

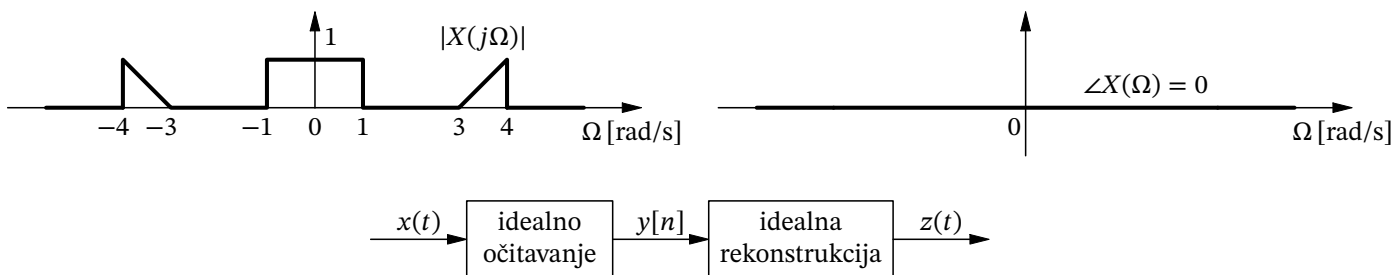
# Osnove obradbe signala

## Međuispit – 30. studenoga 2021.

1. (6 bodova) Želimo odrediti izraz za rastav signala konačnog trajanja od tri uzorka. Traženi rastav signala mora koristiti sljedeće tri bazne funkcije:

$$\phi_0[n] = \{1, 1, 1\}, \quad \phi_1[n] = \{0, 1, 1\} \quad \text{i} \quad \phi_2[n] = \{0, 0, 1\}.$$

- a) (2 boda) Odredite matrice  $\Phi$  i  $G$ .
- b) (3 boda) Odredite matricu transformacije  $T = G^{-1}\Phi^H$ .
- c) (1 bod) Odredite rastav signala  $x[n] = \{1, 2, 3\}$ .
2. (6 bodova) Vremenski kontinuirani signal  $x(t)$  čiji spektar  $X(\Omega)$  je zadan slikom najprije očitavamo s periodom očitavanja od  $T_s = \pi/3$ , a zatim ga rekonstruiramo iz dobivenih uzoraka koristeći idealnu interpolaciju kako je prikazano blokovskim dijagramom.



3. (6 bodova) Zadan je vremenski diskretan signal  $x[n] = \delta[n] + 2\delta[n - 2] + \delta[n - 4]$ .
- a) (2 boda) Izračunajte DTFT transformaciju  $X(\omega)$  zadanog signala  $x[n]$ .
- b) (2 boda) Iz dobivenog  $X(\omega)$  izračunajte i skicirajte amplitudni i fazni spektar.
- c) (2 boda) Dobiveni  $X(\omega)$  želimo očitati u frekvenciji s korakom  $\omega_s = \frac{2\pi}{5}$ . Odgovara li to nekoj od  $DFT_N$  transformacija? Ako odgovara onda objasnite zašto odgovara te odredite pripadni broj točaka  $N$ , a ako ne odgovara onda objasnite zašto ne odgovara!

4. (6 bodova) Diskretni linearan vremenski nepromjenjiv sustav je zadan diferencijskom jednačbom

$$8y[n] - 6y[n - 1] + y[n - 2] = x[n],$$

gdje je  $x[n]$  ulaz i gdje je  $y[n]$  izlaz sustava.

- a) (2 boda) Nađite rješenje pripadne homogene jednačbe.
- b) (2 boda) Postupkom u vremenskoj domeni odredite impulsni odziv sustava  $h[n]$ .
- c) (2 boda) Postupkom u vremenskoj domeni odredite odziv sustava na pobudu  $x[n] = 3 \cdot 3^{-n} \mu[n]$  uz početne uvjete  $y[-1] = -9$  i  $y[-2] = -27$ .
5. (6 bodova) Impulsni odziv nekog diskretnog linearnog vremenski nepromjenjivog sustava jest

$$h[n] = \left( \frac{1}{4} \cdot 2^{-n} - \frac{1}{8} \cdot 4^{-n} \right) \mu[n].$$

- a) (2 boda) Odredite  $\mathcal{Z}$  transformaciju zadanog impulsnog odziva  $H(Z)$  i njeno pripadno područje konvergencije.
- b) (2 boda) Iz izračunate prijenosne funkcije  $H(z)$  odredite diferencijsku jednačbu koja opisuje promatrani sustav.
- c) (2 boda) Postupkom u domeni  $\mathcal{Z}$  transformacije odredite odziv sustava na pobudu  $x[n] = 3^{-n} \mu[n]$  uz sve početne uvjete jednake nuli, dakle  $y[-1] = y[-2] = 0$ .