

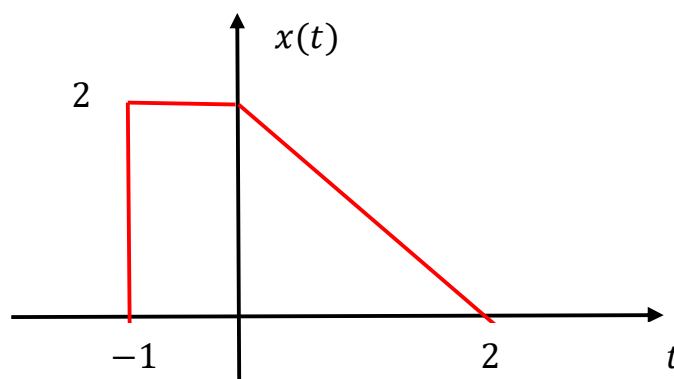


تمرین اول درس تجزیه و تحلیل سیگنال‌ها و سیستم‌ها

زمان تحویل: یکشنبه 30 مهر ساعت 16

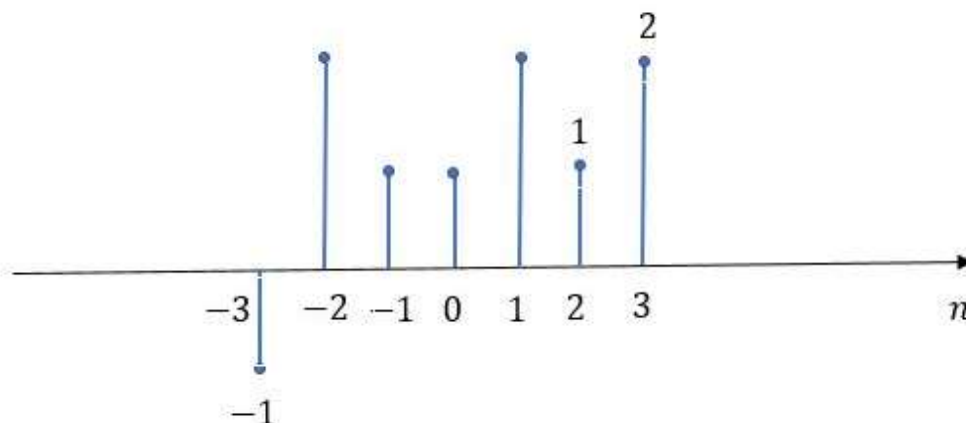
مشارک گروه‌های 1 و 2

۱- اگر سیگنال زمان پیوسته‌ی $x(t)$ به صورت زیر باشد، سیگنال‌های خواسته شده را رسم و مقدارگذاری کنید:



- a) $x(-3t - 1)$ b) $x\left(\frac{t}{2}\right) [\delta(t + 1) + \delta(t - 1) + \delta(t - 2) - \delta(t - 3) + \delta(t - 4)]$
 c) $x\left(\frac{t}{3} + 2\right)$ d) $x(2t - 1)u(t - 1)$ e) $\text{Odd}\{x\left(\frac{t}{2}\right)u(t - 2)\}$

۲- اگر سیگنال زمان گسسته‌ی $x[n]$ به صورت زیر باشد، سیگنال‌های خواسته شده را رسم و مقدارگذاری کنید:



- a) $x[3n]$ b) $\frac{1}{2}(x[n] + (-1)^n x[n])$
 c) $x[n - 1]u[1 - n]$ d) $x[n - 1]\delta[n - 4] - x[n - 2]\delta[n - 5]$

-3

(a) اگر $x[n]$ یک سیگنال زمان گسسته ی دلخواه با قسمت زوج $x_e[n]$ و قسمت فرد $x_o[n]$ باشد، نشان دهید:

$$\sum_{n=-\infty}^{\infty} x^2[n] = \sum_{n=-\infty}^{\infty} x_e^2[n] + \sum_{n=-\infty}^{\infty} x_o^2[n]$$

(b) بخش زوج سیگنالی با انرژی 5 واحد، عبارت است از $x_e = (\frac{1}{2})^{|n|}$. انرژی بخش فرد این سیگنال چقدر است؟

-4 کدام یک از سیگنال‌های زیر متناوب هستند؟ پررود اصلی آن‌ها را به دست آورید:

a) $x(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} y(t - nK)$

b) $x(t) = \sum_{n=-\infty}^0 e^{-(2t-n)}$

c) $x[n] = 3e^{j\frac{3}{5}(n+\frac{1}{2})}$

d) $x(t) = \cos\left(\frac{2\pi}{3}t\right)\sin(\pi t) + 2\sin\left(\frac{16\pi}{3}t\right)\sin(\pi t)$

e) $x[n] = \cos\left(\frac{\pi}{6}n\right)\cos\left(\frac{5\pi}{6}n\right)$

f) $x(t) = \sqrt{|\cos(3t)|}$

-5- خواص علیت، پایداری، بی حافظه بودن، تغییرناپذیر بودن با زمان و خطی بودن را برای سیستم‌های زیر بررسی کنید:

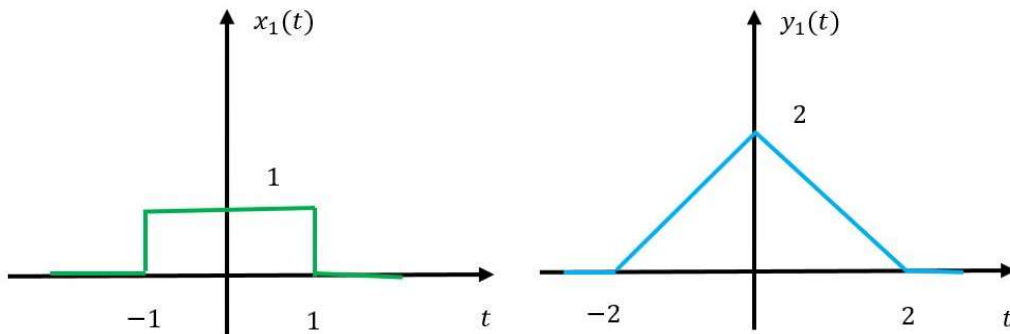
a) $y(t) = \begin{cases} tx(t) & t < |x(t)| \\ x(-t) & t \geq |x(t)| \end{cases}$

b) $y[n] = \sum_{k=-\infty}^{\infty} x^*[k]\delta[n-2k]$

c) $y[n] = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{3^n}{4^k} x[k]$

در صورتی که سیستم قسمت b خطی نیست، با تغییر آن یک سیستم خطی معرفی کنید (با بیان علت).

6- سیگنال $x_1(t)$ به یک سیستم خطی تغییرناپذیر با زمان (LTI) داده شده و سیگنال خروجی $y_1(t)$ به دست آمده است.

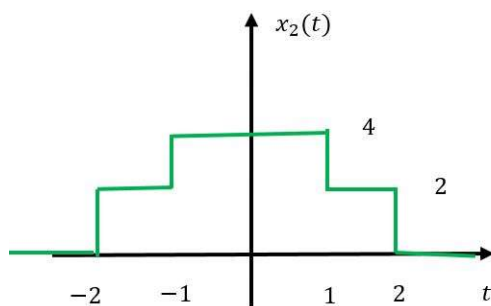


الف) سیگنال $x_2(t)$ را بر حسب $x_1(t)$ به دست

آورید.

ب) خروجی این سیستم به سیگنال $x_2(t)$ را به دست آورده و رسم کنید.

ج) در مورد بی حافظه بودن و علیت این سیستم چه می توان گفت؟



7- کدام یک از سیستم های زیر وارون پذیر هستند؟ (در صورت وارون ناپذیری دو ورودی با خروجی یکسان ارائه دهید)

$$\begin{array}{lll} a) y[n] = (n+5)^2 x[n] & b) y(t) = \begin{cases} x^4(t) & t \geq 0 \\ x(t) & t < 0 \end{cases} & c) y(t) = 3 \sin^2(x(t)) \\ d) y[n] = x[n-1]x[n-3] & e) y[n] = \begin{cases} x[n+3] & n \geq 0 \\ x[n] & n \leq -1 \end{cases} & f) y(t) = x(t-a) \end{array}$$

پاسخ های خود را در سامانه یکتا قرار دهید.

موفق باشید