

Digitalna obradba signala

Pismeni ispit – 8. veljače 2007.

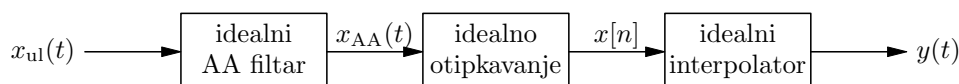
1. Izračunajte vremenski diskretnu Fourierovu transformaciju (DTFT) i diskretnu Fourierovu transformaciju (DFT) u šest točaka niza od šest uzoraka

$$x[n] = \{\underline{6}, -6, 6, -6, 6, -6\}.$$

Za uzorke koji nisu zadani uzmite da su jednaki nuli. Skicirajte i usporedite amplitudne i fazne spektre dobivene DFT₆ i DTFT transformacijama.

Što se događa s odnosom spektara dobivenih DFT₆ i DTFT transformacijama ako zadani niz $x[n] = \{\underline{6}, -6, 6, -6, 6, -6\}$ periodički proširimo uz period šest?

2. Mali Ivica je na ulaz prikazanog sustava doveo trokutasti signal perioda $T = 0,01$ s jedinične amplitude. Ako je frekvencija otipkavanja $f_s = 800$ Hz skiciraj spektre signala $x_{ul}(t)$, $x_{AA}(t)$, $x[n]$ i $y(t)$.



Napomena: Kontinuirani trokutasti signal perioda T i amplitude a možemo predstaviti pomoću reda

$$x(t) = \frac{8a}{\pi^2} \sum_{i=0}^{+\infty} (-1)^i \frac{\sin(2\pi/T(2i+1)t)}{(2i+1)^2}.$$

3. Projektirajte FIR pojasnu-branu 8 reda graničnih frekvencija $\omega_1 = \pi/4$ i $\omega_2 = 3\pi/4$ korištenjem pravokutnog vremenskog otvora. Skicirajte blok-shemu filtra i na nju upišite koeficijente filtra prikazane kao 8 bitne frakcije. Izračunajte i skicirajte amplitudnu i faznu frekvencijsku karakteristiku. Koliko je grupno vrijeme kašnjenja? Koji je to tip filtra (tip I, II, III ili IV)?

Impulсни odziv idealne FIR pojasne-brane koja zaustavlja frekvencije između ω_1 i ω_2 , $\omega_2 > \omega_1$, je

$$h_{PB}[n] = \delta[n] - \frac{\omega_2 - \omega_1}{\pi} \cos \frac{n(\omega_1 + \omega_2)}{2} \operatorname{sinc} \frac{n(\omega_2 - \omega_1)}{2\pi}.$$

4. Zadana su dva niza konačne duljine

$$x[n] = \{\underline{1}, 1, 2, 2\} \quad \text{i} \quad y[n] = \{\underline{2}, 2, 1, 1\}.$$

Odredi $x[n] * y[n]$ i $x[n] \textcircled{4} y[n]$. Kada računamo $x[n] \textcircled{N} y[n]$ koji N moramo odabrati da cirkularna konvolucija odgovara linearnoj? Izračunaj cirkularnu konvoluciju za taj N !

5. Kako je potrebno povezati dva DFT₃ bloka da bi dobili DFT₆ blok? Pokažite način povezivanja za decimaciju u frekvenciji.

Napomena: decimacija u vremenu se ne traži i neće se priznati!