



دانشکده مهندسی کامپیوتر
و فناوری اطلاعات



دانشگاه صنعتی امیرکبیر
(پلی تکنیک تهران)

تمرین درس سیگنال‌ها و سیستم‌ها - سری سوم

استاد درس: دکتر راستی

پاییز ۱۳۹۷

به نام خدا

فصل سوم: نمایش سری فوریه سیگنال‌های متناوب پیوسته در زمان

۱. سری فوریه سیگنال‌های زیر را به دست آورید.

a. $x(t) = e^{-jt}$

b. $x(t) = \begin{cases} 1 & -1 \leq t < 0 \\ -1 & 0 \leq t \leq 1 \end{cases} \quad T = 2$

c. $x(t) = 2 + \sin \omega_0 t + 4 \cos \omega_0 t + \cos(2\omega_0 t + \frac{\pi}{4})$

۲. سیگنال متناوب $x(t)$ با ضرایب سری فوریه a_k و دوره تناوب T را در نظر بگیرید به صورتی که $\int_T^{2T} x(t) dt = 2$. سیگنال $x_1(t)$ را با ضرایب سری فوریه b_k در نظر بگیرید به صورتی که $x_1(t) = \frac{dx(t)}{dt}$ را بر حسب b_k محاسبه کنید.

۳. درباره سیگنال $x(t)$ میدانیم که

- سیگنالی حقیقی
- دارای تناوب پایه $T = 6$
- برای $k=0$ و $|k| > 2$ ضرایب سری فوریه آن صفر و در $k=1$ ضریب سری فوریه آن عددی حقیقی و مثبت است.

• برای این سیگنال $\int_{-\frac{3}{2}}^{\frac{3}{2}} x(t) dt = \frac{6}{\pi}$ و $x(t) = -x(t-3)$ است.

سیگنال $x(t)$ را به دست آورید.

۴. $x(t)$ یک سیگنال متناوب با ضرایب سری فوریه $a_k = \begin{cases} 2 & \text{for } k = 0 \\ (\frac{1}{2})^{|k|} & \text{Otherwise} \end{cases}$ است. با استفاده از خواص

ضرایب سری فوریه تعیین کنید

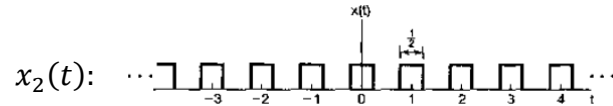
الف) آیا $x(t)$ حقیقی است؟

ب) آیا $x(t)$ زوج است؟

ج) آیا $\frac{dx(t)}{dt}$ زوج است؟

۵. یک سیستم LTI با پاسخ ضربه $h(t) = e^{-4|t|}$ در نظر بگیرید. نمایش سری فوریه خروجی $y(t)$ را به ازای ورودی‌های زیر به دست آورید.

$$x_1(t) = \sum_{n=-\infty}^{+\infty} \delta(t - n)$$



۶. سیگنال متناوب $x(t)$ با ضرایب سری فوریه a_k و دوره تناوب T را در نظر بگیرید. ضرایب سری فوریه سیگنال‌های زیر را بر حسب a_k بیان کنید.

الف) $x(t - t_0) + x(t + t_0)$

ب) $Even\{x(t)\}$

ج) $\frac{d^2 x(t)}{dt^2}$

د) $x(3t - 1)$