

Adaptivni diskretni sistemi i neuralne mreže - Vježbe 1

Zadatak 1

Realizujte MATLAB funkciju $\mathbf{x}=\text{sig}(\mathbf{n},\mathbf{k})$ koja će za zadati vektor diskretnih vremenskih trenutaka n računati vektor vrijednosti signala x po formuli $x = x_k(n)$ gdje je za $k = 1, 2, \dots, 7$ poznato:

1. $x_1(n) = \delta(n)$
2. $x_2(n) = [1, 2, 3, 5, 5, 2, 1]$ za $n = [0, 1, 2, 3, 4, 5, 6]$ i $x_2(n) = 0$ za ostale vrijednosti n
3. $x_3(n) = u(n)$
4. $x_4(n) = u(n) - u(n - 20)$
5. $x_5(n) = n \cdot u(n)$
6. $x_6(n) = \sin(\frac{\pi}{16}n) \cdot u(n)$
7. $x_7(n)$ je bijeli šum srednje vrijednosti 0 i varijanse 4.

Zadatak 2

Posmatrajmo diskretne sisteme opisane sledećim jednačinama:

1. $y(n) = 5x(n) + 2$
2. $y(n) = \frac{1}{3}(x(n) + x(n-1) + x(n-2))$
3. $y(n) - \frac{1}{2}y(n-1) = x(n)$
4. $y(n) - \frac{1}{2}y(n-2) = x(n) - x(n-1)$

Za svaki od sistema odredite kojoj kategoriji pripada (sistem bez memorije, MA sistem, AR sistem, ARMA sistem). Realizovati u MATLAB-u navedene sisteme. Odrediti odziv navedenih sistema za $0 \leq n \leq 70$ u slučajevima kada se na ulazu pojave signali definisani u zadatku 1.

Koristeći se signalima $x_2(n)$ i $x_3(n)$ provjeriti da li je odziv sistema na zbir signala $x_2(n) + x_3(n)$ jednak zbiru odgovarajućih odziva.

Zadatak 3

Zadat je vremenski promjenljivi diskretni sistem:

$$y(n) = w_0(n)x(n) + w_1(n)x(n-1) + w_2(n)x(n-2)$$

gdje je $w_0(n) = 2 - 2^{-n}$, $w_1(n) = \frac{1}{4}(-1)^n$ i $w_2(n) = \cos(n\pi/4)$.

Odredite odziv sistema na ulazne signale iz zadatka 1. Posmatrajte vremenski interval $0 \leq n \leq 50$.

Zadatak 4

Posmatrajmo diskretne sisteme definisane funkcijama prenosa:

$$\begin{aligned} H_1(z) &= \frac{1 + z^{-2}}{1 - \frac{1}{2}z^{-1} + \frac{1}{3}z^{-2}} \\ H_2(z) &= \frac{1 - z^{-1}}{1 + 2z^{-1} - 3z^{-2}} \end{aligned}$$

Odredite odziv sistema na signale $x_1(n)$, $x_3(n)$ i $x_4(n)$ definisane u zadatku 1 za $0 \leq n \leq 20$. Komentarišite stabilnost posmatranih sistema.

Zadatak 5

Posmatrajmo diskretne sisteme čiji je impulsni odziv:

1. $h_1(n) = 2^{-n}u(n)$
2. $h_2(n) = [8, 4, 4, 2, 2, 2, 1, 1, 1, 1]$ za $n = 0, 1, \dots, 9$ i $h_2(n) = 0$ za ostale vrijednosti n

Naći odziv sistema za ulazne signale definisane u zadatku 1.