

۱. فرض کنید:

$$x[n] = \delta[n] + 2\delta[n-1] - \delta[n-2] \quad \text{و} \quad h[n] = 2\delta[n+1] + 2\delta[n-1]$$

هر یک از کانولوشن های زیر را محاسبه و رسم کنید:

الف) $y_1[n] = x[n] * h[n]$ ب) $y_2[n] = x[n+2] * h[n]$

پ) $y_3[n] = x[n] * h[n+2]$

۲- سیگنال رو به رو را در نظر بگیرید: $h[n] = \left(\frac{1}{2}\right)^{n-1} \{u[n+2] - u[n-10]\}$ ، A و B را برحسب n چنان بیان کنید که معادله ی زیر برقرار باشد:

$$h[n-k] = \begin{cases} \left(\frac{1}{2}\right)^{n-k-1}, & A \leq k \leq B \\ 0, & \text{در غیر این صورت} \end{cases}$$

۳- برای $X[n] = \begin{cases} 1, & 3 \leq n \leq 8 \\ 0, & \text{در غیر این صورت} \end{cases}$ و $h[n] = \begin{cases} 1, & 4 \leq n \leq 15 \\ 0, & \text{در غیر این صورت} \end{cases}$ مقدار زیر را محاسبه و رسم کنید:

$$y[n] = x[n] * h[n]$$

۴- فرض کنید: $h[n] = \begin{cases} 1, & 0 \leq n \leq N \\ 0, & \text{در غیر این صورت} \end{cases}$ و $x[n] = \begin{cases} 1, & 0 \leq n \leq 9 \\ 0, & \text{در غیر این صورت} \end{cases}$ که در آن $N \leq 9$ یک عدد صحیح است. با فرض اینکه $y[n] = x[n] * h[n]$ و $y[14] = 0$ و $y[4] = 5$ باشد، مقدار N را تعیین کنید.

۵- برای $h[n] = u[n-1]$ ، $x[n] = \left(\frac{1}{2}\right)^{-n} u[-n-1]$ ، کانولوشن $y[n] = x[n] * h[n]$ را محاسبه و رسم کنید.

۶- فرض کنید: $h[n] = e^{2t} u(-t+4) + e^{-2t} u(t-5)$ ، A و B را چنان تعیین کنید که:

$$h(t-\tau) = \begin{cases} e^{-2(t-\tau)}, & \tau < A \\ 0, & A < \tau < B \\ e^{2(t-\tau)}, & B < \tau \end{cases}$$

۷- فرض کنید که $x(t) = \begin{cases} 1, & 0 \leq t \leq 1 \\ 0, & \text{در غیر این صورت} \end{cases}$ و $h(t) = x(t/\alpha)$ باشد، که در آن $0 < \alpha \leq 1$ است.

الف) $y(t) = x(t) * h(t)$ را تعیین و رسم کنید.

ب) اگر $dy(t)/dt$ فقط شامل سه ناپیوستگی باشد، مقدار α چیست؟

۸- فرض کنید: $h(t) = e^{-3t} u(t)$ ، $x(t) = u(t-3) - u(t-5)$

الف) $y(t) = x(t) * h(t)$ را تعیین کنید ب) $g(t) = (dx(t)/dt) * h(t)$ را محاسبه کنید.

پ) چگونه $g(t)$ به $y(t)$ مربوط می شود؟

۹- کدام یک از پاسخ های ضربه ی زیر متناظر با سیستم های LTI پایدار است؟

الف) $h_1(t) = e^{-(1-2j)t}u(t)$ ب) $h_2(t) = e^{-t} \cos(2t) u(t)$

۱۰- کدام یک از پاسخ های ضربه ی زیر متناظر با سیستم های LTI پایدار است؟

الف) $h_1[n] = n \cos\left(\frac{\pi}{4}n\right) u[n]$ ب) $h_2[n] = 3^n u[-n + 10]$

۱۱- یک سیستم LTI علی را در نظر بگیرید که ورودی $x[n]$ و خروجی $y[n]$ آن با معادله ی تفاضلی زیر به هم مربوط می شوند:

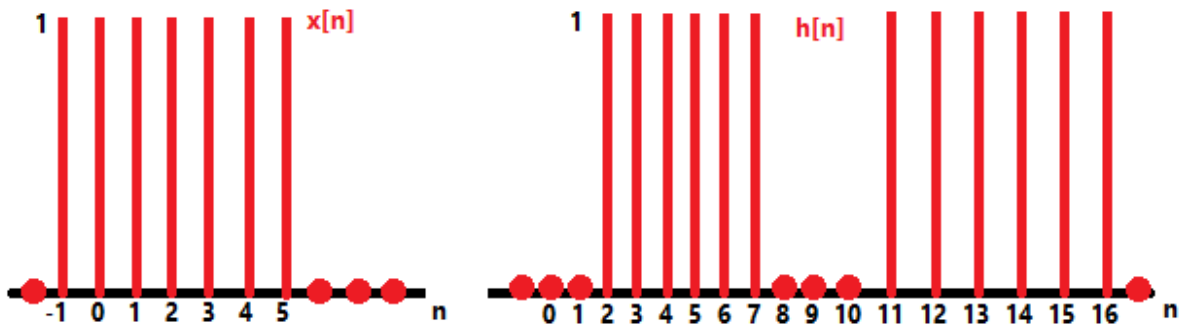
$$y[n] = \frac{1}{4}y[n-1] + x[n]$$

برای $x[n] = \delta[n-1]$ ، $y[n]$ را تعیین کنید.

۱۲- کانولوشن $y[n] = x[n] * h[n]$ را برای زوج سیگنال های زیر محاسبه کنید:

الف) $\begin{cases} x[n] = \alpha^n u[n], \\ h[n] = \beta^n u[n], \end{cases} \alpha \neq \beta$ ب) $x[n] = h[n] = \alpha^n u[n]$

پ) $\begin{cases} x[n] = \left(-\frac{1}{2}\right)^n u[n-4] \\ h[n] = 4^n u[2-n] \end{cases}$ ت) $x[n]$ و $h[n]$ به صورت داده شده در شکل زیر می باشند.



۱۳- توابع زیر، پاسخهای ضربه ی سیستم های LTI زمان-گسسته هستند. برای هر سیستم تعیین کنید که آیا علی و/یا پایدار است. جواب های خود را توجیه کنید.

الف) $h[n] = \left(\frac{1}{8}\right)^n u[n]$ ب) $h[n] = (0.8)^n u[n+2]$ پ) $h[n] = \left(\frac{1}{2}\right)^n u[-n]$
 ت) $h[n] = (5)^n u[3-n]$ ث) $h[n] = n \left(\frac{1}{2}\right)^n u[n-1]$

ج) $h[n] = \left(-\frac{1}{2}\right)^n u[n] + (1/0.1)^n u[1-n]$

چ) $h[n] = \left(-\frac{1}{2}\right)^n u[n] + (1/0.1)^n u[n-1]$

۱۴- توابع زیر، پاسخهای ضربه ی سیستم های LTI زمان-پیوسته هستند. برای هر سیستم تعیین کنید که آیا علی و/یا پایدار است. جواب های خود را توجیه کنید.

الف) $h(t) = e^{-4t} u(t-2)$ ب) $h(t) = e^{-6t} u(3-t)$ پ) $h(t) = e^{-2t} u(t+50)$

ت) $h(t) = e^{2t} u(-1-t)$ ث) $h(t) = e^{-6|t|}$ ج) $h(t) = te^{-t} u(t)$

$$h(t) = (2e^{-t} - e^{\frac{t-1}{10}})u(t) \text{ (ج)}$$

۱۵- نمایشهای دیاگرام بلوکی سیستم های LTI علی توصیف شده با معادلات دیفرانسیل زیر را رسم کنید:

$$y(t) = -\left(\frac{1}{2}\right) \frac{dy(t)}{dt} + 4x(t) \text{ (الف)}$$

$$\frac{dy(t)}{dt} + 3y(t) = x(t) \text{ (ب)}$$