

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  $u(t) = 2\mu(t)$ . Početni uvjet je  $y(0^-) = 1$ .
- 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  $T_s = 0,02$  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.