

تمرینهای سری چهارم سیگنال ها و سیستم ها (گروه کامپیوتر) - دانشگاه صنعتی قوچان

۱ - با توجه به LTI بودن سیستمهای مشتق گیر و انتگرال گیر، تساویهای زیر را نشان دهید:

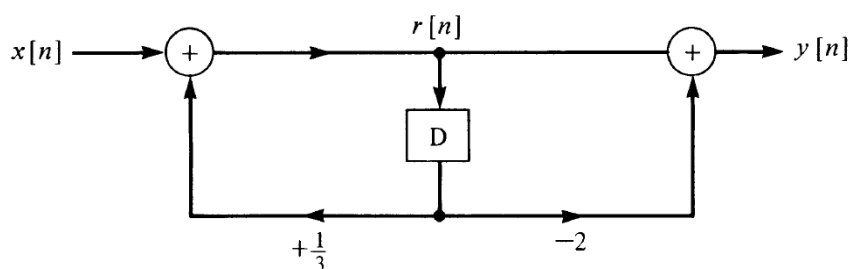
$$\frac{dy(t)}{dt} = x(t) * \frac{dh(t)}{dt} = \frac{dx(t)}{dt} * h(t)$$

$$y(t) = \int_{-\infty}^t x(\tau) d\tau * h'(t)$$

$$y(t) = \int_{-\infty}^t [x'(\tau) * h(\tau)] d\tau$$

$$y(t) = x'(t) * \int_{-\infty}^t h(\tau) d\tau$$

۲ - شکل زیر تحقق فرم مستقیم II را برای یک سیستم گسسته نشان میدهد. فرض کنید سیستم در آرامش اولیه است.



الف) مطلوبست تحقق فرم مستقیم I سیستم فوق

ب) معادله دیفرنس حاکم بر سیستم فوق را بدست آورید.

ج) رابطه $r[n]$ را با $y[n]$ بیابید.

د) رابطه $r[n]$ را با $x[n]$ بیابید.

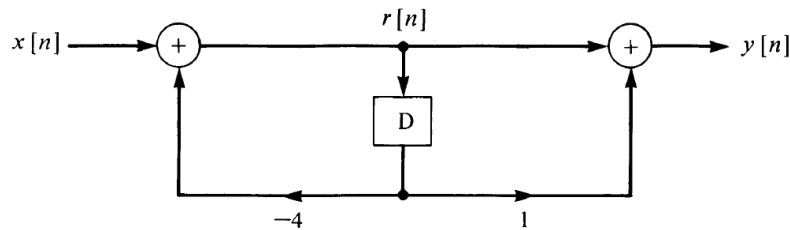
ه) با کمک نتیجه بندهای ج و د، رابطه بین $x[n]$ و $y[n]$ را بدست آورید. (معادله دیفرنس بین ورودی و خروجی را بدست آورید.) آیا این نتیجه با نتیجه بند ب یکسان است؟ راهنمایی: ابتدا از دو معادله بدست آمده مجهولهای $r[n]$ و $r[n-1]$ را بر حسب $x[n]$ و $y[n]$ تعیین کرده و سپس با توجه به اینکه $r[n-1]$ شیفت یافته $r[n]$ است معادله دیفرنس حاکم بر سیستم را بدست آورید.

۳ - بلوک دیاگرام شکل زیر را در نظر بگیرید و سیستم را در آرامش اولیه فرض کنید.

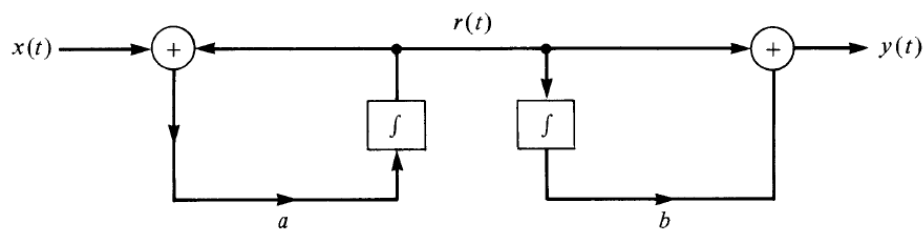
الف) معادله دیفرنس حاکم بر سیستم را بدست آورید.

ب) به ازاء $x[n] = \delta[n]$ ، مطلوبست تعیین $r[n]$ به ازاء تمام زمانها.

ج) پاسخ ضربه سیستم را تعیین کنید.



۴ - بلوک دیاگرام شکل زیر را در نظر بگیرید و سیستم را در آرامش اولیه فرض کنید. معادله دیفرانسیل ربط دهنده ورودی و خروجی را بدست آورید. (راهنمایی: ابتدا معادله دیفرانسیل ربط دهنده $r(t)$ به $x(t)$ را بدست آورده و سپس معادله دیفرانسیل ربط دهنده $r(t)$ به $y(t)$ را بدست آورید و سپس از دو معادله حاصل، رابطه خواسته شده را بدست آورید.)



۵ - الف) رابطه حاکم بر یک سیستم LTI علی به صورت زیر است. شرایط سیستم را چنان تعیین کنید که سیستم در آرامش اولیه (initial rest) باشد.

$$\begin{cases} y[n] + \frac{1}{4}y[n-1] + \frac{1}{4}y[n-2] = x[n] + x[n-2] \\ x[n] = u[n+1] - u[n-1] \end{cases}$$

ب) تحققهای فرم مستقیم I و فرم کانونی را برای سیستم توصیف شده در بند الف انجام دهید.
ج) پاسخ کامل سیستم توصیف شده با معادله دیفرنس زیر را به ازاء شرایط داده شده بدست آورید.

$$\begin{cases} y[n] = \frac{1}{4}y[n-1] + x[n] \\ x[n] = \cos(n\pi) \times (\delta[n] - \delta[n-1]) \\ y[0] = 0 \end{cases}$$

۶ - سیستم توصیف شده با معادله دیفرانسیل زیر را به همراه شرایط داده شده در نظر بگیرید.

$$\begin{cases} \frac{d^3 y(t)}{dt^3} + 2 \frac{dy(t)}{dt} + y(t) = x(t) \\ x(t) = -3u(t) \\ y(0^-) = y'(0^-) = 1 \end{cases}$$

الف) آیا سیستم در آرامش اولیه است؟

ب) پاسخ کامل سیستم را تعیین کنید.

ج) پاسخ معادله دیفرانسیل فوق را به ازای $x(t) = e^{-t}u(t)$ و در شرایط آرامش اولیه تعیین کنید.

د) با فرض آرامش اولیه سیستم فوق و با کمک نتیجه بند قبل آیا می توان بدون حل مجدد معادله، پاسخ ضربه سیستم را تعیین کرد؟ (راهنمایی: از ورودی بند قبل مشتق بگیرید.)

۷- پاسخ پله یک سیستم LTI به صورت $s[n] = \frac{1}{5}(1 - 0.6^{n+1})u[n]$ داده شده است. پاسخ این سیستم به ورودی $x[n] = (-1)^n u[n]$ را بیابید.

۸- معادله دیفرانس (تفاضلی) یک سیستم گسسته به صورت زیر داده شده است:

$$\begin{cases} y[n] - 4y[n-2] = x[n] \\ x[n] = \delta[n-1] \end{cases}$$

الف) شرط (شرطهای) این سیستم را به گونه ای بیابید که سیستم در آرامش اولیه باشد.
 ب) خروجی $y[n]$ را به ازای ورودی داده شده بدست آورید (با فرض آرامش اولیه)

موفق باشید