

بسم الله الرحمن الرحيم

دانشگاه علم و صنعت ایران

بهار ۱۳۹۸

تحويل: شنبه ۲۸ اردیبهشت

تمرین سری نهم

سیگنال‌ها و سیستم‌ها

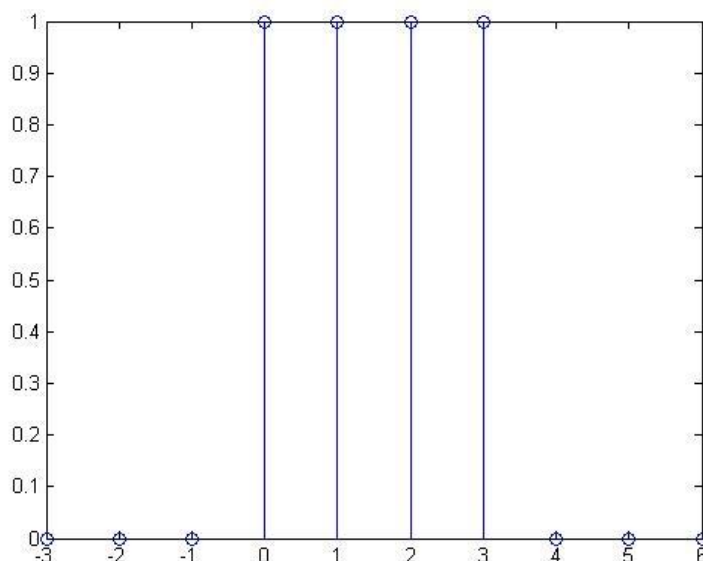
۱. تبدیل فوريه زمان گسسته سيگنال‌های زیر را بیابید.

a. $x[n] = \left(\frac{1}{4}\right)^n u[n]$

b. $x[n] = (a^n \sin(\omega_0 n)) u[n]$

c. $x[n] = \left(\frac{1}{4}\right)^n u[n+2]$

d.



۲. یک سیستم با پاسخ ضربه $h[n] = \left[\left(\frac{1}{2}\right)^n \cos\left(\frac{n\pi}{2}\right)\right] u[n]$ داریم. پاسخ فرکانسی آن را محاسبه کنید و به کمک آن خروجی سیستم به ورودی $x[n] = \cos\left(\frac{n\pi}{2}\right)$ را محاسبه کنید.

۳. فرض کنید سیگنال $x[n]$ یک سیگنال محدود به طول N به صورت مقابل است:

$$x[n] = 0 \text{ for } n < 0, n > N - 1$$

تبدیل فوريه $x[n]$ به صورت $X(e^{j\omega})$ است. سیگنال $y[n]$ را به صورت تکرار متناوب سیگنال $x[n]$

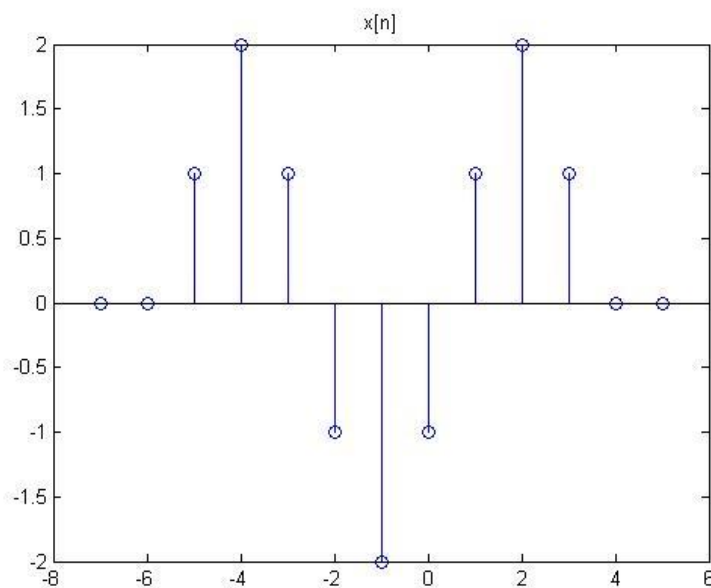
تعریف می کنیم:

$$y[n] = \sum_{r=-\infty}^{\infty} x[n + rN]$$

a. عبارتی بر حسب $x[n]$ برای محاسبه ضرایب سری فوريه سیگنال $y[n]$ ، a_k بنویسید.

b. رابطه ای بین a_k و $X(e^{j\omega})$ بیابید.

۴. فرض کنید $X(e^{j\omega})$ تبدیل فوریه سیگنال $x[n]$ داده شده باشد. بدون محاسبه صریح $X(e^{j\omega})$ ، مقادیر زیر را حساب کنید.



- a. $X(e^{j0})$
- b. $X(e^{j\pi})$
- c. $\int_{-\pi}^{\pi} X(e^{j\omega}) d\omega$
- d. $\int_{-\pi}^{\pi} |X(e^{j\omega})|^2 d\omega$
- e. $\int_{-\pi}^{\pi} \left| \frac{d}{d\omega} X(e^{j\omega}) \right|^2 d\omega$
- f. $\angle X(e^{j\omega})$
- g. $\mathcal{F}^{-1}[\text{Re}\{X(e^{j\omega})\}]$

۵. سیستمی LTI در نظر بگیرید که خروجی آن به سیگنال ورودی $x_1[n] = (\frac{1}{3})^n u[n]$ برابر سیگنال $y_1[n] = (n+4)(\frac{1}{3})^n u[n]$ است. پاسخ این سیستم به چه ورودی ای، $y_2[n] = (\frac{1}{3})^n u[n]$ است؟

۶. فرض کنید $h_1[n]$ و $h_2[n]$ پاسخ ضربه دو سیستم LTI و علی و $H_1(e^{j\omega})$ و $H_2(e^{j\omega})$ به ترتیب پاسخ فرکانسی آن ها است. در این شرایط، آیا رابطه زیر در حالت کلی برقرار است (با ذکر دلیل)؟

$$\left[\frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^{\pi} H_1(e^{j\omega}) d\omega \right] \times \left[\frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^{\pi} H_2(e^{j\omega}) d\omega \right] = \frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^{\pi} H_1(e^{j\omega}) H_2(e^{j\omega}) d\omega$$

- زمان تحویل تمرین به هیچ وجه تمدید نخواهد شد و پس از گذشت از مهلت ارسال، نمره این تمرین صفر لحاظ می شود.
- راه های ارتباطی با حل تمرین: @sargdsra در تلگرام و sargdsra@gmail.com (امیر خاکپور)
- تا قبل از پایان مهلت تحویل می توانید تمرین ها را به صورت مجازی یا حقیقی تحویل دهید.
- موفق باشید.