

Digitalna obradba signala

1. kontrolna zadaća – 21. studenog 2007.

1. Zadan je diskretni signal $x[n] = \cos \frac{n\pi}{4}$ i vremenski otvor $w[n] = \begin{cases} 1, & n = 0, 1, 2, 3 \\ 0, & \text{inače} \end{cases}$.

- a) Izračunajte DTFT transformaciju niza $x[n]$ te skicirajte amplitudni i fazni spektar.
- b) Izračunajte DTFT transformaciju niza $x[n]w[n-1]$ te skicirajte amplitudni i fazni spektar. Koja je veza dobivenog spektra sa spektrom iz zadatka a)?
- c) Izračunajte DFT_4 transformaciju niza kojeg čine četiri uzorka signala $x[n]w[n-1]$ odabrana otvorom ($w[n-1] \neq 0$) te skicirajte amplitudni i fazni spektar. Koja je veza dobivenog spektra sa spektrom iz zadatka b), a koja sa spektrom iz zadatka a)?

Napomena: Vremenski diskretna Fourierova transformacija zadanog vremenskog otvora $w[n]$ je

$$\text{DTFT}[w[n]] = \sum_{n=0}^3 e^{-j\omega n} = \frac{1 - e^{-j\omega 4}}{1 - e^{-j\omega}} = e^{-j\omega \frac{3}{2}} \frac{\sin(2\omega)}{\sin(\frac{1}{2}\omega)}.$$

2. Diskretni signal $x[n] = 5\delta[n] - 6\delta[n-2] + \delta[n-5] - \delta[n-7]$ rekonstruiramo idealnim i ZOH interpolatorom. Izračunajte i skicirajte dobivene rekonstruirane signale ako je period otipkavanja $T_s = 1$ s. Izračunajte i usporedite vrijednosti koju interpolirani signali poprimaju u trenutku $t_1 = 0,5$ s.

Impulsni odzivi idealnog i ZOH interpolatora su

$$h_{\text{II}}(t) = \text{sinc}\left(\frac{t}{T_s}\right) \quad \text{i} \quad h_{\text{ZOH}}(t) = \text{rect}\left(\frac{t}{T_s}\right).$$

3. Kontinuirani signal sa spektrom prikazanim slikom otipkan je uz period otipkavanja $T_s = \frac{2}{5}$ s te je zatim rekonstruiran korištenjem idealnog interpolatora. Skicirajte amplitudne i fazne spektre signala nakon otipkavanja i nakon rekonstrukcije. Je li došlo do preklapanja spektra? Odredite za koje vrijednosti perioda otipkavanja će i za koje neće doći do preklapanja spektra?

