je stabilan diskretni sustav s prijenosnom funkcijom

$H_1(z) = K \frac{1 + b_1 z^{-1}}{1 + a_1 z^{-1}} = K \frac{B(z)}{A(z)}$. Dodavanjem jedinične povratne veze
dobiven je sustav s prijenosnom funkcijom

$H_2(z) = \frac{H_1(z)}{1 + H_1(z)} = \frac{KB(z)}{A(z) + KB(z)}$. O kojim sve parametrima ovisi
stabilnost drugog sustava $H_2(z)$?

☐ a. a_1

☐ b. K, b_1

☒ c. K, a_1, b_1 Bravo! 😊

☐ d. b_1

☐ e. a_1, b_1

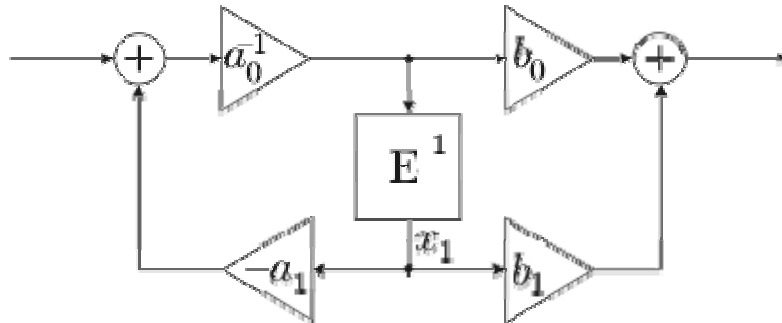
Točno

Marks for this submission: 1/1.

1

Marks: --/1

Sustav opisan prijenosnom funkcijom $H(z)$ realiziran je kaskadno spajanjem sekcija prvog reda. Na slici je prikazana jedna takva sekcija.



Za varijablu stanja x_1 vrijedi:

- ☐ a. $x_1[n+1] = \frac{1}{a_0}(-a_1x_1[n] + u[n])$
- ☐ b. $x_1[n+1] = \frac{1}{a_1}(-a_1x_1[n] + u[n+1])$
- ☐ c. $x_1[n+1] = \frac{1}{a_0}(a_1x_1[n] + u[n])$
- ☐ d. $x_1[n+1] = \frac{1}{a_1}(a_0x_1[n] + u[n])$
- ☐ e. $x_1[n+1] = -a_1x_1[n] + u[n]$

2

Marks: --/1

Sustav je prikazan jednačbom diferencija

$y(n) + 2y(n-1) + 3y(n-2) + 4y(n-3) = u(n)$. Koji su elementi na dijagonali matrice \mathbf{A} ako sustav prikažemo u prostoru stanja direktnom realizacijom?

- ☐ a. $\{0, 0, -2\}$
- ☐ b. $\{0, -2, 0\}$
- ☐ c. $\{0, 0, 2\}$
- ☐ d. $\{0, 0, -3\}$
- ☐ e. $\{0, 0, 4\}$

3

Marks: --/1

Koliko izlaza ima sustav ako mu matrica \mathbf{C} u prikazu po varijablama stanja iznosi

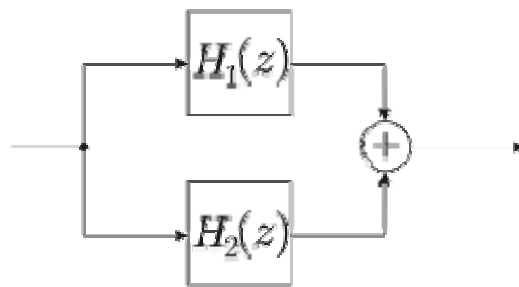
$$\mathbf{C} = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 2 & 3 \\ 4 & 9 & 1 & 0 \\ 2 & 3 & 0 & 0 \end{bmatrix} ?$$

☐ a. 4☐ b. 2☒ c. 3☐ d. 1☐ e. 5

4

Marks: --/1

Dva sustava s prijenosnim funkcijama $H_1(z) = \frac{z}{2z-1}$ i $H_2(z) = \frac{z+1}{3z-1}$ spojena su u paralelu kako je prikazano slikom.



Prijenosna funkcija paralele je:

☐ a. $H(z) = \frac{z^2 - 2z + 1}{6z^2 - 5z + 1}$

☐ b. $H(z) = \frac{3z^2 - z}{2z^2 + z - 1}$

☐ c. $H(z) = \frac{z^2 + z}{6z^2 - 5z + 1}$

☒ d. $H(z) = \frac{5z^2 - 1}{6z^2 - 5z + 1}$

☐ e. $H(z) = \frac{-z^2 + 2z - 1}{6z^2 - 5z + 1}$

5

Marks: --/1

Sustav drugog reda opisan je jednačbom $y''(t) + 4y'(t) - 8y(t) = u(t)$. Kako se taj sustav ponaša?

- ☐ a. Sustav je nestabilan, polovi su $4, 8$.
- ☐ b. Sustav je stabilan, polovi su $\pm j2$.
- ☐ c. Sustav je nestabilan, polovi su $2 \pm j2$.
- ☐ d. Sustav je stabilan, polovi su $-4, -8$.
- ☒ e. Sustav je stabilan, polovi su $-2 \pm j2$.

6

Marks: --/1

Sustav $H(s) = \frac{(s-8)(s+4)(s-3)}{(s-1)(s+2)(s+3)}$ smo rastavili na kaskadu od tri podsustava. Koja tri?

- ☐ a. $H_1(s) = \frac{s+3}{s+2}$, $H_2(s) = \frac{s-3}{s+8}$, $H_3(s) = \frac{s-8}{s+4}$
- ☒ b. $H_1(s) = \frac{s+3}{s+1}$, $H_2(s) = \frac{s-3}{s+2}$, $H_3(s) = \frac{s-8}{s+3}$
- ☐ c. $H_1(s) = \frac{s+4}{(s+2)(s+6)}$, $H_2(s) = \frac{s-3}{s+8}$, $H_3(s) = \frac{s-8}{s+4}$
- ☐ d. Zadani sustav se ne može rastaviti na kaskadu podsustava.
- ☐ e. $H_1(s) = \frac{s+3}{s+6}$, $H_2(s) = \frac{s-3}{s+8}$, $H_3(s) = \frac{s-8}{s+4}$

7

Marks: --/1

Što od navedenog sigurno NE vrijedi ako je diskretni sustav NESTABILAN?

- ☐ a. Postoji pol u $z_p = 0,5 + 0,5j$.
- ☒ b. $\lim_{n \rightarrow \infty} h[n] = 0$, gdje je $h[n]$ impulsni odziv.
- ☐ c. Postoji nula u $z_n = 1 + j$.
- ☐ d. Postoji nula u $z_n = 1 + 0,5j$.
- ☐ e. Postoji pol u $z_p = 1 + j$.

1

Marks: --/1

Odrediti polove i nule kaskade sustava $H_1(s) = \frac{s}{s+1}$; $H_2(s) = \frac{1}{s+43}$.

- ☐ a. polovi su $1, 43$, a nula je 0
- ☐ b. nema polova ni nula
- ☒ c. polovi su $-1, -43$, a nula je 0
- ☐ d. polovi su $-1, -43$, a nula nema
- ☐ e. polova nema, nula je 0

2

Marks: --/1

Kada znamo prijenosnu funkciju $H(z)$ diskretnog LTI sustava i želimo naći kaskadnu realizaciju potrebno je prijenosnu funkciju rastaviti na parcijalne razlomke.

Odgovor:

- ☐ Točno ☒ Netočno

3

Marks: --/1

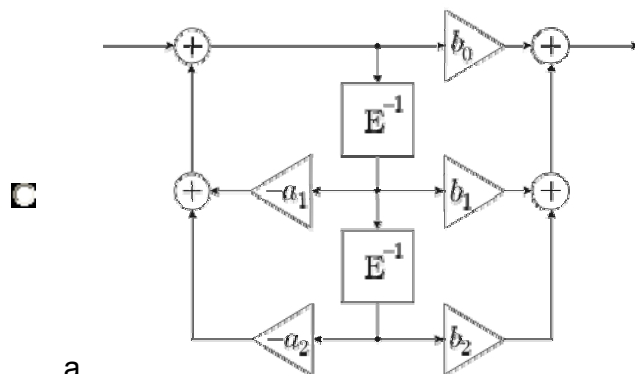
Što od navedenog sigurno NE vrijedi ako je diskretni sustav NESTABILAN?

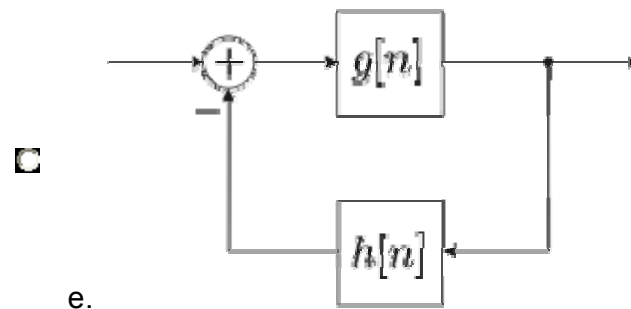
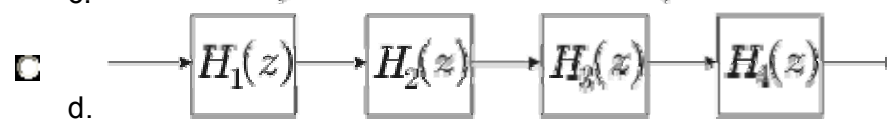
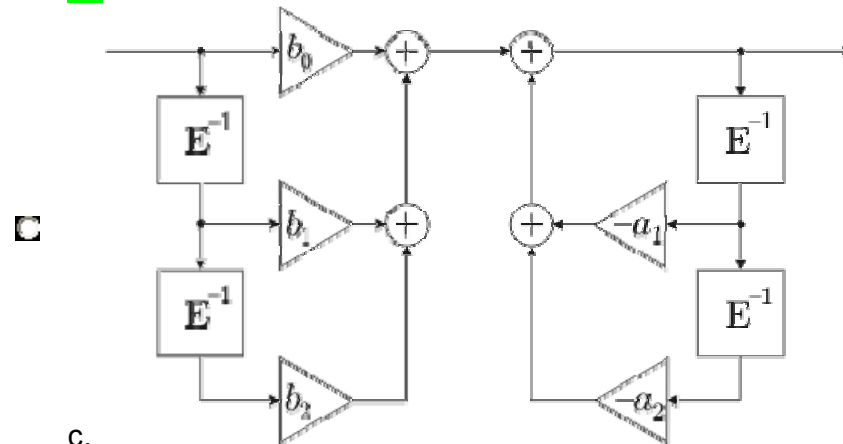
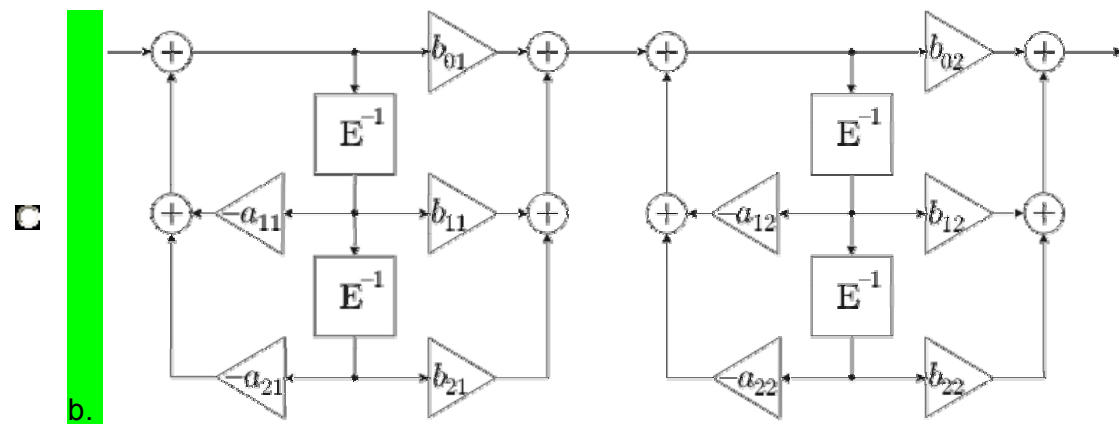
- ☐ a. Postoji pol u $z_p = 1 + j$.
- ☐ b. Postoji nula u $z_n = 1 + j$.
- ☐ c. Postoji pol u $z_p = 0,5 + 0,5j$.
- ☒ d. $\lim_{n \rightarrow \infty} h[n] = 0$, gdje je $h[n]$ impulsni odziv.
- ☐ e. Postoji nula u $z_n = 1 + 0,5j$.

4

Marks: --/1

Koja je od sljedećih realizacija kaskadna realizacija diskretnog LTI sustava četvrtog reda koja se sastoji od dva sustava drugog reda?





5

Marks: --/1

Ako sustav ima 3 ulaza, 2 izlaza i 4 varijable stanja koliko redaka ima matrica **A** ?

- ☐ a. 3
☐ b. 2
☒ c. 4
☐ d. 5
☐ e. 1

6

Marks: --/1

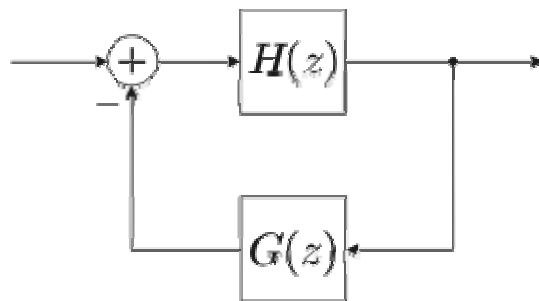
Dan je karakteristični polinom kontinuiranog sustava: $(\lambda - a)(\lambda - b)$. Za koje od ponuđenih a i b je taj sustav **nestabilan**?

- ☐ a. $a = b = -\frac{1}{2}$
- ☒ b. $a = b = 1$
- ☐ c. $a = -1 - j$, $b = -1 + j$
- ☐ d. $a = -\frac{1}{2}$, $b = -2$
- ☐ e. $a = -2 + j$, $b = -2 - j$

7

Marks: --/1

Dva diskretna LTI sustava $H(z) = \frac{1}{z+2}$, $G(z) = K \frac{1}{z}$, gdje je K realna konstanta, spojeni su u povratnu vezu kako je prikazano slikom. Koja je prijenosna funkcija cijelog sustava?



- ☒ a. $\frac{z}{z^2 + 2z + K}$
- ☐ b. $\frac{z+1}{z^2 + 3z + K + 2}$
- ☐ c. $\frac{z-1}{z^2 + z + K - 2}$
- ☐ d. $\frac{z^2}{z^3 + 2z^2 + Kz}$
- ☐ e. $\frac{1}{(1+K)z + 2}$

1

Marks: --/1

Ako sustav ima 3 ulaza, 2 izlaza i 4 varijable stanja koliko redaka ima matrica **A**?

- ☐ a. 2
☐ b. 3
☒ c. 4
☐ d. 1
☐ e. 5

2

Marks: --/1

Sustav je zadan diferencijalnom jednačbom

$\ddot{y}(t) + 5\dot{y}(t) + 3y(t) = 3u_1(t) + 5u_2(t)$. Kolika je dimenzija matrice **B** ako sustav prikazemo u prostoru varijabli stanja direktnom II realizacijom?

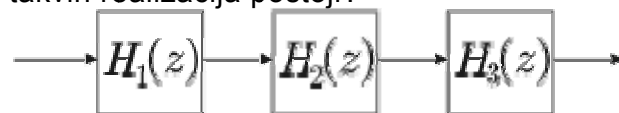
- ☐ a. 1×2
☐ b. 1×1
☐ c. 3×1
☐ d. 2×1
☒ e. 2×2

3

Marks: --/1

Diskretni sustav $H(z)$ realiziran je kaskadnim spajanjem triju podsustava.

Sustav možemo realizirati na više načina promjenom redosljeda sekcija. Koliko takvih realizacija postoji?



- ☒ a. 6
☐ b. 9
☐ c. 3
☐ d. 1
☐ e. 5

4

Marks: --/1

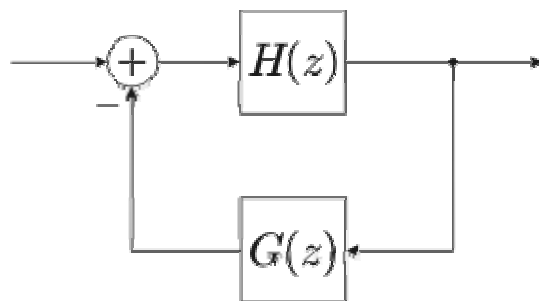
Odrediti nule kaskadnog spoja sustava $H_1(s) = \frac{s-5}{s+1}$, $H_2(s) = \frac{s+3}{s}$.

- ☐ a. $-5, -3$
☐ b. $1, 0$
☐ c. $-1, 0$
☒ d. $5, -3$
☐ e. $-5, 3$

5

Marks: --/1

Dva diskretna LTI sustava $H(z) = \frac{1}{z+2}$, $G(z) = Kz$, gdje je K realna konstanta, spojeni su u povratnu vezu kako je prikazano slikom. Koja je prijenosna funkcija cijelog sustava?



- ☐ a. $\frac{z^2}{z^3 + 2z^2 + K}$
☐ b. $\frac{z-1}{z^2 + z + K - 2}$
☐ c. $\frac{z+1}{z^2 + 3z + K + 2}$
☒ d. $\frac{1}{(1+K)z + 2}$
☐ e. $\frac{z}{z^2 + 2z + K}$

6

Marks: --/1

Odredi polove i nule diskretnog sustava te ispitaj stabilnost ako je zadana

prijenosna funkcija $H(z) = \frac{1 - z^{-1}}{3 - 2z^{-1}}$

- ☐ a. Sustav je stabilan, nula je **1**, pol je **$\frac{3}{2}$** .
- ☐ b. Sustav je nestabilan, nula je **-1**, pol je **$-\frac{3}{2}$** .
- ☐ c. Sustav je stabilan, nula je **-1**, pol je **$-\frac{3}{2}$** .
- ☐ d. Sustav je nestabilan, nula je **1**, pol je **$\frac{3}{2}$** .
- ☒ e. Sustav je stabilan, nula je **1**, pol je **$\frac{3}{2}$** .

7

Marks: --/1

Jedan mlađi kolega vas pita, kao iskusnog starijeg studenta, kako se ponaša sustav opisan diferencijalnom jednačbom $\dot{y}(t) + 2y(t) - y(t) = u(t)$. Vi slušate SIS pa znate da je:

- ☒ a. Sustav stabilan, s dvostrukim polom u **-1**.
- ☐ b. Sustav nestabilan, polovi su **1** i **2**.
- ☐ c. Sustav je na granici stabilnosti.
- ☐ d. Sustav nestabilan s dvostrukim polom u **1**.
- ☐ e. Sustav stabilan, ima polove u **-1** i **-2**.

1

Marks: --/1

Kada znamo prijenosnu funkciju $H(z)$ diskretnog LTI sustava i želimo naći paralelnu realizaciju potrebno je prijenosnu funkciju rastaviti na parcijalne razlomke.

Odgovor:

- ☒ **Točno** ☐ Netočno

2

Marks: --/1

Ako sustav ima 3 ulaza, 2 izlaza i 4 varijable stanja koliko redaka ima matrica **A**?

- ☐ a. 3
- ☐ b. 2
- ☒ c. 4
- ☐ d. 5
- ☐ e. 1

3

Marks: --/1

Za opći linearni sustav prvog reda zadan jednačbom $ay(t) + by(t) = u(t)$ vrijedi:

- ☐ a. Sustav je stabilan ako $-b < a$
- ☐ b. Sustav je stabilan ako $-b > a$
- ☐ c. Sustav je stabilan ako $-\frac{b}{a} > 0$
- ☒ d. Sustav je stabilan ako $-\frac{b}{a} < 0$
- ☐ e. Sustav je uvijek stabilan jer je prvog reda!

4

Marks: --/1

Odrediti nule kaskade sustava $H_1(s) = \frac{s-8}{s+6}$, $H_2(s) = \frac{s+8}{s+4}$, $H_3(s) = \frac{s+2}{s+7}$

- ☒ a. 8, -8, -2
- ☐ b. 8, -4, 2
- ☐ c. 8, 2
- ☐ d. -8, 2
- ☐ e. -6, -4, -7

5

Marks: --/1

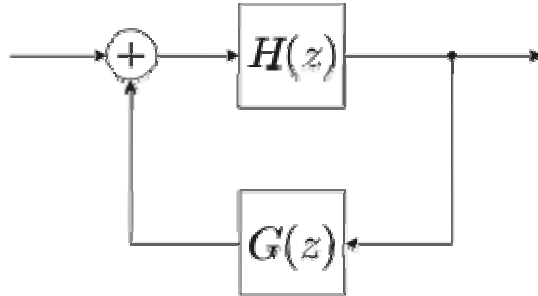
Koji od navedenih polova prijenosne funkcije odgovaraju stabilnom diskretnom sustavu? Navedeni su svi polovi prijenosne funkcije.

- ☐ a. $z_{p1} = -2$, $z_{p2} = -1$, $z_{p3} = 1$
- ☐ b. $z_{p1} = 0,5$, $z_{p2} = 1 - 0,5j$, $z_{p3} = 1 + 0,5j$
- ☐ c. $z_{p1} = -0,5$, $z_{p2} = -1,5j$, $z_{p3} = 1,5j$
- ☐ d. $z_{p1} = -0,75$, $z_{p2} = 1 - j$, $z_{p3} = 1 + j$
- ☒ e. $z_{p1} = 0,5$, $z_{p2} = -0,5j$, $z_{p3} = 0,5j$

6

Marks: --/1

Dva diskretna LTI sustava $H(z)$ i $G(z)$ spojeni su u povratnu vezu kako je prikazano slikom. Koja je prijenosna funkcija cijelog sustava?

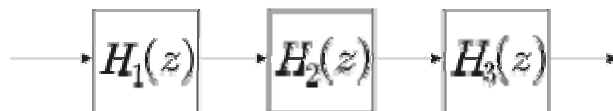


- ☒ a. $\frac{H(z)}{1 - H(z)G(z)}$
- ☐ b. $\frac{H(z)}{1 + H(z)G(z)}$
- ☐ c. $\frac{1 + H(z)G(z)}{H(z)}$
- ☐ d. $\frac{H(z)}{1 - G(z)}$
- ☐ e. $\frac{G(z)}{1 + H(z)G(z)}$

7

Marks: --/1

Diskretni sustav $H(z)$ realiziran je kaskadnim spajanjem triju podsustava kako je prikazano na slici.



Neka je izlaz iz prvog podsustava $H_1(z)$ označen sa $Y_1(z)$, a izlaz iz cijelog sustava je $Y(z)$. Za $Y_1(z)$ vrijedi sljedeće:

- ☒ a. $Y_1(z) = Y(z) \frac{H_1(z)}{H(z)}$

☐ b. $Y_1(z) = Y(z)H(z) \frac{H_1(z)}{H_2(z)}$

☐ c. $Y_1(z) = Y(z) \frac{H_1(z)}{H_2(z)}$

☐ d. $Y_1(z) = Y(z) \frac{H(z)}{H_2(z)}$

☐ e. $Y_1(z) = Y(z) \frac{H(z)}{H_1(z)}$

1

Marks: 1

Prilikom kaskadnog razlaganja transfer funkcije $H(z)$ na sekcije drugog reda prijenosna funkcija svake sekcije je oblika:

☐ a. $H(z) = \frac{b_0 + b_1 z^{-1}}{a_0 + a_1 z^{-1} + a_2 z^{-2}}$

☐ b. $H(z) = \frac{b_0 + b_1 z^{-1} + b_2 z^{-2}}{a_0 + a_1 z^{-1}}$

☒ c. $H(z) = \frac{b_0 + b_1 z^{-1} + b_2 z^{-2}}{a_0 + a_1 z^{-1} + a_2 z^{-2}}$ Točno! 😊

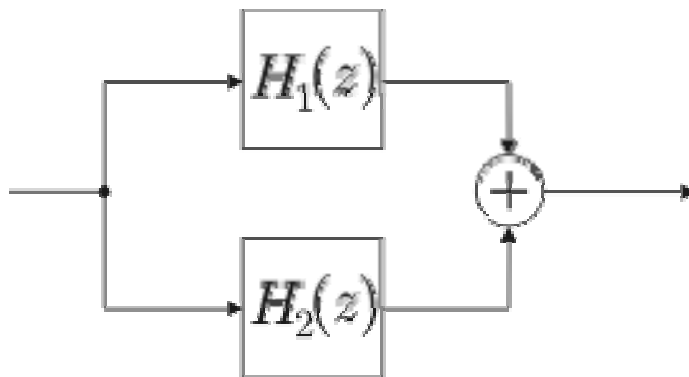
☐ d. $H(z) = \frac{b_0}{a_0 + a_1 z^{-1}}$

☐ e. $H(z) = \frac{b_0 + b_1 z^{-1}}{a_0 + a_1 z^{-1}}$

2

Marks: 1

Dva sustava s prijenosnim funkcijama $H_1(z) = \frac{z}{2z - 1}$ i $H_2(z) = \frac{z + 1}{3z - 1}$ spojena su u paralelu kako je prikazano slikom.



Prijenosna funkcija paralele je:

- ☒ a. $H(z) = \frac{z^2 - 2z + 1}{6z^2 - 5z + 1}$ Bravo, to je paralela $H_1(z) + H_2(z)$! 😊
- ☐ b. $H(z) = \frac{-z^2 + 2z - 1}{6z^2 - 5z + 1}$
- ☐ c. $H(z) = \frac{5z^2 - 1}{6z^2 - 5z + 1}$
- ☐ d. $H(z) = \frac{z^2 + z}{6z^2 - 5z + 1}$
- ☐ e. $H(z) = \frac{3z^2 + z}{2z^2 + z - 1}$

3

Marks: 1

Kontinuirani sustav prikazan je u prostoru varijabli stanja. Matrica **A** je dimenzija 3×3 , a matrica **D** je dimenzija 2×1 . Koje su dimenzije matrice **B**?

- ☐ a. 2×3
- ☒ b. 3×1 Bravo!! 😊
- ☐ c. 2×2
- ☐ d. 3×2
- ☐ e. 2×1

4

Marks: 1

Odredi polove i nule kontinuiranog sustava te ispitaj stabilnost, ako je zadana prijenosna funkcija: $H(s) = \frac{s+1}{s-4}$.

- ☐ a. stabilan, nule: ± 2 , polovi: -1
- ☐ b. nestabilan, nule: ± 1 , polovi: ± 2
- ☐ c. nestabilan, nule: -1 , polovi: ± 1
- ☐ d. stabilan, nule: -1 , polovi: ± 1
- ☒ e. nestabilan, nule: -1 , polovi: ± 2 Bravo!

5

Marks: 1

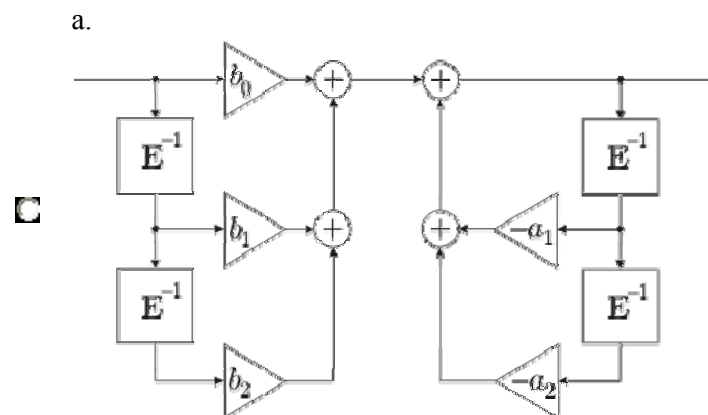
Zadano je pet odziva diskretnih sustava na ograničenu pobudu. Samo jedan sustav sigurno nije BIBO stabilan. Koji?

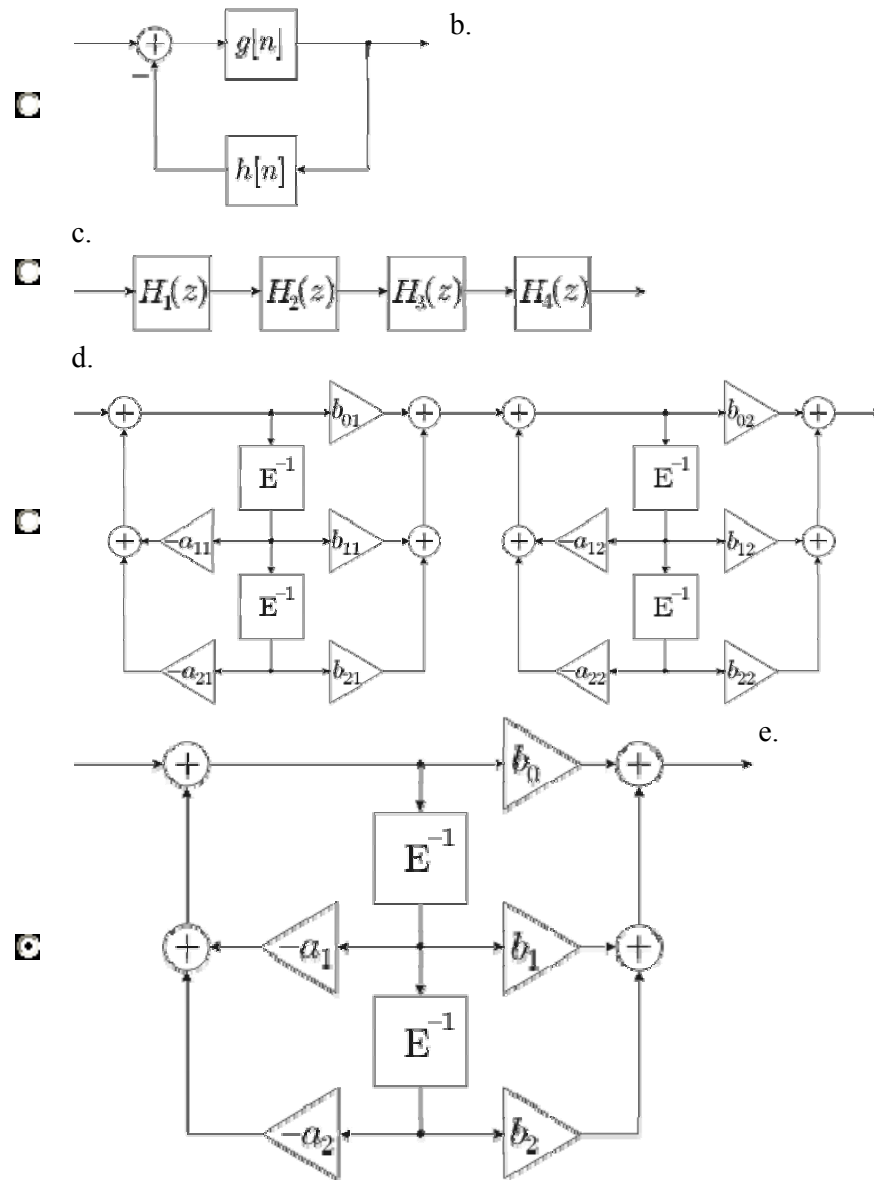
- ☐ a. $2^{-3n} + 3^{-2n}$
- ☒ b. $2^n + \cos(2n)$ Bravo! 😊
- ☐ c. $2^{-3n} + 3^{-n} \cos(n)$
- ☐ d. 2^{-3n}
- ☐ e. $2^{-2n} \sin(n)$

6

Marks: 1

Koja je od sljedećih realizacija direktna II realizacija diskretnog LTI sustava drugog reda?





Bravo, točan odgovor! 😊

7

Marks: 1

Spojili smo u kaskadu dva sustava s impulsnim odzivima $h_1(t) = \sin(t) \mu(t)$ i $h_2(t) = \delta(t - 2)$. Impulsni odziv kaskade je:

☒ a. $\sin(t - 2) \mu(t - 2)$

Točan odgovor!

☐ b. $\cos(t) \mu(t - 2)$

☐ c. nema načina da se izračuna impulsni odziv kaskade

☐ d. $\delta(t - 2)$

☐ e. $\sin(t - 2) \mu(t)$

1

Marks: 1/1

Odrediti nule kaskade sustava $H_1(s) = \frac{s-8}{s+6}$, $H_2(s) = \frac{s+8}{s+4}$, $H_3(s) = \frac{s+2}{s+7}$

- ☐ a. $-6, -4, -7$
- ☒ b. $8, -4, 2$
- ☐ c. $8, -2$
- ☒ d. $8, -8, -2$
- ☐ e. $-8, 2$

Točno

2

Marks: 1/1

Koja od navedenih prijenosnih funkcija opisuje nestabilan diskretni sustav?

- ☐ a. $H(z) = \frac{2z}{(3z+1)(2z+1)}$
- ☐ b. $H(z) = \frac{2}{(z+0,5)(z-0,5)}$
- ☒ c. $H(z) = \frac{z+1}{(2z+1)(z+2)}$
- ☐ d. $H(z) = \frac{1}{(2z-1)(3z+2)}$
- ☐ e. $H(z) = \frac{1}{(z+0,8)}$

3

Marks: 1/1

Što od navedenog mora nužno vrijediti da bi **kontinuirani** sustav bio stabilan (ili rubno stabilan)?

- ☒ a. Realni dio rješenja karakteristične jednačbe je negativan.
- ☐ b. Odziv sustava je sinusnog valnog oblika.
- ☐ c. Modul svakog rješenja karakteristične jednačbe je manji ili jednak 1.
- ☐ d. Impulsni odziv sustava teži u nulu.
- ☐ e. Ne postoji imaginarni dio rješenja karakteristične jednačbe.

4

Marks: 1/1

Sustav je prikazan jednačbom diferencija

$y(n) + 2y(n-1) + 3y(n-2) + 4y(n-3) = u(n)$. Koji su elementi na dijagonali matrice \mathbf{A} ako sustav prikažemo u prostoru stanja direktnom realizacijom?

- ☒ a. $\{0, 0, -2\}$
☐ b. $\{0, -2, 0\}$
☐ c. $\{0, 0, 2\}$
☐ d. $\{0, 0, -3\}$
☐ e. $\{0, 0, 4\}$

5

Marks: 1/1

Prilikom kaskadnog razlaganja transfer funkcije $H(z)$ na sekcije prvog reda prijenosna funkcija svake sekcije je oblika:

- ☒ a. $H(z) = \frac{b_0 + b_1 z^{-1}}{a_0 + a_1 z^{-1}}$
☐ b. $H(z) = \frac{b_0}{a_0 + a_1 z^{-1}}$
☐ c. $H(z) = \frac{b_0 + b_1 z^{-1} + b_2 z^{-2}}{a_0 + a_1 z^{-1} + a_2 z^{-2}}$
☐ d. $H(z) = 1 + \frac{b_0 + b_1 z^{-1} + b_2 z^{-1}}{a_0 + a_1 z^{-1} + a_2 z^{-2}}$
☐ e. $H(z) = \frac{b_0 + b_1 z^{-1} + b_2 z^{-2}}{a_0 + a_1 z^{-1}}$

6

Marks: 1/1

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. 2×2
☐ b. 3×2
☐ c. 3×1
☐ d. 2×3
☒ e. 3×3

7

Marks: 1/1

Dva diskretna LTI sustava $H(z)$ i $G(z)$ spojeni su u povratnu vezu kako je prikazano slikom. Koja je prijenosna funkcija cijelog sustava?

☒ a. $\frac{H(z)}{1 + H(z)G(z)}$

☐ b. $\frac{H(z)}{1 - H(z)G(z)}$

☐ c. $\frac{G(z)}{1 + H(z)G(z)}$

☐ d. $\frac{H(z)}{1 + G(z)}$

☐ e. $\frac{1 + H(z)G(z)}{H(z)}$

1. Prilikom kaskadnog razlaganja transfer funkcije $H(z)$ na sekcije drugog reda prijenosna funkcija svake sekcije je oblika:

☐ a. $H(z) = \frac{b_0 + b_1 z^{-1}}{a_0 + a_1 z^{-1}}$

b.

☐ $H(z) = \frac{b_0 + b_1 z^{-1} + b_2 z^{-2}}{a_0 + a_1 z^{-1} + a_2 z^{-2}}$ - točno

c.

☒ $H(z) = \frac{b_0 + b_1 z^{-1}}{a_0 + a_1 z^{-1} + a_2 z^{-2}}$

Dobro razmislite koliko nula ima ova sekcija!
Dvije ili jednu?

☐ d. $H(z) = \frac{b_0 + b_1 z^{-1} + b_2 z^{-2}}{a_0 + a_1 z^{-1}}$

☐ e. $H(z) = \frac{b_0}{a_0 + a_1 z^{-1}}$

$$H(z) = \frac{1 + 2z^{-1}}{2 - z^{-1}}$$

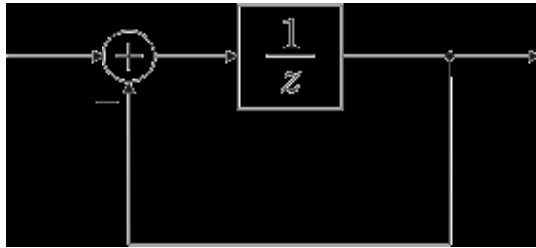
2. Diskretni sustav s prijenosnom funkcijom

Odgovor:

☒ Točno ☐ Netočno

Bravo!

3. Element za kašnjenje je spojen u povratnu vezu kako je prikazano slikom.



Prijenosna funkcija cijelog sustava je:

- ☒ a. $H(z) = \frac{1}{z - 1}$ Povratna veza je negativna, ne pozitivna!
- ☐ b. $H(z) = \frac{z^{-1}}{z - 1}$
- ☐ c. $H(z) = \frac{1}{z + 1}$ - točno
- ☐ d. $H(z) = \frac{1}{z}$
- ☐ e. $H(z) = \frac{z}{z - 1}$

4. Pri realizaciji na računalu koliko je memorijskih lokacija za pamćenje stanja sustava potrebno ako sustav drugog reda programski realiziramo kao direktnu II realizaciju? Uputa: broj lokacija odgovara broju z^{-1} elemenata!

- ☐ a. 4
- ☒ b. 2 Bravo, točan odgovor!
- ☐ c. 3
- ☐ d. 1
- ☐ e. 5

5. Spojili smo u kaskadu dva nestabilna i jedan stabilan sustav bez nula. Ukupni odziv kaskade biti će nestabilan.

Odgovor:

- ☒ Točno ☐ Netočno

Točan Odgovor

6. Zadana je prijenosna funkcija $H(s) = \frac{1}{(s+4)^2}$, pa za sustav možemo reći da je:

- ☒ a. na granici stabilnosti jer su polovi na j osi Pol je dvostruki pa je sustav nestabilan.
- ☐ b. sustav je nestabilan jer ima dva pola na j osi
- ☐ c. nestabilan jer ima dvostruke polove na j osi - točno
- ☐ d. stabilan jer su polovi u lijevoj poluravnini
- ☐ e. nestabilan jer su oba pola u desnoj poluravnini

7. ko sustav ima 3 ulaza, 4 izlaza i 2 varijable stanja onda su dimenzije matrice **B**?

- ☒ a. 2×3 Bravo!
- ☐ b. 3×3
- ☐ c. 3×2
- ☐ d. 2×4
- ☐ e. 4×3

1

Marks: 1

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. 4
- ☒ b. 2 Svaka čast! 😊
- ☐ c. 3
- ☐ d. 5
- ☐ e. 1

Točno

Marks for this submission: 1/1.

2

Marks: 1

Odredi polove i nule diskretnog sustava te ispitaj stabilnost ako je zadana prijenosna funkcija

$$H(z) = \frac{1 - z^{-1}}{3 - 2z^{-1}}$$

☒ a. Sustav je stabilan, nula je 1 i pol je $\frac{3}{2}$ **Bravo!**

☐ b. Sustav je nestabilan, nula je -1 , pol je $-\frac{3}{2}$.

☐ c. Sustav je nestabilan, nula je 1, pol je $\frac{3}{2}$.

☐ d. Sustav je stabilan, nula je -1 , pol je $-\frac{3}{2}$.

☐ e. Sustav je stabilan, nula je 1, pol je $\frac{3}{2}$.

Točno

Marks for this submission: 1/1.

3

Marks: 1

Odrediti polove i nule paralelnog spoja sustava $H_1(s) = \frac{1}{s+2}$, $H_2(s) = \frac{1}{s+4}$.

☒ a. polovi su -2 , -4 , a nula je -3 **Točan odgovor!**

☐ b. prijenosna funkcija nema polova, nula je -3

☐ c. polovi su $2, 4$, a nula je 3

☐ d. polovi su -2 , -4 , prijenosna funkcija nema nula

☐ e. polovi su -2 , -4 , a nula je 6

Točno

Marks for this submission: 1/1.

4

Marks: 1

Zadano je pet odziva kontinuiranih sustava na ograničenu pobudu. Samo jedan sustav sigurno nije BIBO stabilan. Koji?

☐ a. $e^{-2t} + e^{-t} \cos(3t)$

☒ b. $e^t + \sin(2t)$ **Bravo!**

☐ c. $e^{-3t} + e^{-2t}$

☐ d. $e^{-2t} \sin(t)$

☐ e. e^{-2t}

Točno

Marks for this submission: 1/1.

5

Marks: 1

Direktna II realizacija je lošija od direktne I realizacije jer zahtijeva duplo više elemenata za kašnjenje, a time i duplo više memorijskih lokacija za pamćenje stanja sustava prilikom programske realizacije na računalu!

Odgovor:

☐ Točno ☒ Netočno

Zamijenili ste direktne I i II realizacije! 🤖

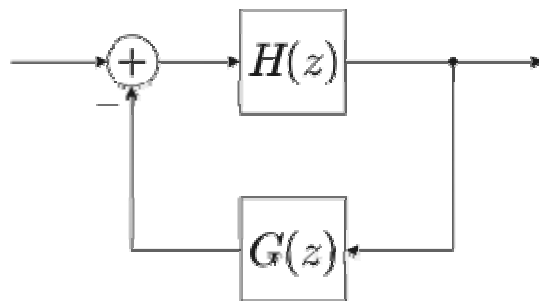
Točno

Marks for this submission: 1/1.

6

Marks: 1

Dva diskretna LTI sustava $H(z) = \frac{1}{z + 2}$ i $G(z) = Kz$, gdje je K realna konstanta, spojeni su u povratnu vezu kako je prikazano slikom. Koja je prijenosna funkcija cijelog sustava?



☐ a. $\frac{z}{z^2 + 2z + K}$

☒ b. $\frac{z}{(1 + K)z + 2}$

Bravo, točan odgovor! 😊

☐ c. $\frac{z + 1}{z^2 + 2z + K + 2}$

☐ d. $\frac{z^2}{z^3 + 2z^2 + K}$

☐ e. $\frac{z - 1}{z^2 + z + K - 2}$

Točno

Marks for this submission: 1/1.

7

Marks: 1

Diskretni sustav $H(z)$ koji ima dvije nule i dva pola realiziran je kaskadnim spajanjem dvaju podsustava prvog reda od kojih svaki ima jednu nulu i jedan pol. Koliko je mogućih ekvivalentnih kaskadnih realizacija danog sustava moguće dobiti različitim uparivanjem nula i polova, te promjenom redoslijeda sekcija?

☐ a. 5☐ b. 9☐ c. 6☒ d. 4 Bingo! 🎉☐ e. 3

Točno

Marks for this submission: 1/1.

1

Marks: --/1

Koja od navedenih karakterističnih jednačbi (po λ) pripada **stabilnom** kontinuiranom sustavu?

☐ a. $(\lambda - 1)(\lambda - 0,5) = 0$ ☐ b. $(\lambda - 2 - j)(\lambda - 2 + j) = 0$ ☒ c. $3\lambda + 1 = 0$ ☐ d. $\lambda - 2 = 0$ ☐ e. $\lambda^2 - 9 = 0$

2

Marks: --/1

Koji od navedenih polova prijenosne funkcije odgovaraju stabilnom diskretnom sustavu? Navedeni su svi polovi prijenosne funkcije.

☐ a. $z_{p1} = -2$, $z_{p2} = -1$, $z_{p3} = 1$ ☐ b. $z_{p1} = 0,5$, $z_{p2} = 1 - 0,5j$, $z_{p3} = 1 + 0,5j$ ☐ c. $z_{p1} = -0,5$, $z_{p2} = -1,5j$, $z_{p3} = 1,5j$ ☐ d. $z_{p1} = -0,75$, $z_{p2} = 1 - j$, $z_{p3} = 1 + j$ ☒ e. $z_{p1} = 0,5$, $z_{p2} = -0,5j$, $z_{p3} = 0,5j$

3

Marks: --/1

Prilikom kaskadnog razlaganja transfer funkcije $H(z)$ na sekcije drugog reda prijenosna funkcija svake sekcije je oblika:

- ☐ a. $H(z) = \frac{b_0 + b_1 z^{-1}}{a_0 + a_1 z^{-1}}$
- ☐ b. $H(z) = \frac{b_0 + b_1 z^{-1}}{a_0 - a_1 z^{-1} + a_2 z^{-2}}$
- ☐ c. $H(z) = \frac{b_0}{a_0 + a_1 z^{-1}}$
- ☒ d. $H(z) = \frac{b_0 + b_1 z^{-1} + b_2 z^{-2}}{a_0 + a_1 z^{-1} + a_2 z^{-2}}$
- ☐ e. $H(z) = \frac{b_0 + b_1 z^{-1} + b_2 z^{-2}}{a_0 + a_1 z^{-1}}$

4

Marks: --/1

Ako su jednadžbe stanja realizirane preko paralelne realizacije i sustav nema višestrukih polova onda je matrica \mathbf{A} :

- ☐ a. tridijagonalna
- ☐ b. strogo gornje trokutasta
- ☐ c. strogo donje trokutasta
- ☒ d. dijagonalna
- ☐ e. jedinična

5

Marks: --/1

Koji od ponuđenih sustava moramo spojiti u kaskadu sa sustavom

$$H(s) = \frac{(s-3)(s-4)(s-3)}{(s+2)(s+3)(s+4)(s+2)}$$

da bi poništili utjecaj pola -4 ?

- ☒ a. $H(s) = \frac{s+4}{s+2}$
- ☐ b. $H(s) = \frac{s+3}{s-2}$
- ☐ c. Zadani sustav nema pola u -4
- ☐ d. $H(s) = \frac{s-4}{s+2}$
- ☐ e. $H(s) = \frac{s-3}{s+2}$

6

Marks: --/1

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

☐ a. 3×1

☐ b. 1×1

☐ c. 2×2

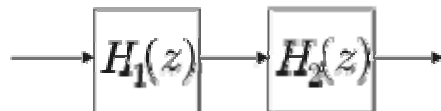
☐ d. 1×3

☒ e. 3×3

7

Marks: --/1

Dva sustava s prijenosnim funkcijama $H_1(z) = \frac{z}{2z-1}$ i $H_2(z) = \frac{z+1}{3z-1}$ spojena su u kaskadu kako je prikazano slikom.



Prijenosna funkcija kaskade je:

☐ a. $H(z) = \frac{3z^2 - z}{2z^2 + z - 1}$

☐ b. $H(z) = \frac{z^2 - 2z + 1}{6z^2 - 5z + 1}$

☒ c. $H(z) = \frac{z^2 + z}{6z^2 - 5z + 1}$

☐ d. $H(z) = \frac{5z^2 - 1}{6z^2 - 5z + 1}$

☐ e. $H(z) = \frac{-z^2 + 2z - 1}{6z^2 - 5z + 1}$

1

Marks: --/1

Kada znamo prijenosnu funkciju $H(z)$ diskretnog LTI sustava i želimo naći kaskadnu realizaciju potrebno je prijenosnu funkciju raspisati kao verižni razlomak.

Odgovor:

☐ Točno ☒ Netočno

2

Marks: --/1

Ako sustav ima 3 varijable stanja, 1 ulaz i 4 izlaza koliko stupaca ima matrica **D**?

- ☒ a. 1
- ☐ b. 2
- ☐ c. 4
- ☐ d. 5
- ☐ e. 3

3

Marks: --/1

Profesor na predavanju tumači stabilnost sustava. Kolegici pored vas se čini da je jedan od sustava ipak nestabilan. Na ploči je napisano:

$$(1) \dot{y}(t) + y(t) = u(t)$$

$$(2) \dot{y}(t) - y(t) = u(t)$$

- ☐ a. Sustav (1) je nestabilan, sustav (2) je stabilan.
- ☐ b. Ovisi o pobudi sustava.
- ☐ c. Oba sustava su stabilna.
- ☐ d. Oba sustava su nestabilna.
- ☒ e. Sustav (1) je stabilan, a sustav (2) nestabilan

4

Marks: --/1

Što od navedenog NUŽNO vrijedi za stabilni diskretni LTI sustav?

- ☐ a. Fazna frekvencijska karakteristika je konstantna.
- ☒ b. $\lim_{n \rightarrow \infty} |h[n]| < \infty$, gdje je $h[n]$ impulsni odziv
- ☐ c. Sustav nema nula.
- ☐ d. Sustav se ne može realizirati.
- ☐ e. Sustav nema polova u desnoj poluravnini.

5

Marks: --/1

Direktna II realizacija je lošija od direktne I realizacije jer zahtijeva duplo više elemenata za kašnjenje, a time i duplo više memorijskih lokacija za pamćenje stanja sustava prilikom programske realizacije na računalu!

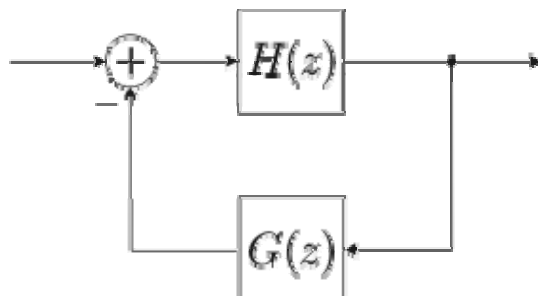
Odgovor:

- ☐ Točno ☒ Netočno

6

Marks: --/1

Dva diskretna LTI sustava $H(z) = \frac{1}{z+2}$, $G(z) = Kz$, gdje je K realna konstanta, spojeni su u povratnu vezu kako je prikazano slikom. Za koje vrijednosti konstante K je dobiveni sustav stabilan?



- ☐ a. $K \in (-\infty, -3)$
- ☐ b. $K \in (1, +\infty)$
- ☐ c. $K \in (-3, 1)$
- ☒ d. $K \in (-\infty, -3) \cup (1, +\infty)$
- ☐ e. $K \in (-\infty, -1) \cup (3, +\infty)$

7

Marks: --/1

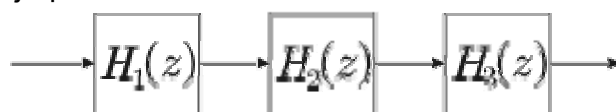
Odredite polove kaskadnog spoja sustava $H_1(s) = \frac{s+3}{s+8}$, $H_2(s) = \frac{s-3}{s+6}$.

- ☒ a. $-8, -6$
- ☐ b. $-8, 6$
- ☐ c. $3, -8, -6$
- ☐ d. 3
- ☐ e. $3, -3$

1

Marks: --/1

Diskretni sustav $H(z)$ realiziran je kaskadnim spajanjem triju podsustava kako je prikazano na slici.



Neka je izlaz iz prvog podsustava $H_1(z)$ označen sa $Y_1(z)$, a izlaz iz cijelog sustava je $Y(z)$. Za $Y_1(z)$ vrijedi sljedeće:

- ☐ a. $Y_1(z) = Y(z) \frac{H(z)}{H_2(z)}$
- ☐ b. $Y_1(z) = Y(z) \frac{H_1(z)}{H_2(z)}$
- ☐ c. $Y_1(z) = Y(z) H(z) \frac{H_1(z)}{H_2(z)}$
- ☐ d. $Y_1(z) = Y(z) \frac{H(z)}{H_1(z)}$
- ☒ e. $Y_1(z) = Y(z) \frac{H_1(z)}{H(z)}$

2

Marks: --/1

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. 1
- ☐ b. 4
- ☐ c. 5
- ☐ d. 2
- ☒ e. 3

3

Marks: --/1

Što od navedenog mora nužno vrijediti da bi **kontinuirani** sustav bio stabilan (ili rubno stabilan)?

- ☐ a. Odziv sustava je sinusnog valnog oblika.
- ☐ b. Modul svakog rješenja karakteristične jednačbe je manji ili jednak 1.
- ☐ c. Impulsni odziv sustava teži u nulu.
- ☐ d. Ne postoji imaginarni dio rješenja karakteristične jednačbe.
- ☒ e. Realni dio rješenja karakteristične jednačbe je negativan.

4

Marks: --/1

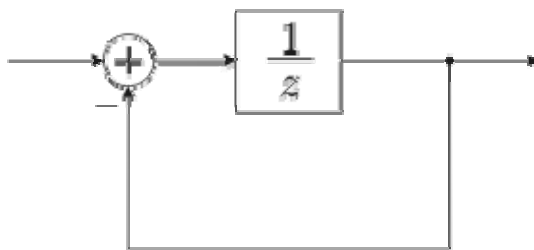
Spojili smo u kaskadu dva sustava s impulsnim odzivima $h_1(t) = \sin(t) \mu(t)$,
 $h_2(t) = \delta(t - 2)$. Impulsni odziv kaskade je:

- ☐ a. $\cos(t) \mu(t - 2)$
- ☒ b. $\sin(t - 2) \mu(t - 2)$
- ☐ c. nema načina da se izračuna impulsni odziv kaskade
- ☐ d. $\delta(t - 2)$
- ☐ e. $\sin(t - 2) \mu(t)$

5

Marks: --/1

Element za kašnjenje je spojen u povratnu vezu kako je prikazano slikom.



Prijenosna funkcija cijelog sustava je:

- ☒ a. $H(z) = \frac{1}{z + 1}$
- ☐ b. $H(z) = \frac{z}{z - 1}$
- ☐ c. $H(z) = \frac{z^{-1}}{z - 1}$
- ☐ d. $H(z) = \frac{1}{z - 1}$
- ☐ e. $H(z) = \frac{1}{z}$

6

Marks: --/1

Sustav je zadan diferencijalnom jednačbom $2\dot{y}(t) + 5y(t) = 3u(t)$. Ako sustav prikažemo u prostoru varijabli stanja direktnom realizacijom onda matrica \mathbf{A} iznosi:

☐ a. $\begin{bmatrix} -\frac{5}{2} \end{bmatrix}$

☐ b. $\begin{bmatrix} -\frac{3}{2} \end{bmatrix}$

☐ c. $\begin{bmatrix} -\frac{3}{5} \end{bmatrix}$

☐ d. $\begin{bmatrix} -\frac{2}{5} \end{bmatrix}$

☒ e. $\begin{bmatrix} -\frac{5}{2} \end{bmatrix}$

7

Marks: --/1

Koji od navedenih polova prijenosne funkcije odgovaraju stabilnom diskretnom sustavu? Navedeni su svi polovi prijenosne funkcije.

☐ a. $z_{p1} = 0,5$, $z_{p2} = 1 - 0,5j$; $z_{p3} = 1 + 0,5j$

☐ b. $z_{p1} = -2$, $z_{p2} = -1$; $z_{p3} = 1$

☐ c. $z_{p1} = -0,5$, $z_{p2} = -1,5j$; $z_{p3} = 1,5j$

☐ d. $z_{p1} = -0,75$, $z_{p2} = 1 - j$; $z_{p3} = 1 + j$

☒ e. $z_{p1} = 0,5$, $z_{p2} = -0,5j$; $z_{p3} = 0,5j$

1

Marks: --/1

Prilikom kaskadnog razlaganja transfer funkcije $H(z)$ na sekcije drugog reda prijenosna funkcija svake sekcije je oblika:

☐ a. $H(z) = \frac{b_0 + b_1 z^{-1}}{a_0 + a_1 z^{-1}}$

☐ b. $H(z) = \frac{b_0}{a_0 + a_1 z^{-1}}$

☐ c. $H(z) = \frac{b_0 + b_1 z^{-1}}{a_0 + a_1 z^{-1} + a_2 z^{-2}}$

☒ d. $H(z) = \frac{b_0 + b_1 z^{-1} + b_2 z^{-2}}{a_0 + a_1 z^{-1} + a_2 z^{-2}}$

☐ e. $H(z) = \frac{b_0 + b_1 z^{-1} + b_2 z^{-2}}{a_0 + a_1 z^{-1}}$

2

Marks: --/1

Za linearni sustav drugog reda $\ddot{y}(t) + ay(t) = u(t)$ odredite vrijednost parametra a tako da sustav bude na granici stabilnosti.

- ☐ a. $a = 2$
- ☐ b. $a = 1$
- ☐ c. $a = -1$
- ☒ d. $a = 0$
- ☐ e. $a = -2$

3

Marks: --/1

Zadano je pet odziva diskretnih sustava na ograničenu pobudu. Samo jedan sustav sigurno nije BIBO stabilan. Koji?

- ☐ a. 2^{-3n}
- ☐ b. $2^{-2n} \sin(n)$
- ☐ c. $2^{-3n} + 3^{-2n}$
- ☐ d. $2^{-3n} + 3^{-n} \cos(n)$
- ☒ e. $2^n + \cos(2n)$

4

Marks: --/1

Odrediti polove i nule paralelnog spoja sustava $H_1(s) = \frac{1}{s+2}$; $H_2(s) = \frac{1}{s+4}$.

- ☐ a. prijenosna funkcija nema polova, nula je -3
- ☐ b. polovi su $2, 4$, a nula je 3
- ☒ c. polovi su $-2, -4$, a nula je -3
- ☐ d. polovi su $-2, -4$, prijenosna funkcija nema nula
- ☐ e. polovi su $-2, -4$, a nula je 6

5

Marks: --/1

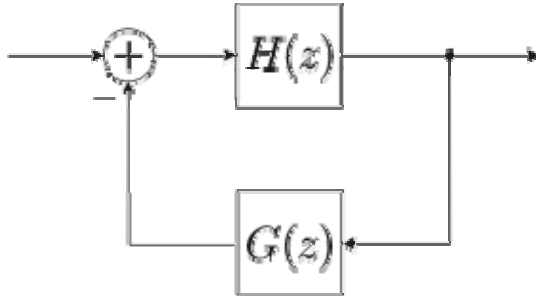
Pri realizaciji na računalu koliko je memorijskih lokacija za pamćenje stanja sustava potrebno ako sustav drugog reda programski realiziramo kao direktnu II realizaciju? Uputa: broj lokacija odgovara broju z^{-1} elemenata!

- ☐ a. 3
- ☐ b. 4
- ☐ c. 5
- ☒ d. 2
- ☐ e. 1

6

Marks: --/1

Dva diskretna LTI sustava $H(z) = \frac{1}{z+2}$ i $G(z) = K \frac{1}{z^2}$, gdje je K realna konstanta, spojeni su u povratnu vezu kako je prikazano slikom. Koja je prijenosna funkcija cijelog sustava?



- ☐ a. $\frac{z}{(1+K)z+2}$
- ☐ b. $\frac{z+1}{z^2+3z+K+2}$
- ☒ c. $\frac{z^2}{z^2+2z+K}$
- ☐ d. $\frac{z}{z^2+2z+K}$
- ☐ e. $\frac{z-1}{z^2+z+K-2}$

7

Marks: --/1

Ako sustav ima 2 ulaza, 4 varijable stanja i 3 izlaza koliko redaka ima matrica **B**?

- ☐ a. 1
- ☐ b. 3
- ☒ c. 4
- ☐ d. 2
- ☐ e. 5

Osma domaća zadaća

Review of Attempt 1

Started on:	Tuesday, 12.06.2007, 11:10
Završen :	Tuesday, 12.06.2007, 11:20
Time taken:	10 min 1 sek
Raw score:	7/7 (100 %)
Ocjena:	od maksimalno

[Nastavi](#)

1 Odredi polove i nule diskretnog sustava te ispitaj stabilnost ako je zadana

Marks: 1

prijenosna funkcija $H(z) = \frac{2z + 1}{z^2 - 4z + 4}$

Choose one answer.

- ☐ a. Sustav je nestabilan, nula je -2 i polovi su 2 i 2 .
- ☐ b. Sustav je nestabilan, nula je $\frac{1}{2}$ i polovi su ± 2 .
- ☐ c. Sustav je stabilan, nula je $-\frac{1}{2}$ i polovi su $\pm \frac{1}{2}$.
- ☐ d. Sustav je stabilan, nula je -2 i polovi su $\frac{1}{2}$ i $\frac{1}{2}$.
- ☒ e. Sustav je nestabilan, nula je $-\frac{1}{2}$ i polovi su 2 i 2 . Bravo!

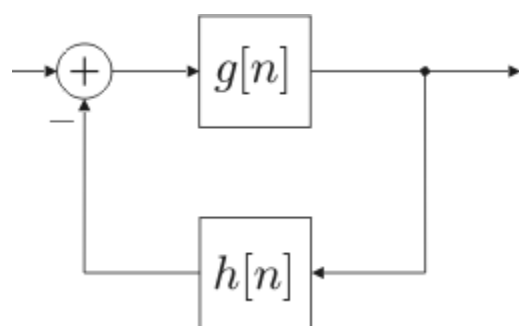
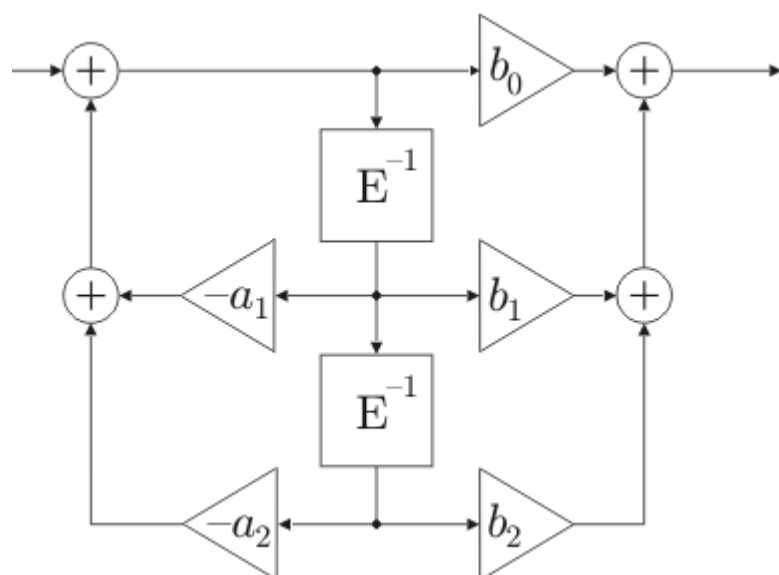
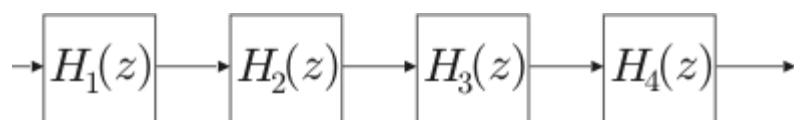
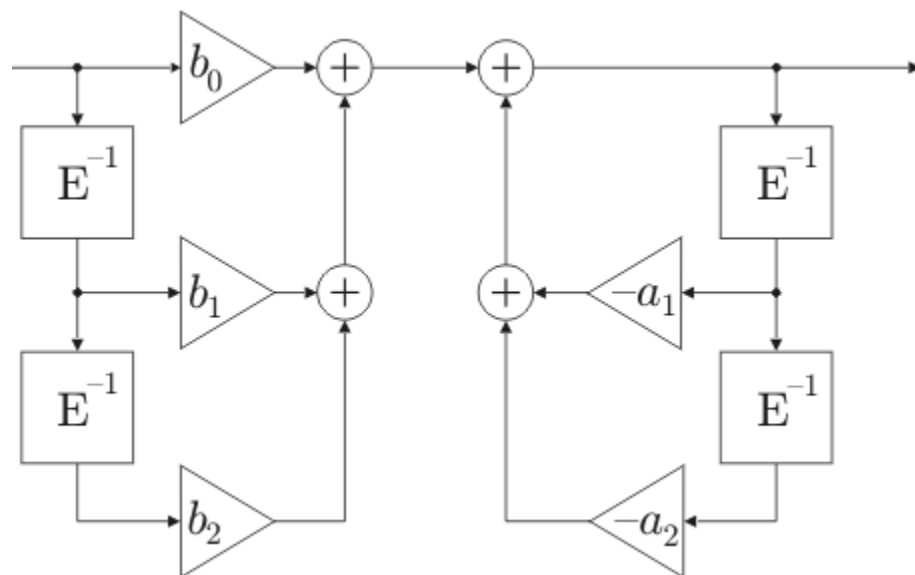
Točno

Marks for this submission: 1/1.

2 Koja je od sljedećih realizacija kaskadna realizacija diskretnog LTI sustava četvrtog reda koja se sastoji od dva sustava drugog reda?

Marks: 1

Choose one answer.



Bravo,
točan
odgovor!
😊

3 Odredi polove i ispitaj stabilnost kontinuiranog sustava danog prijenosnom funkcijom: $H(s) = \frac{1}{(2s+1)(s^2-1)}$.

Marks: 1

Choose one answer.

- ☐ a. nestabilan, polovi: $-\frac{1}{2}, \pm j$
- ☐ b. stabilan, polovi: $-\frac{1}{2}, \pm 1$
- ☐ c. stabilan, polovi: $-\frac{1}{2}, \pm j$
- ☒ d. nestabilan, polovi: $-\frac{1}{2}, \pm 1$
- ☐ e. stabilan, polovi: $-1, \pm \frac{1}{2}j$

Bravo!

Točno

Marks for this submission: 1/1.

4 Ako sustav ima 3 ulaza, 4 izlaza i 2 varijable stanja onda su dimenzije matrice **B** ?

Marks: 1

Choose one answer.

- ☐ a. 4×3
- ☐ b. 3×3
- ☒ c. 2×3
- ☐ d. 2×4
- ☐ e. 3×2

Bravo! 🤖

Točno

Marks for this submission: 1/1.

5 Odrediti polove paralelnog spoja sustava $H_1(s) = \frac{1}{s+53}$, $H_2(s) = \frac{1}{(s+4)(s+3)}$ i $H_3(s) = \frac{1}{s+86}$

Marks: 1

Choose one answer.

- ☐ a. 53, 86, 4, -3
- ☐ b. -4 , -3
- ☐ c. 5, 4, 3
- ☒ d. -53 , -86 , -4 , -3
- ☐ e. 0, 1

Točan odgovor!

Točno

Marks for this submission: 1/1.

6 Sustav je zadan diferencijalnom jednačinom $2\dot{y}(t) + 5y(t) = 3u(t)$. Ako

Marks: 1

sustav prikažemo u prostoru varijabli stanja direktnom realizacijom onda matrica **A** iznosi:

Choose one answer.

- ☐ a. $\left[-\frac{2}{5}\right]$
- ☐ b. $\left[-\frac{3}{5}\right]$
- ☐ c. $\left[-\frac{3}{2}\right]$
- ☐ d. $\left[-\frac{5}{3}\right]$
- ☒ e. $\left[-\frac{5}{2}\right]$

Svaka čast! 😊

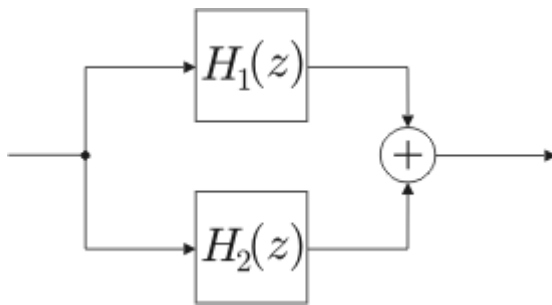
Točno

Marks for this submission: 1/1.

7

Marks: 1

Dva sustava s prijenosnim funkcijama $H_1(z) = \frac{z}{2z-1}$ i $H_2(z) = \frac{z+1}{3z-1}$ spojena su u paralelu kako je prikazano slikom.



Prijenosna funkcija paralele je:

Choose one answer.

- ☐ a. $H(z) = \frac{-z^2 + 2z - 1}{6z^2 - 5z + 1}$
- ☐ b. $H(z) = \frac{3z^2 - z}{2z^2 + z - 1}$
- ☒ c. $H(z) = \frac{5z^2 - 1}{6z^2 - 5z + 1}$
- ☐ d. $H(z) = \frac{z^2 - 2z + 1}{6z^2 - 5z + 1}$
- ☐ e. $H(z) = \frac{z^2 + z}{6z^2 - 5z + 1}$

Bravo, to je paralela $H_1(z) + H_2(z)$! 😊

Točno

Marks for this submission: 1/1.