

Signali i sustavi - Zadaci za vježbu

X. tjedan

1. Odredite je li zadani diskretan sustav vremenski stalan, linearan, memorijski, kauzalan i BIBO stabilan. Možete li mu naći inverzni sustav?

$$y(n) = 2^{u(n)}.$$

2. Odredite je li zadani kontinuirani sustav vremenski stalan, linearan, memorijski i kauzalan.

$$y(t) = u(t^2).$$

3. Odredite je li zadani diskretan sustav vremenski stalan, linearan, memorijski i kauzalan.

$$y(n) = \sum_{k=-\infty}^n \frac{u(k)}{n-k}.$$

4. Odredite je li zadani kontinuirani sustav vremenski stalan, linearan, memorijski i kauzalan.

$$y(t) = \int_{-\infty}^{\infty} e^{\tau} \mu(-\tau) u(t-\tau) d\tau.$$

5. Promatraju se dva diskretna sustava S_1 i S_2 spojena u kaskadni spoj. Odredite jesu li sljedeće tvrdnje istinite. Ukoliko nisu istinite navedite primjer koji to potvrđuje.
 - a. Ako su oba sustava S_1 i S_2 linearna, vremenski stalna, hoće li i njihov kaskadni spoj biti linearan i vremenski stalan?
 - b. Ako su oba sustava S_1 i S_2 nelinearna, je li i njihov kaskadni spoj nužno nelinearan?
 - c. Ako su oba sustava S_1 i S_2 vremenski promjenjiva, je li i njihov kaskadni spoj nužno vremenski promjenjiv?
6. Promatraju se dva kontinuirana sustava S_1 i S_2 spojena u paralelu. Odredite jesu li sljedeće tvrdnje istinite, te obrazložite svoj odgovor. Ukoliko nisu istinite navedite primjer koji to potvrđuje.
 - a. Ako su oba sustava S_1 i S_2 linearna i vremenski stalna, hoće li i njihov paralelan spoj biti linearan i vremenski stalan?
 - b. Ako su oba sustava S_1 i S_2 nelinearna, je li i njihov paralelni spoj nužno nelinearan?
 - c. Ako su oba sustava S_1 i S_2 vremenski promjenjiva, je li i njihov paralelni spoj nužno vremenski promjenjiv?

7. Zadan je diskretan sustav A s jednim ulazom i jednim izlazom (SISO). Ukoliko na ulaz ovog sustava dođe signal $u_1(n)$, pripadajući izlaz poprima vrijednost $y_1(n)$, a ako je na ulazu $u_2(n)$, izlaz je $y_2(n)$:

$$u_1(n) = (-1)^n \rightarrow y_1(n) = 1, \text{ za svaki } n,$$

$$u_2(n) = (-1)^{n+1} \rightarrow y_2(n) = 1, \text{ za svaki } n.$$

Zadan je i diskretan SISO sustav B . Ukoliko na taj sustav dođu signali na ulaz $u_3(n)$ i $u_4(n)$, pripadajući izlazi $y_3(n)$ i $y_4(n)$ dani su s:

$$u_3(n) = (-1)^n \rightarrow y_3(n) = 1, \text{ za svaki } n,$$

$$u_4(n) = (-1)^{n+1} \rightarrow y_4(n) = -1, \text{ za svaki } n.$$

Odredite mogu li sustavi A i B biti linearni i vremenski stalni.

8. Odziv na jedinični skok, $u(t) = \mu(t)$, linearnog vremenski stalnog sustava glasi $y(t) = (1 - e^{-2t})\mu(t)$. Nađite odziv ovog sustava na ulaz $u(t) = 4\mu(t) - 4\mu(t-1)$.

DODATNI ZADACI

Provjerite jesu li zadani sustavi linearni, vremenski stalni, memorijski i kauzalni.

1. $y(t) = \int_{-\infty}^t u(\tau) d\tau$
2. $y(t) = \int_0^t u(\tau) d\tau$
3. $y(n) = \left(\frac{1}{2}\right)^n u(3n + 2)$
4. $y(t) = \frac{u(t)}{1+u(t-1)}$

Provjerite jesu li zadani sustavi linearni, vremenski stalni, memorijski i kauzalni. Ukoliko im možete naći inverzni sustav, nađite ga.

1. $y(t) = u^2(t)$
2. $y(n) = \sum_{k=-\infty}^n u(k)$
3. $y(n) = n \cdot u(n)$