

Signali i sustavi
Pismeni ispit – 02. srpnja 2014.

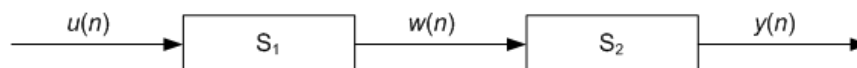
1. (20 bodova) Zadan je vremenski kontinuiran signal $x(t) = e^{2t} \mu(-t) + e^{-3t} \mu(t)$.

- a) (7 bodova) Izračunajte CTFT signala.
- b) (7 bodova) Izračunajte energiju signala.
- c) (6 bodova) Izvedite Parsevalovu jednakost za CTFT.

2. (20 bodova) Zadan je vremenski diskretan signal $x(n) = \{4, 0, \underline{2}, 0, 4\}$.

- a) (6 bodova) Odredite DTFT signala $x(n)$.
- b) (6 bodova) Skicirajte amplitudni i fazni spektar signala $x(n)$.
- c) (4 boda) Odredite DTFT signala $y(n) = \{4, 0, 2, 0, 4\}$.
- d) (4 boda) Skicirajte vremenski kontinuirani signal koji je nastao interpolacijom signala $x(n)$ interpolatorom nultog reda.

3. (20 bodova) Dva vremenski diskretna kauzalna sustava spojena su u kaskadu. Diferencijska jednačba sustava S_1 je $w(n) + \frac{1}{2}w(n-1) = 2u(n)$, a sustava S_2 je $y(n) - \frac{1}{5}y(n-1) = 4w(n)$.



- a) (7 bodova) Odredite impulsni odziv sustava S_1 postupkom u vremenskoj domeni.
 - b) (7 bodova) Odredite impulsni odziv sustava S_2 postupkom u Z domeni.
 - c) (6 bodova) Odredite impulsni odziv cijelog sustava (kaskadnog spoja).
4. (20 bodova) Zadan je vremenski kontinuiran kauzalan sustav diferencijalnom jednačbom $y''(t) + 11y'(t) + 30y(t) = 2u'(t) + 6u(t)$. Pobuda je $u(t) = 3e^{-5t} \mu(t)$, a početni uvjeti $y(0-) = 3, y'(0-) = -40$.
- a) (5 bodova) Odredite prisilni odziv sustava.
 - b) (5 bodova) Odredite prirodni odziv sustava.
 - c) (5 bodova) Odredite mirni odziv sustava.
 - d) (5 bodova) Odredite odziv nepobuđenog sustava.
5. (20 bodova) Zadan je vremenski diskretan kauzalan LTI sustav drugog reda jednačbom diferencija $y(n) + a_1y(n-1) + a_2y(n-2) = b_0u(n)$. Odziv sustava na svestremensku pobudu $u_1(n) = 1^n$ je $y_1(n) = 1^n$, odziv sustava na svestremensku pobudu $u_2(n) = (\frac{1}{2})^n$ je $y_2(n) = 2(\frac{1}{2})^n$, a odziv sustava na svestremensku pobudu $u_3(n) = (\frac{1}{4})^n$ je $y_3(n) = 4(\frac{1}{4})^n$.
- a) (10 bodova) Odredite parametre sustava $\{a_1, a_2, b_0\}$.
 - b) (5 bodova) Odredite odziv sustava na svestremensku pobudu $u(n) = (\frac{1}{8})^n$.
 - c) (5 bodova) Odredite prisilni odziv sustava na pobudu $u(n) = (\frac{1}{8})^n \mu(n)$.

Signali i sustavi
Pismeni ispit – 02. srpnja 2014.

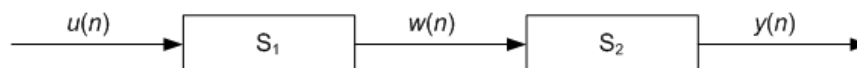
1. (20 bodova) Zadan je vremenski kontinuiran signal $x(t) = e^{3t} \mu(-t) + e^{-2t} \mu(t)$.

- a) (7 bodova) Izračunajte CTFT signala.
- b) (7 bodova) Izračunajte energiju signala.
- c) (6 bodova) Izvedite Parsevalovu jednakost za CTFT.

2. (20 bodova) Zadan je vremenski diskretan signal $x(n) = \{5, 0, \underline{2}, 0, 5\}$.

- a) (6 bodova) Odredite DTFT signala $x(n)$.
- b) (6 bodova) Skicirajte amplitudni i fazni spektar signala $x(n)$.
- c) (4 boda) Odredite DTFT signala $y(n) = \{5, 0, 2, 0, 5\}$.
- d) (4 boda) Skicirajte vremenski kontinuirani signal koji je nastao interpolacijom signala $x(n)$ interpolatorom nultog reda.

3. (20 bodova) Dva vremenski diskretna kauzalna sustava spojena su u kaskadu. Diferencijska jednačba sustava S_1 je $w(n) - \frac{1}{5}w(n-1) = 4u(n)$, a sustava S_2 je $y(n) + \frac{1}{2}y(n-1) = 2w(n)$.



- a) (7 bodova) Odredite impulsni odziv sustava S_1 postupkom u vremenskoj domeni.
 - b) (7 bodova) Odredite impulsni odziv sustava S_2 postupkom u Z domeni.
 - c) (6 bodova) Odredite impulsni odziv cijelog sustava (kaskadnog spoja).
4. (20 bodova) Zadan je vremenski kontinuiran kauzalan sustav diferencijalnom jednačbom $y''(t) + 11y'(t) + 30y(t) = 2u'(t) + 6u(t)$. Pobuda je $u(t) = 4e^{-6t} \mu(t)$, a početni uvjeti $y(0-) = 2, y'(0-) = -38$.
- a) (5 bodova) Odredite prisilni odziv sustava.
 - b) (5 bodova) Odredite prirodni odziv sustava.
 - c) (5 bodova) Odredite mirni odziv sustava.
 - d) (5 bodova) Odredite odziv nepobuđenog sustava.
5. (20 bodova) Zadan je vremenski diskretan kauzalan LTI sustav drugog reda jednačbom diferencija $y(n) + a_1y(n-1) + a_2y(n-2) = b_0u(n)$. Odziv sustava na svestremensku pobudu $u_1(n) = 1^n$ je $y_1(n) = 1^n$, odziv sustava na svestremensku pobudu $u_2(n) = (\frac{1}{2})^n$ je $y_2(n) = 2(\frac{1}{2})^n$, a odziv sustava na svestremensku pobudu $u_3(n) = (\frac{1}{3})^n$ je $y_3(n) = 3(\frac{1}{3})^n$.
- a) (10 bodova) Odredite parametre sustava $\{a_1, a_2, b_0\}$.
 - b) (5 bodova) Odredite odziv sustava na svestremensku pobudu $u(n) = (\frac{1}{8})^n$.
 - c) (5 bodova) Odredite prisilni odziv sustava na pobudu $u(n) = (\frac{1}{8})^n \mu(n)$.