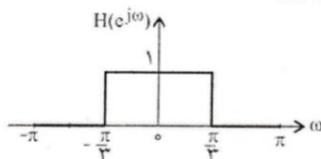


سری فوریه سیگنالهای گسسته در زمان بخش 5 مرور

در سیستمی با پاسخ فرکانسی نشان داده شده در شکل زیر و برای ورودی

$$x[n] = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} \delta[n - \lambda k] \quad y[n] \text{ سیستم کدام است؟ } \quad \text{۷۸}$$



$$\begin{aligned} \frac{1}{\lambda} + \frac{1}{4} \cos\left(\frac{\pi n}{\lambda}\right) & \quad (۱) & \frac{1}{\lambda} + \frac{1}{4} \cos\left(\frac{\pi n}{4}\right) & \quad (۱) \\ \frac{1}{4\pi} + \frac{1}{2\pi} \cos\left(\frac{\pi n}{\lambda}\right) & \quad (۲) & \frac{1}{4\pi} + \frac{1}{2\pi} \cos\left(\frac{\pi n}{4}\right) & \quad (۲) \end{aligned}$$

اگر ضرایب سری فوریه سیگنال زمان گسسته $x[n] = (-1)^n$ را با $\{a_n\}$ و ضرایب سری فوریه سیگنال $y[n] = x[n+1]$ را با $\{b_n\}$ نشان دهیم مقادیر a_0 و a_1 و b_0 و b_1 چقدر خواهد بود؟

۷۹

$$\begin{aligned} a_0 = 0, a_1 = 1, b_0 = 0, b_1 = -1 & \quad (۱) \\ a_0 = 0, a_1 = 1, b_0 = 0, b_1 = j & \quad (۲) \\ a_0 = 0, a_1 = 1, b_0 = 0, b_1 = -j & \quad (۳) \\ a_0 = 1, a_1 = -1, b_0 = j, b_1 = -j & \quad (۴) \end{aligned}$$

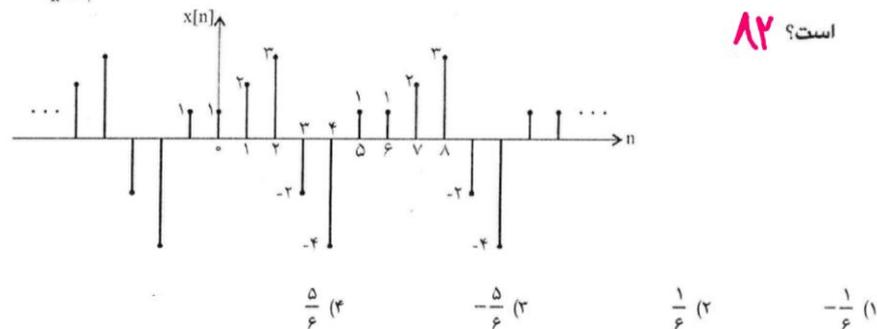
$x[n]$ را یک سیگنال متناوب با پریود اصلی N و ضرایب سری فوریه $a[k]$ در نظر بگیرید در این صورت $a[n]$ نیز سیگنالی متناوب است، ضرایب سری فوریه آن کدام است؟ ۸۰

$$\frac{1}{N} x[-k] \quad (۴) \quad \frac{1}{N} x[k] \quad (۳) \quad x[-k] \quad (۲) \quad x[k] \quad (۱)$$

کدام گزینه بیان کننده ضرایب سری فوریه برای سیگنال گسسته $x[n] = \sin\left(\frac{2\pi n}{3}\right) \cos\left(\frac{\pi n}{2}\right)$ می باشد؟ ۸۱

$$\begin{aligned} a_1 = -\frac{1}{4j}, a_5 = +\frac{1}{4j}, a_7 = \frac{1}{4j}, a_{11} = -\frac{1}{2j} & \quad (۱) \\ a_1 = \frac{1}{4j}, a_5 = -\frac{1}{4j}, a_7 = \frac{1}{4j}, a_{11} = -\frac{1}{4j} & \quad (۲) \\ a_1 = \frac{1}{2j}, a_5 = -\frac{1}{2j}, a_7 = \frac{1}{2j}, a_{11} = -\frac{1}{2j} & \quad (۳) \\ a_1 = -\frac{1}{4j}, a_5 = \frac{1}{4j}, a_7 = -\frac{1}{4j}, a_{11} = \frac{1}{4j} & \quad (۴) \end{aligned}$$

برای سیگنال گسسته و متناوب $x[n]$ در شکل زیر با ضرایب فوریه a_k مقدار $\sum_{k=-3}^3 a_k$ کدام است؟ **۸۲**



سیگنال زمان گسسته $x[n]$ پریودیک با پریود $N_0 = 4$ است. ضرایب سری فوریه آن عبارتند از $c_0 = -1$ و $c_1 = -j$ و $c_2 = 1$ و $c_3 = j$ اگر $y[n] = x[-n+1]$ باشد و ضرایب سری فوریه آن را با d_0 و d_1 و d_2 و d_3 نشان دهیم چه خواهد بود؟ **۸۳**

$$-1 \quad (1) \quad -j \quad (2) \quad 1 \quad (3) \quad j \quad (4)$$

ضرایب سری فوریه دنباله متناوب $x[n]$ دارای دوره تناوب N (زوج) را با $X[k]$ نمایش می‌دهیم. در آن صورت ضرایب سری فوریه دنباله $(-1)^n x[n]$ برابرند با: **۸۴**

$$X[-k] \quad (1) \quad -X[k] \quad (2) \quad X\left[k - \frac{N}{2}\right] \quad (3) \quad -X\left[k + \frac{N}{2}\right] \quad (4)$$

$x[n]$ یک سیگنال گسسته زمان با دوره تناوب اساسی $N = 4$ و ضرایب سری فوریه a_k است. اگر یک دوره تناوب $x[n]$ به صورت زیر باشد کدام یک از گزینه‌ها صحیح خواهد بود؟ **۸۵**

$$x[n] = \begin{cases} 1 & n = 0 \\ -1 & n = 2 \\ 0 & n = 1, 3 \end{cases}$$

$$a_{-1,1} = 0, a_{1,1} = \frac{1}{2}, a_{3,1} = 0 \quad (2)$$

$$a_{-1,1} = \frac{1}{2}, a_{1,1} = 0, a_{3,1} = 0 \quad (1)$$

$$a_{-1,1} = 0, a_{1,1} = 0, a_{3,1} = \frac{1}{2} \quad (4)$$

$$a_{-1,1} = 0, a_{1,1} = \frac{1}{2}, a_{3,1} = \frac{1}{2} \quad (3)$$

یک سیستم زمان - گسسته LTI دارای پاسخ فرکانسی

$$H(\Omega) = \frac{2 \cos(2\Omega)}{1 + \cos^2(\Omega)}$$

می‌باشد، اگر ورودی این سیستم زوج n فرد n باشد خروجی آن چه خواهد بود؟
 ۸۷

$$x[n] = \begin{cases} 2 & , \text{ زوج } n \\ 0 & , \text{ فرد } n \end{cases} \quad (۲) \quad y[n] = 2 \quad (۴)$$

$$x[n] = \begin{cases} 0 & , \text{ زوج } n \\ 2 & , \text{ فرد } n \end{cases} \quad (۱) \quad y[n] = 0 \quad (۳)$$

اگر ضرایب سری فوریه سیگنال زمان گسسته $x[n] = \cos(\frac{n-2}{3}\pi) + (-1)^n$ باشد، a_k کدام است؟
 ۸۷

$$\frac{1}{2} e^{-j\frac{2\pi}{3}} \quad (۴) \quad \frac{1}{2} e^{j\frac{2\pi}{3}} \quad (۳) \quad 1 \quad (۲) \quad 0 \quad (۱)$$

پاسخ یک سیستم LTI زمان گسسته به ورودی $x_1[n] = 1 + \cos\frac{2\pi}{3}n$ ، برابر

است؟
 ۸۸
 $y_1[n] = 2 + \sin\frac{2\pi}{3}n$ است. پاسخ این سیستم به ورودی $x_2[n] = \sum_{m=-\infty}^{\infty} \delta[n-2m]$ کدام

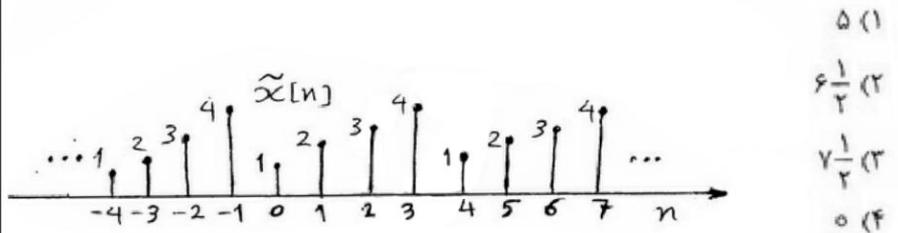
$$y_2[n] = \frac{2}{3} + \frac{2}{3} \sin\frac{2\pi n}{3} \quad (۲) \quad y_2[n] = \frac{2}{3} + \frac{2}{3} \cos\frac{2\pi n}{3} \quad (۱)$$

$$y_2[n] = \frac{4}{3} + \frac{2}{3} \cos\frac{2\pi n}{3} \quad (۴) \quad y_2[n] = \frac{4}{3} + \frac{2}{3} \sin\frac{2\pi n}{3} \quad (۳)$$

فرض کنید سیگنال حقیقی $\tilde{x}[n]$ متناوب با دوره تناوب اصلی $N=4$ بوده و مقدار متوسط آن صفر است. اگر در بسط به سری فوریه این سیگنال دو تا از ضرایب به صورت $a_3 = -1 + j$ ، $a_4 = -2$ باشند، در این صورت توان متوسط سیگنال $\tilde{x}[n]$ چقدر است؟
 ۹۱

- ۱۴ (۱)
- ۱۸ (۲)
- ۲۴ (۳)
- ۲۸ (۴)

فرض کنید ضرایب سری فوریه سیگنال $\tilde{x}[n]$ داده شده در شکل زیر برابر a_k باشد. اگر سیگنال $\tilde{y}[n]$ را به صورت سیگنالی با ضرایب سری فوریه $b_k = a_k^T$ تعریف کنیم، در این صورت $y[2]$ چقدر است؟ **۹۱**



برای سیگنال مختلط $\tilde{x}[n]$ با دوره تناوب ۴، داریم:

$\tilde{y}[n]$ را به صورت سیگنالی تعریف کنیم، که ضرایب سری فوریه آن برابر با $\tilde{b}_k = \text{Re}\{\tilde{a}_k\}$ ، $\forall k \in \mathbb{Z}$ است. در این صورت، $\tilde{y}[1]$ برابر کدام است؟ **۹۲**

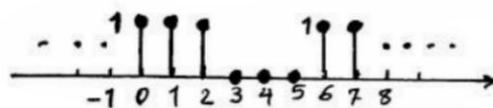
۲ (۲)

۱ + j (۱)

۱ - j (۴)

۱ (۳)

ضرایب سری فوریه سیگنال زمان گسسته $x[n]$ با دوره تناوب ۸ به صورت روبرو می باشد. **۹۳**



سیگنال $y[n] = (x[n])^2$ می باشد. اگر ضرایب سری فوریه سیگنال $y[n]$ باشد، مقادیر $y[1]$ و $y[0]$ برابر کدام می باشند؟

$y[1] = 1, y[0] = 1$ (۲)

$y[1] = 0, y[0] = 1$ (۱)

$y[1] = 4, y[0] = 5$ (۴)

$y[1] = 5, y[0] = 4$ (۳)

ضرایب سری فوریه سیگنال متناوب $x[n]$ با دوره تناوب ۶ را با α_k نشان می دهیم. از روی سیگنال $x[n]$ سیگنال $s(t)$ را به صورت $s(t) = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} x[k]\delta(t-2k)$ می سازیم. ضرایب سری فوریه $s(t)$ ، کدام است؟ **۹۴**

$\frac{1}{2}\alpha_k$ (۱)

$\frac{1}{6}\alpha_k$ (۲)

$6\alpha_k$ (۳)

$2\alpha_k$ (۴)

پاسخ سیستم LTI زمان گسسته با پاسخ فرکانسی $H(e^{j\omega}) = \cos^2(\omega)$ به ورودی $x[n] = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \delta[n - 2k]$ چیست؟

۹۵

$$\frac{1}{2} \quad (۱)$$

$$x[n] \quad (۲)$$

$$\frac{1}{2} + x[n] \quad (۳)$$

$$x[n-1] \quad (۴)$$

فرض کنید $x[n]$ یک سیگنال متناوب گسسته با دوره تناوب N زوج باشد، اگر $x[2n] = z[n]$ ؛ ضرایب سری فوریه $x[n]$ به صورت $a_k = a_{k + \frac{N}{2}}$ باشند، $x[2n+1]$ کدام است؟ ۹۶

$$x[2n+1] = -z[n] \quad (۱)$$

$$x[2n+1] = (-1)^n z[n] \quad (۲)$$

$$x[2n+1] = 0 \quad (۳)$$

$$x[2n+1] = (-1)^n \quad (۴)$$