



دانشکده مهندسی کامپیوتر



دانشگاه صنعتی امیرکبیر

بسمه تعالی

تمرین درس سیگنال‌ها و سیستم‌ها - تمرین چهارم

استاد درس: دکتر راستی

نیمسال اول ۹۸

تاریخ تحویل: دوشنبه ۱۳۹۸/۹/۱۱ ساعت ۲۳:۵۵

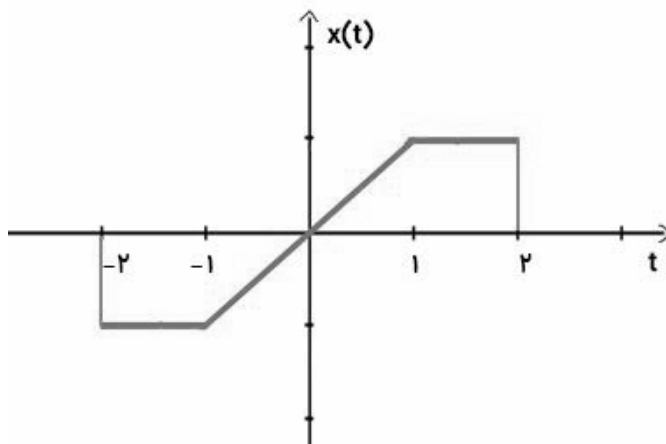
۱. با استفاده از رابطه صریح تبدیل فوریه و یا خواص تبدیل فوریه، تبدیل فوریه‌ی سیگنال‌های زیر را بدست آورید.

1.  $x(t) = e^{-3|t|} \sin(2t)$
2.  $x(t) = \begin{cases} 1 - t^2 & 0 < t < 1 \\ 0 & o.w \end{cases}$
3.  $x(t) = \frac{\sin(3t)\cos(t)}{\pi t}$
4.  $x(t) = te^{-2|t-1|}$

۲. عکس تبدیل فوریه‌ی زیر را بدست آورید.

1.  $X(\omega) = \omega e^{-|\omega|}$
2.  $X(\omega) = e^{-\omega} \quad \omega > 0$   
 $X(\omega) = -e^{\omega} \quad \omega < 0$
3.  $X(\omega) = \frac{2a - j\omega}{2a + j\omega}$
4.  $X(\omega) = \frac{d}{d\omega} \left\{ \frac{\sin 2\omega - j\cos 2\omega}{1 + \frac{j\omega}{3}} \right\}$

۳. با استفاده از خاصیت مشتق‌گیری در تبدیل فوریه، تبدیل فوریه سیگنال زیر را بدست آورید.



۴. پاسخ فرکانسی سیستم LTI پایدار به صورت زیر است:

$$H(j\omega) = \frac{j\omega + 2}{6 - \omega^2 + 5j\omega}$$

الف) یک معادله دیفرانسیل که رابطه ورودی-خروجی این سیستم را مشخص میکند بنویسید.

ب) پاسخ ضربه را برای این سیستم محاسبه کنید

ج) خروجی این سیستم را به ازای ورودی های زیر محاسبه کنید.

1.  $x_1(t) = e^{-4t}u(t) - te^{-4t}u(t)$

2.  $x_2(t) = e^{2t}$

۵. یک سیستم LTI (با سکون ابتدایی) با معادله دیفرانسیل زیر توصیف شده است.

$$\frac{d^2y(t)}{dt^2} + 6\frac{dy(t)}{dt} + 9y(t) = \frac{d^2x(t)}{dt^2} + 3\frac{dx(t)}{dt} + 2x(t)$$

الف) پاسخ ضربه این سیستم را بدست آورید.

ب) وارون این سیستم را  $g(t)$  مینامیم.  $g(t)$  سکون ابتدایی دارد و با یک معادله دیفرانسیل توصیف میشود. این معادله دیفرانسیل را بیابید.

ج) پاسخ ضربه ی  $g(t)$  را بیابید.

۶. با توجه به اطلاعات زیر در مورد سیگنال  $x(t)$ ،  $x(t)$  را بیابید.

الف) دارای تبدیل فوریه  $X(j\omega)$

ب)  $x(t)$  حقیقی است

ج)  $x(t) = 0 : t \leq 0$

د)  $\frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} \text{Real}\{X(j\omega)\} e^{j\omega t} d\omega = |t|e^{-|t|}$

۷. یک سیستم LTI در نظر بگیرید که خروجی آن به ازای ورودی  $e^{-2t}u(t)$  برابر با  $\frac{1}{2}(e^{-2t} - e^{-4t})u(t)$  است. خروجی

این سیستم به ازای ورودی  $e^{-5t}u(t)$  چیست؟

سوالات امتیازی :

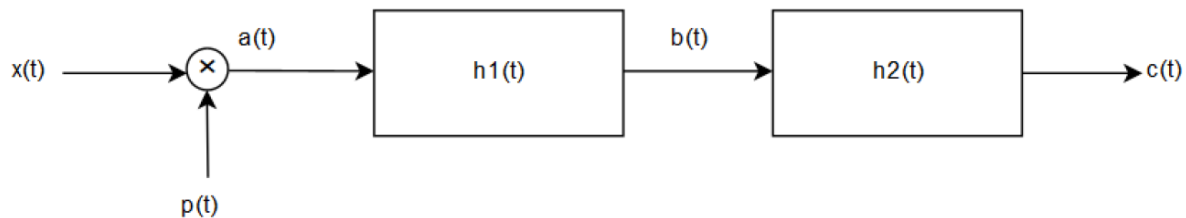
۸. اگر  $X(\omega)$  تبدیل فوریه ی سیگنال  $x(t)$  باشد، تبدیل فوریه ی سیگنال های زیر را بدست آورید.

1.  $x(1-t) + x(-1-t)$

2.  $x(3t-6)$

3.  $\frac{d^2}{dt^2} x(t-1)$

۹. در سیستم زیر به ازای ورودی  $x(t)$ ، خروجی  $c(t)$  و  $C(\omega)$  را محاسبه کنید.



فرض کنید :

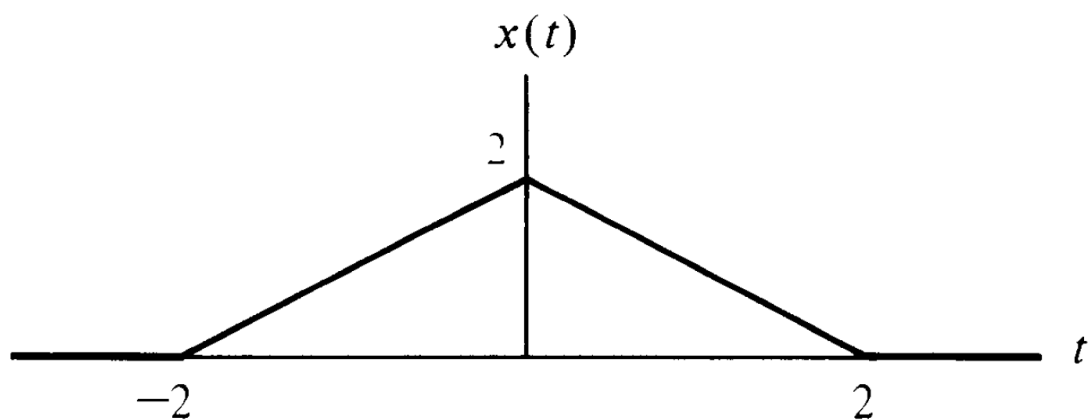
$$p(t) = \cos 4\pi t$$

$$h_2(t) = \frac{\sin 5\pi t}{\pi t}$$

$$H_1(\omega) = 1 \quad |\omega| \geq 2\pi$$

$$H_1(\omega) = 0 \quad |\omega| < 2\pi$$

۱۰. سیگنال مثلثی زیر حاصل کانولوشن یک پالس مربعی در خودش است. تبدیل فوریه سیگنال  $x(t)$  را بیابید.



نکاتی در مورد تحویل تمرین:

۱. تمرینات را به صورت انفرادی انجام دهید.
۲. در صورت مشاهده تشابه نمره طرفین صفر در نظر گرفته می شود و بسته به نظر استاد تمرینات آتی شما تصحیح نخواهد شد.
۳. پاسخها تایپ شود یا با خط خوانا نوشته شود و به طور واضح اسکن گردد.
۴. فایل پاسخ خود را به صورت HW4\_ss\_studentNumber.pdf نام گذاری و ارسال کنید.
۵. در صورت وجود هرگونه سوال در خصوص تمرینات به آدرس [3pid.mollanoroozi@gmail.com](mailto:3pid.mollanoroozi@gmail.com) با عنوان s&s98 ایمیل بزنید.