

**Digitalna obradba signala**  
**Pismeni ispit – 8. rujna 2004.**

1. Diskretni signal

$$x[n] = \{ \dots, 0, 0, \underline{1}, 2, -1, 2, 0, 0, 0, \dots \}$$

je propušten kroz idealni interpolator koji koristi sinc interpolacijsku funkciju. Odredite vrijednost rekonstruiranog signala u trenucima  $t_1 = 1,5$  s i  $t_2 = 2,5$  s ako je period otipkavanja  $T = 1$  s.

2. Odredite vremenski diskretnu Fourierovu transformaciju te DFT signala

$$x[n] = \{ \underline{2}, 0, -1, 1 \}.$$

Za obje transformacije skicirajte amplitudnu i frekvencijsku karakteristiku.

3. Impulsni odziv diskretnog sustava je

$$h_{\text{HP}}[n] = \begin{cases} 1 - \omega_0/\pi, & n = 0 \\ -\frac{\sin(n\omega_0)}{n\pi}, & \text{inače} \end{cases}.$$

Odredite impulsni odziv  $h[n]$  i prijenosnu funkciju  $H(z)$  FIR filtra reda  $N = 4$  projektiranog pomoću Hammingovog otvora ako je  $\omega_0 = \frac{\pi}{4}$ . Nacrtajte realizaciju filtra te na sliku upišite vrijednosti koeficijenata kao 6-bitne frakcije (pet bitova i predznak) dobivene zaokruživanjem na najbliži cijeli broj.

Hammingov otvor je određen izrazom

$$w[n] = 0,54 + 0,46 \cos\left(\frac{2\pi n}{N}\right), \quad n \in \left[-\frac{N}{2}, \frac{N}{2}\right].$$

4. Odredite linearnu i cirkularnu konvoluciju signala

$$x_1[n] = \{ \underline{1}, 0, 0, -1 \} \quad \text{i} \quad x_2[n] = \{ \underline{1}, 0, -1 \}.$$

Na koji način se pomoću cirkularne konvolucije može odrediti linearna konvolucija? Za zadane signale izračunajte linearnu konvoluciju pomoću cirkularne.

5. Raspolazete s tri bloka za računanje DFT-a u dvije točke. Kako ih je potrebno povezati da se dobije mreža za računanje DFT-a u šest točaka. Odredite izlaze iz sva tri bloka i konačnu transformaciju za signal

$$x[n] = \{ \underline{1}, 0, 0, 0, 1, 1 \}.$$