

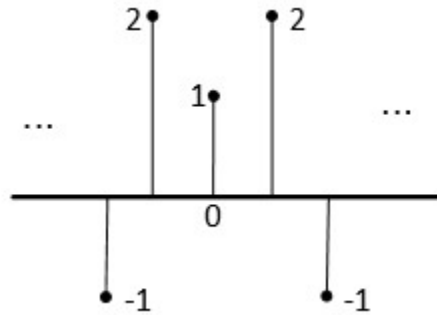
به نام او.

تمرین سری شش سیگنال‌ها و سیستم‌ها مدرس: دکتر رحمتی و دکتر راستی

(۱) ضرایب سری فوریه سیگنال‌های گسسته در زمان زیر را به دست آورید.

- a. $\sin\left(\frac{2\pi n}{3}\right) \cos\left(\frac{n\pi}{2}\right)$
b. $1 - \sin\left(\frac{\pi n}{4}\right) \text{ for } 0 \leq n \leq 3, N = 4$
c. $\begin{cases} 1 & 0 \leq n \leq 3 \\ 0 & 4 \leq n \leq 5 \end{cases}, N = 6$

(۲) ضرایب سری فوریه سیگنال گسسته زیر که با دوره تناوب ۶ است را به دست آورید.



(۳) در هر یک از موارد زیر ضرایب سری فوریه سیگنال زمان گسسته در زمان با $N=8$ مشخص شده است. سیگنال $x[n]$ را برای هر یک بدست آورید.

- a. $a_k = \cos\left(\frac{k\pi}{4}\right) + \sin\left(\frac{3k\pi}{4}\right)$
b. $a_k = \begin{cases} 2^{1-|n|} & |n| \leq 3 \\ 0 & n = 4 \end{cases}$

(۴) اگر ضرایب سری فوریه سیگنال متناوب $x[n]$ را با a_k نشان داده شود، برای هر کدام از موارد زیر ضرایب سری فوریه را بر حسب a_k بنویسید.

- a. $y[n] = x^*[-n + 1]$
b. $y[n] = (-1)^n x[n]$
c. $y[n] = x[n] - x\left[n - \frac{N}{2}\right], N = 2k$

(۵) تبدیل فوریه سیگنال‌های گسسته در زمان زیر را بدست آورید.

- a. $x[n] = (0.3)^n u[n]$
b. $x[n] = \cos\left(\frac{\pi}{3}n + \frac{\pi}{6}\right)$

- c. $x[n] = \frac{\sin(\frac{\pi}{6}n)}{\pi n}$
 d. $x[n] = 2^n \sin(\frac{\pi}{4}n) u[-n]$
 e. $x[n] = (0.4)^{|n|} u[-n-2]$

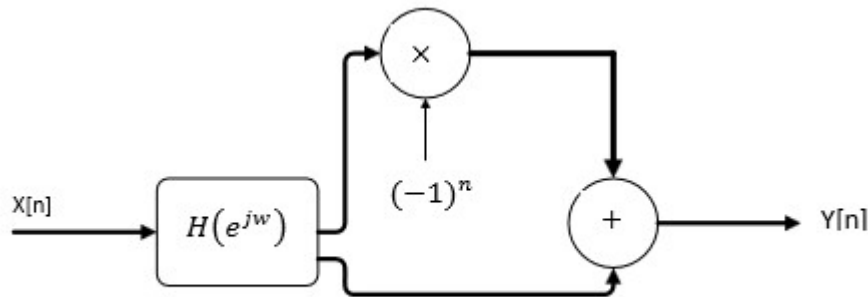
۶) برای هر کدام از موارد زیر عکس تبدیل فوریه را حساب کنید.

- a. $X(e^{j\omega}) = \frac{1 - \frac{1}{3}e^{-j\omega}}{1 - \frac{1}{4}e^{-j\omega} - \frac{1}{3}e^{-j2\omega}}$
 b. $X(e^{j\omega}) = \cos^2(\omega) + \sin^2(3\omega)$
 c. $X(e^{j\omega}) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} (-1)^k \delta(\omega - \frac{\pi}{2}k)$

۷) اگر تبدیل فوریه سیگنال متناوب $x[n]$ را با $X(e^{j\omega})$ نشان داده شود، برای هر کدام از موارد زیر تبدیل فوریه را بر حسب $X(e^{j\omega})$ بنویسید.

- a. $x[1-n] + x[-1-n]$
 b. $(n-1)^2 x[n]$

۸) برای سیستمی به شکل زیر خروجی $y[n]$ را به ازای ورودی $x[n] = \delta[n]$ تعیین کنید. در نظر گرفته شود که $H(e^{j\omega})$ یک فیلتر پایین گذر به صورت زیر است:



۹) دو سیستم LTI متوالی شده مطابق شکل زیر در نظر بگیرید.



سیستم ۱ با معادله تفاضلی زیر توصیف می‌شود:

$$w[n] = x[n] - x[n-1]$$

سیستم ۲ به صورت زیر تعریف شده است:

$$h_2[n] = \frac{\sin(0.5\pi n)}{\pi n}$$

اگر ورودی مطابق زیر به سیستم اعمال شود، خروجی سیستم $y[n]$ را به دست آورید.

$$x[n] = \cos(0.4\pi n) + \sin(0.6\pi n) + 5\delta[n - 2]$$

برای تحویل تمرین، کد مربوط به هر کدام از سوالات کامپیوتری را با شماره تمرین نام‌گذاری کنید. تنها فایل **m-file** کد را باید بفرستید. یک فایل گزارش نیز باید ضمیمه گردد که شامل نتایج خروجی و نکات کدها باشد.