

بسم الله الرحمن الرحيم

تمرین سری ششم

۱. تبدیل فوریه سیگنال‌های زیر را بیابید:

$$x_1[n] = \left(\frac{1}{2}\right)^{|n|} \cos\left(\frac{\pi}{8}(n-1)\right)$$

$$x_2[n] = \left(\frac{1}{2}\right)^{-n} u[-n-1]$$

۲. سیگنال متناظر با تبدیل‌های فوریه گسسته زیر را بیابید:

$$X_1(e^{j\omega}) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} (-1)^k \delta\left(\omega - \frac{\pi}{4}k\right)$$

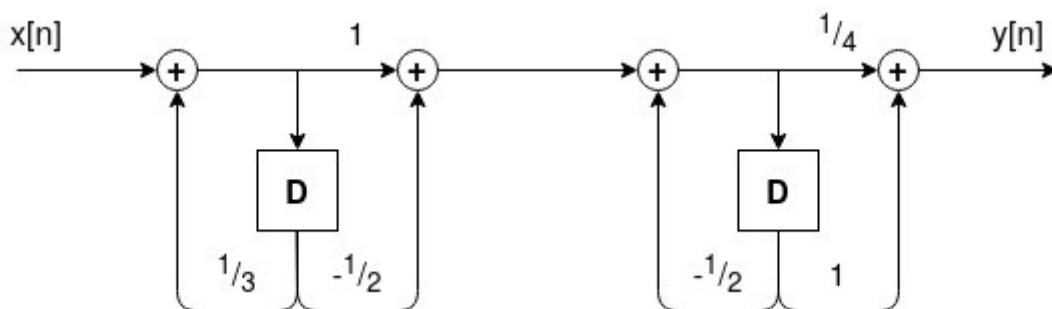
$$X_2(e^{j\omega}) = \frac{1 - \frac{1}{3}e^{-j\omega}}{1 - \frac{1}{4}e^{-j\omega} - \frac{1}{8}e^{-2j\omega}}$$

۳. سیستمی از اتصال سری دو سیستم LTI با پاسخ فرکانسی زیر تشکیل شده است، معادله تفاضلی توصیف کننده این سیستم را بیابید و پاسخ ضربه سیستم کل را محاسبه کنید:

$$H_1(j\omega) = \frac{2 - e^{-j\omega}}{1 + \frac{1}{2}e^{-j\omega}}$$

$$H_2(j\omega) = \frac{1}{1 - \frac{1}{2}e^{-j\omega} + \frac{1}{4}e^{-2j\omega}}$$

۴. سیستم زیر را در نظر بگیرید. معادله تفاضلی، پاسخ فرکانسی و پاسخ ضربه آن را به دست آورید.



۵. برای یک سیستم LTI، علی و پایدار به ازای ورودی

$$x[n] = \left(\frac{4}{5}\right)^n u[n]$$

خروجی

$$y[n] = n \left(\frac{4}{5}\right)^n u[n]$$

را داریم. پاسخ فرکانسی و معادله تفاضلی این سیستم را به دست آورید.

۶. پاسخ فرکانسی و پاسخ ضربه سیستمی با معادله تفاضلی زیر را به دست آورید:

$$y[n] - \frac{1}{6} y[n-1] - \frac{1}{6} y[n-2] = x[n]$$

۷. با فرض اینکه:

$$x[n] \rightarrow X(e^{j\omega})$$

تبدیل فوریه سیگنال‌های زیر را بیابید:

$$x_1[n] = (n-1)^2 x[n]$$

$$x_2[n] = x[1-n] + x[-1-n]$$

۸. با مفروضات زیر سیگنال  $h_2[n]$  را بیابید:

$$h[n] = h_1[n] + h_2[n]$$

$$h_1[n] = \left(\frac{1}{2}\right)^n u[n]$$

$$H(e^{j\omega}) = \frac{-12 + 5e^{-j\omega}}{12 - 7e^{-j\omega} + e^{-2j\omega}}$$

۹. برای سیگنال‌های متناوب داریم:

$$x[n] = \sum_{k=-\infty}^{\infty} a_k e^{jk \frac{2\pi}{N} n} \rightarrow X(e^{j\omega}) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} 2\pi a_k \delta\left(\omega - \frac{2\pi k}{N}\right)$$

تبدیل فوریه سیگنال متناوب زیر را بیابید:

$$x[n] = \sin\left(\frac{\pi}{3}n + \frac{\pi}{4}\right)$$