

DIGITALNA OBRADA SIGNALA, LABORATORIJSKA VJEŽBA BROJ 4

Zadaci:

1. Analogni signal $x(t) = te^{-t^2/16} \sin(4\pi t)$ odabiran je sa korakom odabiranja T na vremenskom intervalu $0 \leq t \leq 10$. Potrebno je, u okviru jednog m-fajla, za $T=0.2, 0.4, 0.6$ i 0.8 :

- a) Nacrtati aproksimaciju spektra analognog signala na osnovu odbiraka.
- b) Komentarisati rezultate sa stanovišta teoreme o odabiranju.

2. Generisati sljedeće signale:

a) Bijeli Gauss-ov šum, varijanse $\sigma_w^2 = 2$, srednje vrijednosti $\mu_w = 1$. Nacrtati histogram generisanog signala (funkciju raspodjele amplituda).

b) Bijeli šum sa uniformnom raspodjelom. Nacrtati histogram generisanog signala (funkciju raspodjele amplituda).

c) Kompleksni bijeli Gauss-ov šum, srednje vrijednosti nula, sa statistički nezavisnim realnim i imaginarnim dijelom. Varijansa realnog i imaginarnog dijela su jednake, tako da je ukupna varijansa šuma $\sigma_w^2 = 3$.

d) Generisati proizvoljnu varijantu kombinovanog impulsnog i bijelog šuma.

Za generisane signale provjeriti numerički njihove statističke karakteristike (srednju vrijednost, varijansu i standardnu devijaciju).

3. a) Posmatra se signal $x(n) = \sin(300\pi n/1000)$ generisan za niz $n = 0, \dots, 199$. Signalu treba dodati aditivni bijeli Gauss-ov šum, srednje vrijednosti $\mu_w = 0$ i standardne devijacije $\sigma_w = 0.5$. Posmatrati spektar dobijenog signala.

b) Šum iz zadatka pod a) propustiti kroz linearni, vremenski invarijantni sistem sa koeficijentima impulsnog odziva $h = [1, 3, 1, 2, -1, 0, 1]$. Naći srednju vrijednost i varijansu ulaznog i izlaznog signala.

4. Signalu $x(n)$ iz zadatka 3. dodat je bijeli Gauss-ov šum $w(n)$ standardne devijacije $\sigma_w = 0.5$, čime je dobijen signal $z(n)$. Odrediti varijansu slučajne promjenljive:

$$Y(k) = DFT\{z(n)\} = \sum_{n=0}^{N-1} z(n)W_N^{nk} .$$