

Signali i sustavi
Ponovljeni završni ispit – 3. srpnja 2007.

1. Diskretni kauzalni LTI sustav opisan je jednadžbom $y(n) - 0,5y(n-1) = u(n)$.

- a) Odredite prisilni odziv ako je pobuda $u(n) = 3\sin(n\pi/2 + 0,1\pi) + 2\sin(n\pi)$.
b) Izračunajte i skicirajte amplitudnu i faznu karakteristiku sustava.

2. Prijenosna funkcija kauzalnog diskretnog LTI sustava je

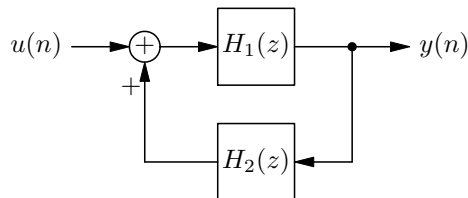
$$H(z) = \frac{z^3}{(z + \frac{1}{2})(z - \frac{1}{2})(z + \frac{3}{4})}.$$

Odredite matrice **A**, **B**, **C** i **D** kaskadne realizacije. Redoslijed sekcija kaskade neka bude prema redoslijedu polova, $z_1 = -\frac{1}{2}$, $z_2 = \frac{1}{2}$ i $z_3 = -\frac{3}{4}$.

3. Kontinuirani sustav s više ulaza i izlaza (MIMO) opisan je matricama

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 0 & -5 \\ -5 & 0 \end{bmatrix}, \quad \mathbf{B} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}, \quad \mathbf{C} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}, \quad \text{ i } \quad \mathbf{D} = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}.$$

- a) Odredite prijenosnu matricu sustava.
b) Odredite matricu impulsnog odziva sustava.
c) Odredite odziv na pobudu $\mathbf{u}(t) = \begin{bmatrix} 5\mu(t) \\ \delta(t) \end{bmatrix}$
4. Na slici je prikazan složeni diskretni kauzalni LTI sustav. Ako je odziv cijelog sustava na jedinični skok $\mu(n)$ signal $y(n) = \{\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{3}{8}, \frac{3}{8}, \frac{3}{8}, \frac{3}{8}, \dots\}$ i ako znate da je impulsni odziv drugog sustava $h_2(n) = \frac{1}{2}(-\frac{1}{2})^n + \frac{1}{2}(\frac{1}{2})^n$, $n \geq 0$ odredite prijenosnu funkciju prvog podsustava $H_1(z)$!



5. Zadan je signal $x(t) = e^{4t} \mu(-t)$.

- a) Nađite Fourierovu transformaciju zadanog signala.
b) Nacrtajte amplitudni i fazni spektar.
c) Odredite energiju signala u vremenskoj domeni.
d) Odredite energiju signala u frekvencijskoj domeni korištenjem Parsevalove jednakosti.