

Signali i sustavi - Zadaci za vježbu

XI. tjedan

Konvolucija

1. Odziv diskretnog LTI sustava na jediničnu stepenicu je $y(n)=(n+1)\mu(n)$. Odredite impulsni odziv ovog sustava. Kolika je vrijednost impulsnog odziva u $n=5$?
2. Zadan je vremenski diskretan LTI sustav impulsnim odzivom:
$$h(n) = \begin{cases} 1, & n = 0, 1, \\ 0, & \text{inače.} \end{cases}$$
Nađite ulazno – izlaznu relaciju (jednadžbu diferencija) za ovaj sustav.
3. Nađite odziv diskretnog sustava na pobudu $u(n) = \alpha^n \mu(n)$, ako je poznat impulsni odziv sustava $h(n) = \beta^n \mu(n)$.
4. Korištenjem konvolucijske sumacije odredite odziv diskretnog sustava zadanog impulsnim odzivom $h(n) = 4\delta(n) + 3\delta(n-1) + 2\delta(n-2) + \delta(n-3)$. Sustav je pobuđen s $u(n) = \delta(n) + \delta(n-1)$.
5. Zadan je diskretni signal $f: Z \rightarrow R$ kao $f(n) = \begin{cases} 1, & n = 0, 1, 2 \\ 0, & \text{inače} \end{cases}$. Promatramo signal $q(n)$ koji je definiran kao konvolucija $q(n)=f(n)*f(n)$. Koliko iznosi $q(3)$?
6. Dokažite svojstva konvolucije vremenski kontinuiranog sustava:
 - a. $u(t) * \delta(t) = u(t)$
 - b. $u(t) * \delta(t-t_0) = u(t-t_0)$
 - c. $u(t) * \mu(t) = \int_{-\infty}^t u(\tau) d\tau$
 - d. $u(t) * \mu(t-t_0) = \int_{-\infty}^{t-t_0} u(\tau) d\tau$
7. Nađite odziv kontinuiranog sustava na pobudu $u(t) = \begin{cases} 1, & 0 < t \leq 3, \\ 0, & \text{inače} \end{cases}$, ako je impulsni odziv $h(t) = \begin{cases} 1, & 0 < t \leq 2, \\ 0, & \text{inače} \end{cases}$.
8. Izračunajte izlaz $y(t)$ za dani vremenski kontinuirani LTI sustav čiji su impulsni odziv $h(t)$ i ulaz $u(t)$ dani s

$$h(t) = e^{-at} \mu(t)$$

$$u(t) = e^{at} \mu(-t), \quad a > 0.$$