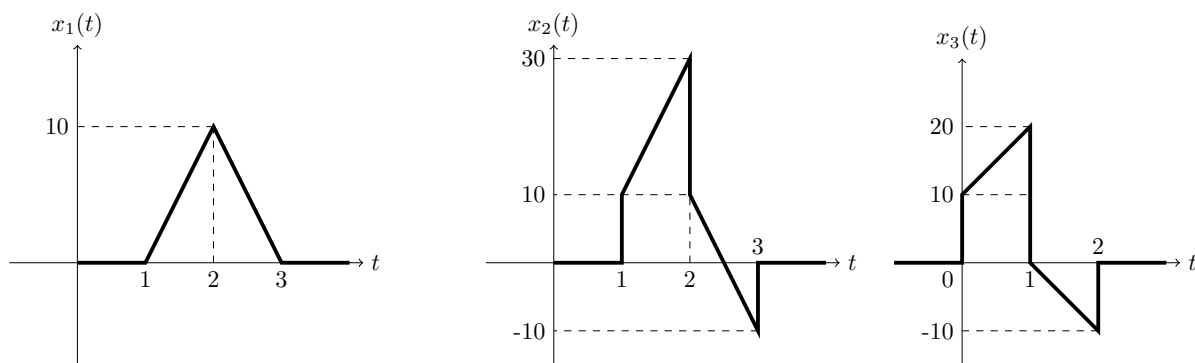
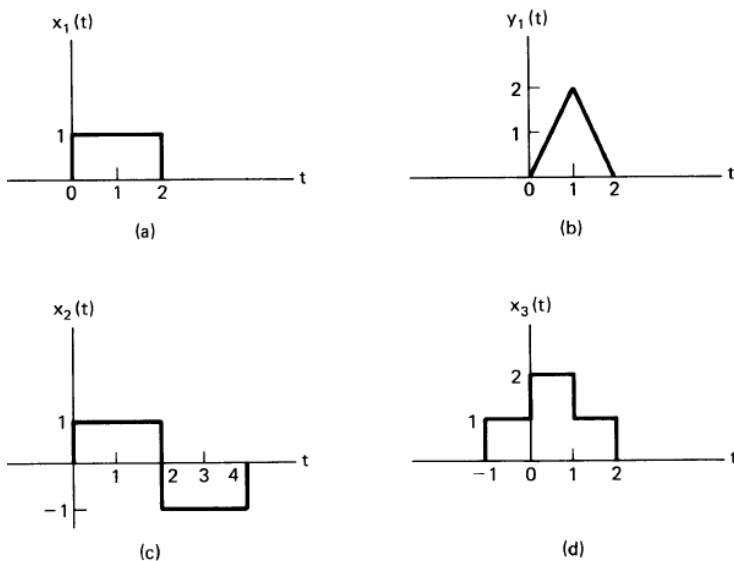


تمرینهای سری سوم سیگنال ها و سیستم ها - دانشگاه مهندسی فناوری های نوین قوچان

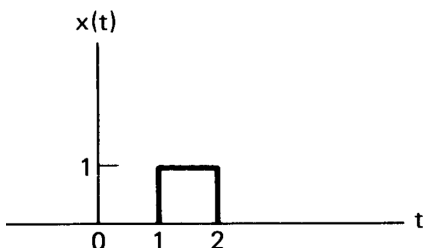
۱- اگر پاسخ سیستمی LTI به ورودی  $x_1(t)$  برابر  $y_1(t) = e^{-t}u(t-2) + 2u(t)$  باشد، پاسخ این سیستم را به ورودیهای  $x_2(t)$  و  $x_3(t)$  تعیین کنید.



۲- سیستمی LTI به ازاء ورودی  $x_1(t)$  داده شده در شکل زیر، خروجی  $y_1(t)$  را میدهد. خروجی این سیستم را به ازاء ورودیهای  $x_2(t)$  و  $x_3(t)$  تعیین نمایید.



۳- خروجی سیستمی LTI به ازاء ورودی پله واحد، به صورت  $y(t) = e^{-t}u(t) + u(-1-t)$  است. خروجی این سیستم را به ازاء ورودی  $x(t)$  شکل زیر بدست آورید.



۴- برای یک سیستم LTI گسسته، ورودی و پاسخ ضربه به صورت زیر داده شده اند:

$$\begin{cases} x_1[n] = \left(\frac{1}{4}\right)^{n-2} u[n-2], \\ h[n] = u[n+2] \end{cases}$$

الف) خروجی سیستم  $(y_1[n])$  را تعیین نمایید.

ب) اگر سیگنال ورودی به سیستم فوق به صورت  $x_2[n] = \left(\frac{1}{4}\right)^{n-2} u[n-2] - 2\left(\frac{1}{4}\right)^{n-3} u[n-3]$  باشد، خروجی،  $y_2[n]$ ، را بر حسب  $y_1[n]$  بیان کنید.

ج)  $y_2[n]$  را بر حسب  $y_1[n]$  و  $h[n]$  بیان کنید.

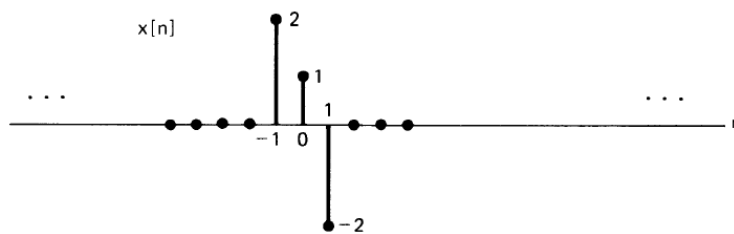
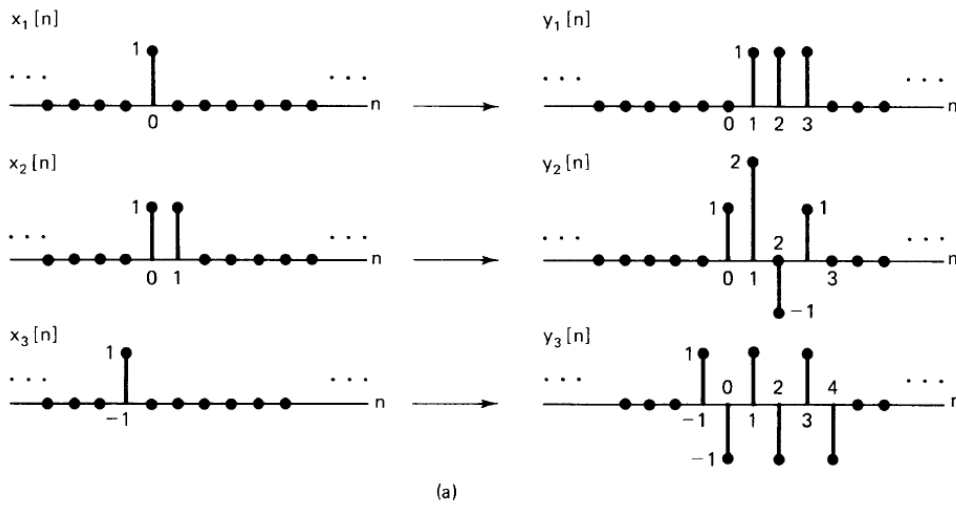
۵- سیستمی LTI با رابطه ورودی-خروجی زیر توصیف شده است:

$$y(t) = \int_{-\infty}^t e^{-2(t-\lambda)} x(\lambda) d\lambda$$

الف) پاسخ ضربه سیستم فوق را تعیین کنید.

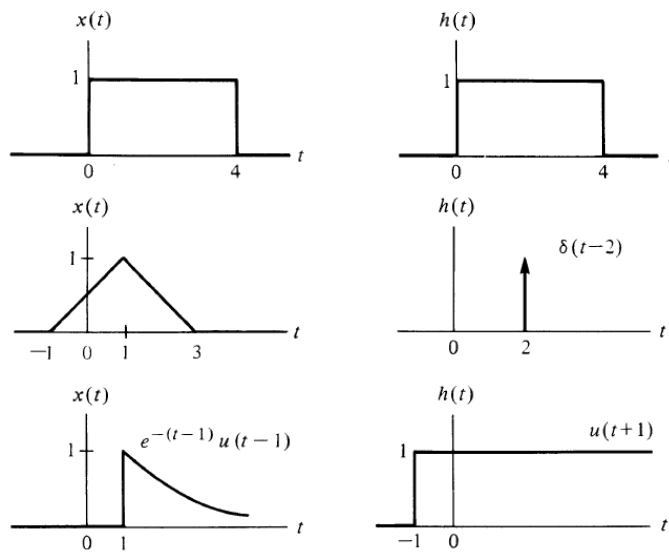
ب) وجود خواص علی و پایداری BIBO را در این سیستم بررسی نمایید.

۶- شکل زیر سه زوج ورودی-خروجی که به یک سیستم خطی داده شده اند را نشان میدهد. خروجی این سیستم را به ورودی  $x[n]$  داده شده بدست آورید.

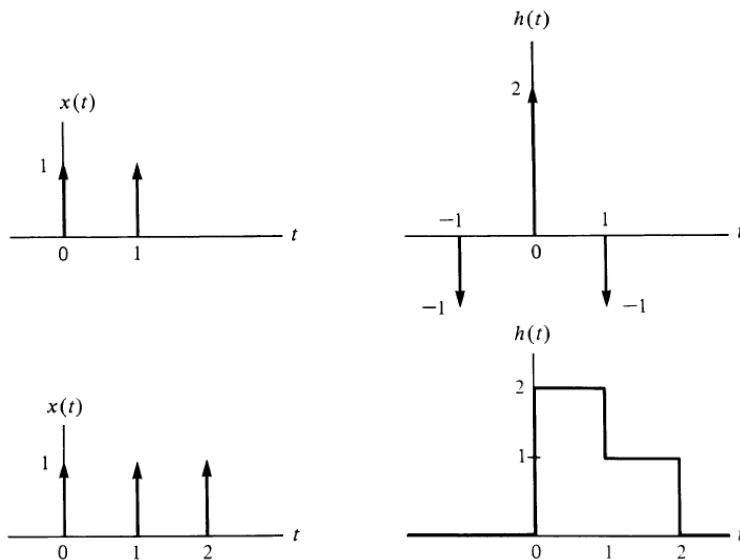


۷- در سوال قبل فرض کنید سیستم LTI باشد و فرض کنید این سیستم به ازاء اعمال ورودی  $x_1[n]$ ، خروجی  $y_1[n]$  را بدهد. حال خروجی سیستم را به ورودیهای  $x_2[n]$  و  $x_3[n]$  بدست آورید.

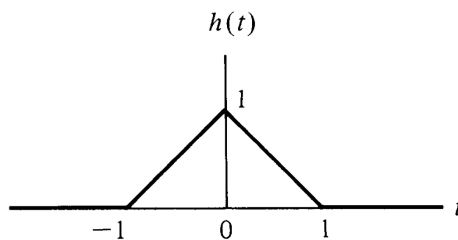
۸- خروجی سیستمهای LTI زیر را برای هر یک از سه حالت خواسته شده بدست آورید.



۹- با ساده ترین روش، خروجی سیستمهای داده شده را تعیین کنید.



۱۰- سیگنال  $x(t)$  یک سیگنال قطار ضربه با دوره تناوب  $T$  و به صورت  $x(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \delta(t - kT)$  است. پاسخ ضربه سیستم LTI را به صورت شکل زیر در نظر بگیرید.



الف)  $x(t)$  را رسم کنید.

ب) اگر  $y(t) = x(t) * h(t)$  باشد  $y(t)$  را به ازاء  $T = \frac{3}{4}$  تعیین کرده و آن را رسم کنید.

۱۱ - یک سیستم LTI با پاسخ ضربه  $g(t)$  را در نظر بگیرید. فرض کنید  $g(t)$  در بازه های زمانی  $t < 0$  و  $t > T_b$  برابر صفر باشد و این سیگنال فقط در بازه  $0 \leq t \leq T_b$  مخالف صفر باشد. با فرض حقیقی بودن مقادیر  $a_k$  ها اگر سیگنال  $x(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} a_k \delta(t - kT_b)$  وارد سیستم فوق شود، الف) رابطه خروجی سیستم،  $y(t)$  را بر حسب  $a_k$  ها و  $g(t)$  تعیین نمایید.

ب) اگر در بند قبل  $g(t) = \Pi(\frac{t-T_b}{T_b}) = u(t) - u(t - T_b)$  باشد، شکل خروجی را به ازاء

$$x(t) = 4\delta(t) - \delta(t - 2T_b)$$

رسم کنید.

۱۲ - تابع خودهمبستگی برای یک سیگنال حقیقی به صورت زیر تعریف می شود:

$$R_x(\tau) = \int_{-\infty}^{\infty} x(t)x(t - \tau)dt$$

الف)  $R_x(\tau)$  را بر حسب کانولوشن دو سیگنال بیان نمایید.  
ب) با کمک نتیجه بند قبل، تابع خودهمبستگی را برای سیگنال  $x(t) = 4(u(t) - u(t - 3))$  تعیین نمایید.

۱۳ - الف) سیگنالهای زمان پیوسته  $x_1(t)$  با عمر  $T_1$  و  $x_2(t)$  با عمر  $T_2$  را در نظر بگیرید. نشان دهید عمر سیگنال  $y(t) = x_1(t) * x_2(t)$  برابر  $T_1 + T_2$  است.  
ب) سیگنالهای زمان گسسته  $x_1[n]$  با عمر  $N_1$  و  $x_2[n]$  با عمر  $N_2$  را در نظر بگیرید. نشان دهید عمر سیگنال  $y[n] = x_1[n] * x_2[n]$  برابر  $N_1 + N_2 - 1$  است.

موفق باشید / قربان صباغ