

Signali i sustavi
Pismeni ispit – 23. lipnja 2015.

1. (8 bodova) Vremenski diskretan kauzalan sustav zadan je jednačbom diferencija $y(n) - \frac{1}{6}y(n-1) = 4u(n)$ te početnim uvjetom $y(-1)=2$. Na ulaz sustava dovedena je pobuda $u(n) = (\frac{1}{4})^n \mu(n)$.

- a) (2 boda) Odredite prisilni odziv sustava.
- b) (2 boda) Odredite prirodni odziv sustava.
- c) (2 boda) Odredite odziv mirnog sustava.
- d) (2 boda) Odredite odziv nepobuđenog sustava.

2. (8 bodova) Vremenski kontinuiran kauzalan LTI sustav zadan je diferencijalnom jednačbom $y'(t) + 4y(t) = 2u'(t) + u(t)$.

- a) (6 bodova) Izračunajte impulsni odziv sustava pomoću Laplaceove transformacije.
- b) (2 boda) Odredite prijenosnu funkciju sustava te ispitajte stabilnost sustava.

3. (8 bodova) Vremenski diskretan kauzalan sustav zadan je jednačbom diferencija

$$y(n) - \frac{1}{2}y(n-1) = u(n) + 4u(n-1).$$

- a) (2 boda) Odredite prijenosnu funkciju sustava te ispitajte stabilnost sustava.
- b) (3 boda) Izračunajte impulsni odziv sustava pomoću Z transformacije.
- c) (3 boda) Izračunajte odziv mirnog sustava na pobudu $u(n) = (-4)^n \mu(n)$ pomoću Z transformacije.

4. (8 bodova) Vremenski kontinuiran kauzalan LTI sustav zadan je diferencijalnom jednačbom

$$y''(t) + 7y'(t) + 6y(t) = u(t).$$

- a) (4 boda) Izračunajte impulsni odziv sustava postupkom u vremenskoj domeni.
- b) (4 boda) Odredite odziv sustava na pobudu $u(t) = e^{-2t} \mu(t)$ metodom konvolucijskog integrala.

5. (8 bodova) Zadan je impulsni odziv vremenski diskretnog kauzalnog LTI sustava $h(n) = (\frac{3}{2^n} + \frac{2}{3^n}) \mu(n)$.

- a) (3 boda) Odredite prijenosnu funkciju sustava.
- b) (2 boda) Odredite jednačbu diferencija zadanog sustava.
- c) (3 boda) Odredite odziv sustava na svestremensku pobudu $u(n) = 2\cos(\frac{\pi}{2}n)$.