

Signali i sustavi

Jesenski ispitni rok – 3. rujna 2014.

1. **(20 bodova)** Promatramo vremenski kontinuirani signal $x(t) = \sin\left(\frac{2\pi}{7}t\right)$.
 - a. **(5 bodova)** Odredite CTFS zadanog signala $x(t)$.
 - b. **(5 bodova)** Odredite CTFT zadanog signala $x(t)$.
 - c. **(5 bodova)** Napišite i dokažite svojstvo pomaka u vremenskoj domeni za CTFT.
 - d. **(5 bodova)** Odredite CTFT signala $x(t) = \sin\left(\frac{2\pi}{7}(t - 4)\right)$.
2. **(20 bodova)** Zadan je vremenski kontinuiran signal $x(t) = t \cdot [\mu(t + 3,5) - \mu(t - 3,5)]$.
 - a. **(5 bodova)** Odredite energiju zadanog signala.
 - b. **(5 bodova)** Očitajte signal s periodom očitavanja $T_s = 1$.
 - c. **(5 bodova)** Odredite energiju očitano signala.
 - d. **(5 bodova)** Izračunajte DTFT očitano signala.
3. **(20 bodova)** Vremenski diskretan kauzalan sustav opisan je diferencijskom jednačbom $y(n) + \frac{1}{16}y(n - 2) = u(n) - \frac{1}{4}u(n - 1)$.
 - a. **(5 bodova)** Odredite impulsni odziv sustava postupkom u vremenskoj domeni.
 - b. **(5 bodova)** Odredite impulsni odziv sustava postupkom u Z-domeni.
 - c. **(7 bodova)** Odredite odziv mirnog sustava na pobudu $u(n) = \left\{1, 0, \frac{1}{16}\right\}$ postupkom u vremenskoj domeni.
 - d. **(3 bodova)** Odredite odziv mirnog sustava na pobudu $u(n) = \left\{1, 0, \frac{1}{16}\right\}$ postupkom u Z-domeni.
4. **(20 bodova)** Vremenski kontinuiran, linearan i vremenski nepromjenjiv sustav opisan je diferencijalnom jednačbom:

$$y''(t) + 7y'(t) + 10y(t) = u'(t).$$

Neka je pobuda $u(t) = 10 \cos(2t) \mu(t)$ i neka su početni uvjeti $y(0^-) = 1, y'(0^-) = 1$.

- a. **(3 bodova)** Odredite prijenosnu funkciju zadanog sustava. Je li sustav stabilan? Objasnite.
 - b. **(4 bodova)** Odredite amplitudno i fazno frekvencijsku karakteristiku sustava (nije potrebno skicirati).
 - c. **(3 bodova)** Odredite prisilni odziv sustava korištenjem frekvencijske karakteristike.
 - d. **(10 bodova)** Odredite totalni odziv sustava.
5. **(20 bodova)** Vremenski diskretan kauzalan sustav opisan je diferencijskom jednačbom $y(n) + \frac{1}{2}y(n - 1) = u(n) - \frac{1}{2}u(n - 1)$.
 - a. **(5 bodova)** Odredite prijenosnu funkciju sustava.
 - b. **(8 bodova)** Odredite frekvencijsku karakteristiku sustava i skicirajte amplitudno frekvencijsku karakteristiku.
 - c. **(7 bodova)** Odredite prisilni odziv sustava na pobudu $u(n) = 2 \cos\left(\frac{\pi}{2}n\right) \mu(n)$ korištenjem frekvencijske karakteristike.

Signali i sustavi

Jesenski ispitni rok – 3. rujna 2014.

1. **(20 bodova)** Promatramo vremenski kontinuirani signal $x(t) = \sin\left(\frac{2\pi}{5}t\right)$.
 - a. **(5 bodova)** Odredite CTFS zadanog signala $x(t)$.
 - b. **(5 bodova)** Odredite CTFT zadanog signala $x(t)$.
 - c. **(5 bodova)** Napišite i dokažite svojstvo pomaka u vremenskoj domeni za CTFT.
 - d. **(5 bodova)** Odredite CTFT signala $x(t) = \sin\left(\frac{2\pi}{5}(t - 4)\right)$.
2. **(20 bodova)** Zadan je vremenski kontinuiran signal $x(t) = t \cdot [\mu(t + 6,5) - \mu(t - 6,5)]$.
 - a. **(5 bodova)** Odredite energiju zadanog signala.
 - b. **(5 bodova)** Očitajte signal s periodom očitavanja $T_s = 2$.
 - c. **(5 bodova)** Odredite energiju očitano signala.
 - d. **(5 bodova)** Izračunajte DTFT očitano signala.
3. **(20 bodova)** Vremenski diskretan kauzalan sustav opisan je diferencijskom jednačbom $y(n) + \frac{1}{16}y(n - 2) = u(n) - \frac{1}{4}u(n - 1)$.
 - a. **(5 bodova)** Odredite impulsni odziv sustava postupkom u vremenskoj domeni.
 - b. **(5 bodova)** Odredite impulsni odziv sustava postupkom u Z-domeni.
 - c. **(7 bodova)** Odredite odziv mirnog sustava na pobudu $u(n) = \left\{ \underline{2}, 0, \frac{1}{8} \right\}$ postupkom u vremenskoj domeni.
 - d. **(3 bodova)** Odredite odziv mirnog sustava na pobudu $u(n) = \left\{ \underline{2}, 0, \frac{1}{8} \right\}$ postupkom u Z-domeni.
4. **(20 bodova)** Vremenski kontinuiran, linearan i vremenski nepromjenjiv sustav opisan je diferencijalnom jednačbom:

$$y''(t) + 7y'(t) + 10y(t) = u'(t).$$

Neka je pobuda $u(t) = 5 \cos(2t) \mu(t)$ i neka su početni uvjeti $y(0^-) = 1, y'(0^-) = 1$.

- a. **(3 bodova)** Odredite prijenosnu funkciju zadanog sustava. Je li sustav stabilan? Objasnite.
 - b. **(4 bodova)** Odredite amplitudno i fazno frekvencijsku karakteristiku sustava (nije potrebno skicirati).
 - c. **(3 bodova)** Odredite prisilni odziv sustava korištenjem frekvencijske karakteristike.
 - d. **(10 bodova)** Odredite totalni odziv sustava.
5. **(20 bodova)** Vremenski diskretan kauzalan sustav opisan je diferencijskom jednačbom $y(n) - \frac{1}{2}y(n - 1) = u(n) + \frac{1}{2}u(n - 1)$.
 - a. **(5 bodova)** Odredite prijenosnu funkciju sustava.
 - b. **(8 bodova)** Odredite frekvencijsku karakteristiku sustava i skicirajte amplitudno frekvencijsku karakteristiku.
 - c. **(7 bodova)** Odredite prisilni odziv sustava na pobudu $u(n) = 2 \cos\left(\frac{\pi}{2}n\right) \mu(n)$ korištenjem frekvencijske karakteristike.