

Signali i sustavi  
Meduispit (grupa A) – 26. travnja 2012.

1. (9 bodova) Zadan je vremenski kontinuiran signal  $x(t) = \cos(100t) + \cos(200t)$ .
- a) (4 boda) Odredite razvoj signala  $x(t)$  u vremenski kontinuirani Fourierov red (CTFS). Skicirajte amplitudni i fazni spektar signala.
  - b) (3 boda) Iz SPEKTRA izračunajte snagu signala.
  - c) (2 boda) Za koje frekvencije očitavanja je očitavanje signala  $x(t)$  jednoznačno?
2. (9 bodova) Zadan je vremenski kontinuiran signal  $x(t) = e^{-4t} \mu(t) + 5e^{5t} \mu(-t)$ .
- a) (3 boda) Odredite generaliziranu derivaciju zadanog signala.
  - b) (3 boda) Izračunajte vremenski kontinuiranu Fourierovu transformaciju (CTFT) zadanog signala.
  - c) (3 boda) Izračunajte energiju zadanog signala.
3. (9 bodova) Promatramo vremenski diskretan periodičan signal  $x(n)$  perioda 6. Šest uzoraka jednog perioda počevši od koraka  $n = 0$  su  $\{-6, 3, 0, 0, 3, 0\}$ .
- a) (2 boda) Odredite razvoj signala  $x(n)$  u vremenski diskretan Fourierov red (DTFS).
  - b) (2 boda) Navedite svojstvo simetričnosti spektra  $X_k$  realnog signala  $x(n)$ . Pokažite da dobiveni  $X_k$  zadovoljava taj uvjet!
  - c) (3 boda) Izračunajte numeričke vrijednosti spektra  $X_k$  za  $k \in \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$ .
  - d) (2 boda) Skicirajte amplitudni i fazni spektar  $X_k$
4. (9 bodova) Jedan period vremenski diskretne Fourierove transformacije (DTFT) nekog vremenski diskretnog signala  $x(n)$  jest  $X(e^{j\Omega}) = \Omega + 3\pi$ ,  $-\pi < \Omega \leq \pi$ .
- a) (4 boda) Odredite vremenski diskretan signal  $x(n)$ .
  - b) (3 boda) Odredite energiju signala  $x(n)$ .
  - c) (2 boda) Odredite vremenski diskretnu Fourierovu transformaciju (DTFT) signala  $y(n) = e^{j3\pi n} x(n)$ .
5. (9 bodova) Zadan je vremenski kontinuiran signal  $x(t) = \cos(100t) + \cos(200t)$ .
- a) (1 bod) Skicirajte amplitudni spektar vremenski kontinuirane Fourierove transformacije (CTFT) zadanog signala.
  - b) (1 bod) Ako signal očitamo s kružnom frekvencijom  $\omega_S = 600$  skicirajte amplitudni spektar kontinuiranog očitano signala  $x(t) \text{ comb}_{T_S}(t)$ .
  - c) (2 boda) Počevši od koraka  $n = 0$  odredite prvih šest očitaka signala  $x(t)$  uz  $\omega_S = 600$ . Iz tih očitaka izračunajte diskretnu Fourierovu transformaciju u šest točaka (DFT<sub>6</sub>).
  - d) (2 boda) Kojim frekvencijama vremenski kontinuiranog signala odgovaraju članovi spektra  $X(1)$  i  $X(3)$  dobiveni pod c)?
  - e) (1 bod) Kolika je spektralna rezolucija  $\omega_0$  spektra pod c)?
  - f) (2 boda) Koliko treba biti trajanje signala za spektralnu rezoluciju  $\omega_0 = 10$ ?