

Signali i sustavi
Završni ispit – 26. lipnja 2007.

1. Kontinuirani kauzalan LTI sustav opisan diferencijalnom jednačbom $y'(t) + 4y(t) = 2u'(t) + u(t)$ pobuđen je signalom $u(t) = \mu(t)$. Početni uvjet je $y(0^-) = 2$.
- a) Izračunajte koliki je početni uvjet u $t = 0^+$!
 - b) Odredite odziv sustava na zadanu pobudu rješavanjem jednačbe u vremenskoj domeni.
 - c) Odredite odziv sustava na zadanu pobudu korištenjem Laplaceove transformacije.
 - d) Odredite prijenosnu funkciju sustava. Je li sustav stabilan?

2. Diskretan kauzalan LTI sustav opisan je jednačbom $4y(n) - 4y(n-1) + y(n-2) = u(n)$. Sustav je pobuđen signalom $u(n) = 5\mu(n)$. Početni uvjeti su jednaki nuli.
- a) Odredite impulsni odziv sustava i prijenosnu funkciju sustava.
 - b) Je li sustav stabilan?
 - c) Odredite odziv sustava na zadanu pobudu korištenjem Z transformacije.

3. Prijenosna funkcija kontinuiranog LTI sustava je

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

Odredite matrice **A**, **B**, **C** i **D** paralelne realizacije.

4. Odredite rastav u Fourierov red signala

$$x(t) = 10 \cos(50\pi t) + 5 \sin(100\pi t) + \sin(150\pi t + 2\pi/3) + \cos(200\pi t + \pi/4)$$

te skicirajte dobiveni amplitudni i fazni spektar. Ako signal $x(t)$ otipkamo s periodom otipkavanja $T_s = 0,01$ je li došlo do preklapanja spektra?

5. Prijenosna funkcija nekog diskretnog LTI sustava je $H(z) = \frac{1}{4 + z^{-1}}$, no nije poznato područje konvergencije prijenosne funkcije.
- a) Koliko ima različitih mogućih područja konvergencije?
 - b) Za svako od područja konvergencije odredite impulsni odziv sustava.
 - c) Nacrtajte amplitudnu i faznu karakteristiku sustava čije područje konvergencije obuhvaća beskonačnost.