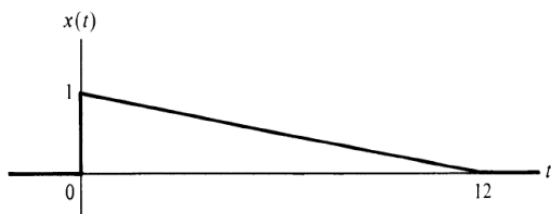


تمرین سری اول درس تجزیه و تحلیل سیگنال‌ها و سیستم‌ها

۱) برای $x(t)$ مشخص شده در شکل زیر، سیگنال‌های زیر را محاسبه کنید:



الف) $x(1 - 2t)(u(t + 1) - u(t - 2))$

ب) $even\{x(2 - t/2)\}$

۲) کدام یک از سیگنال‌های زیر متناوب هستند؟ پیوند اصلی آن‌ها را به دست آورید:

الف) $x(t) = \sin(\pi t)(\cos \frac{2\pi t}{3} + 2\sin \frac{16\pi t}{3})$ ب) $x[n] = \sin(\pi 4n^2) + \cos(\pi 4(n + \frac{1}{2}))$

۳) خاصیت‌های بی‌حافظه بودن، علیت، پایداری، خطی بودن و تغییرناپذیری با زمان را برای سیستم‌های زیر بررسی کنید:

الف) $y[n] = x[1 - n] + nx^*[n]$ ب) $y(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} x(t)\delta(t - n/2)$

پ) $y(t) = \int_{-t}^t x(1 - 2\tau)d\tau$ ت) $y[n] = \begin{cases} nx[n] & n < |x[n]| \\ x[-n] & n \geq |x[n]| \end{cases}$

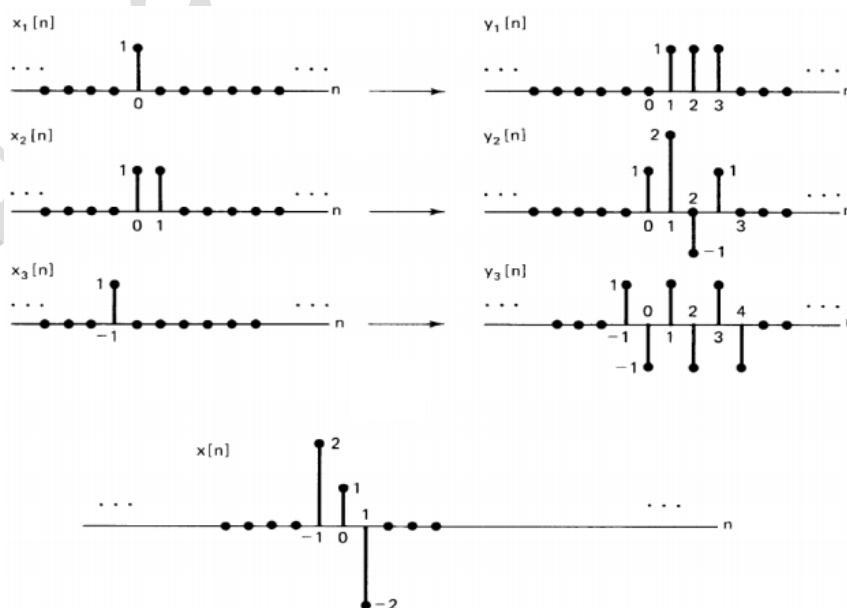
۴) کدام یک از سیستم‌های زیر وارون پذیر هستند؟ (در صورت وارون ناپذیری دو ورودی با خروجی یکسان ارائه دهید.)

الف) $y(t) = \begin{cases} 2x(t) & t \leq -1 \\ x^2(t) & -1 < t < 0 \\ x(t) & 0 \leq t \end{cases}$ ب) $y[n] = \begin{cases} 0 & n \neq 5k \\ x[\frac{n}{5}] & n = 5K \end{cases}$

پ) $y[n] = (\cos(\frac{n\pi}{3}) + \sin(\frac{n\pi}{3}))x[n]$

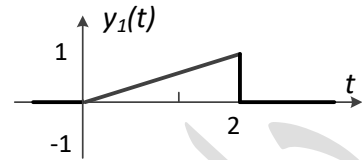
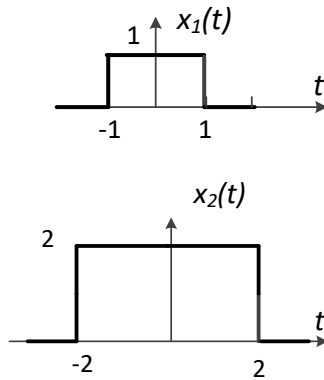
۵) الف) فرض کنید در یک سیستم گسسته خطی پاسخ سیستم به ورودی‌های $x_1[n]$ ، $x_2[n]$ و $x_3[n]$ به ترتیب به صورت

$y_1[n]$ ، $y_2[n]$ و $y_3[n]$ باشد مطلوب است محاسبه خروجی سیستم به ورودی $x[n]$ ؟



ب) اگر در یک سیستم LTI پاسخ سیستم به ورودی $x_1[n]$ برابر $y_1[n]$ باشد پاسخ سیستم به ورودی های $x_2[n]$ و $x_3[n]$ چگونه خواهد بود؟

۶) خروجی یک سیستم LTI به ازاء ورودی $x_1(t)$ برابر $y_1(t)$ است. خروجی این سیستم به ازاء $x_2(t) = 2x_1(2t)$ (شکل زیر) را بر حسب $y_1(t)$ بیایید و رسم کنید.



ب. در مورد بی حافظه بودن و علیت این سیستم چه می توان گفت؟