

DIGITALNA OBRADA SIGNALA, LABORATORIJSKA VJEŽBA – NADOKNADA

Zadaci:

1. Signal $x(n)$ je periodičan, sa periodom $N_0 = 5$, realan signal. Poznati su odbirci DFT $X(0) = 5$, $X(1) = 5j$, $X(2) = 4$, $X(3) = 4$, za $N = 5$. Odrediti odbirke DFT $X(k)$ za $N = 15$, za svako k . Naći vezu između odbiraka ova dva DFT-a. Zatim pretpostaviti da su dati DFT odbirci signala $x(n)$, $0 \leq n \leq 4$, za $N = 5$. Uočiti vezu sa DFT tog signala za $N = 15$.

2. Analogni signal $x(t) = te^{-t^2/16} \sin(4\pi t)$ odabiran je sa korakom odabiranja T na vremenskom intervalu $0 \leq t \leq 8$. Potrebno je, u okviru jednog m-fajla, za $T=0.2, 0.4, 0.6$ i 0.8 :

- Nacrtati aproksimaciju spektra analognog signala na osnovu odbiraka.
- Komentarirati rezultate sa stanovišta teoreme o odabiranju.

3. Diskretni sistem opisan je diferencnom jednačinom:

$$y(n) = x(n) + 2x(n-1) + x(n-2) + 0.5y(n-2)$$

- Naći impulsni odziv sistema i nacrtati ga;
- Naći odziv na jediničnu diskretnu step funkciju, i nacrtati ga.

4. Filtrirati signal $x(n)$, $0 \leq n \leq 120$,

$$x(n) = \cos(n\pi/32) + \cos(n3\pi/4),$$

- niskopropusnim Butterworth-ovim filtrom drugog reda (koristeći `butter` funkciju);
- niskopropusnim Butterworth-ovim filtrom četvrtog reda (koristeći `butter` funkciju).

Normalizovana kritična frekvencija (cut-off frequency) za oba filtra je 0,5.

- Nacrtati $x(n)$, kao i dobijene signale na izlazu iz Butterworth-ovih filtara iz a) i b) pomoću funkcije `filter`.
- Pomoću funkcije `freqz` i pogodnim zumiranjem sa funkcijom `axis`, nacrtati karakteristike ova dva filtra i naći koliko je slabljenje u decibelima na frekvencijama $\pi/32$ (normalizovana $1/32$), i na $3\pi/4$ (normalizovno $3/4$). Prokomentarirati rezultate i razlike između ova dva filtra.
- Filtrirati signal $x(n)$ visokopropusnim Butterworth-ovim filtrom četvrtog reda. *Ako je niskopropusni filter y_n , visokopropusni filter je $y_v = 1 - y_n$.*

LABORATORIJSKE VJEŽBE IZ DIGITALNE OBRADNE SIGNALA