

بسم الله الرحمن الرحيم

دانشگاه علم و صنعت ایران

بهار ۱۳۹۸

تمرین سری هفتم

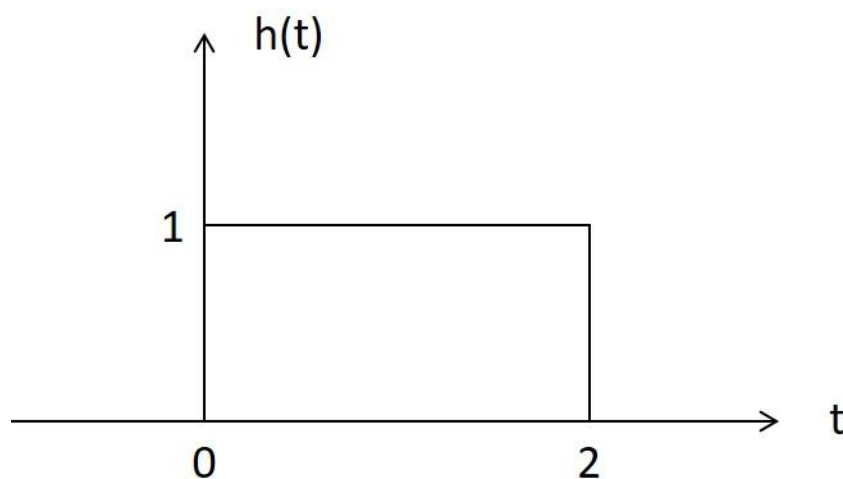
تحويل: جمعه ۶ اردیبهشت

سیگنال ها و سیستم ها

۱. سیگنال $x[n] = \cos\left(\frac{\pi}{3}n\right) + 1$ با ضرایب سری فوریه a_k مفروض است. اگر سیگنال $y[n] = a_n + (-1)^n$ تعریف شود، ضرایب سری فوریه آن را به کمک خاصیتی که در ادامه می آید، بیابید.

$$x[n] \leftrightarrow a_k \Leftrightarrow a_n \leftrightarrow \frac{1}{N}x[-n]: \text{خاصیت دوگانگی}$$

۲. فرض کنید یک سیستم LTI دارای پاسخ ضربه زیر است.

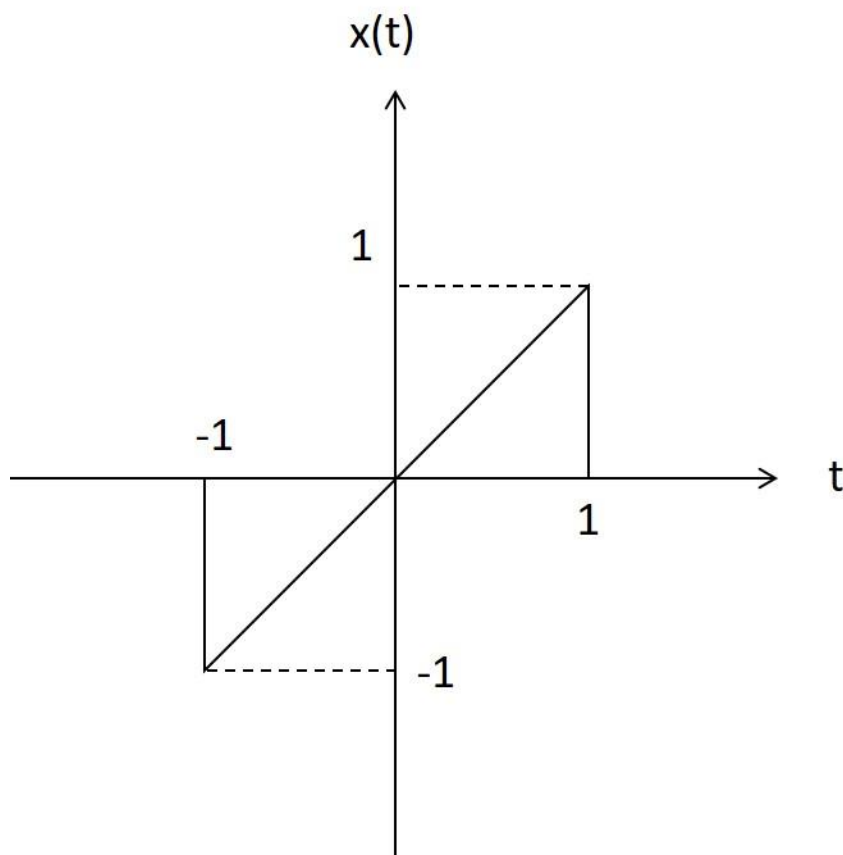


پاسخ سیستم به ورودی های $x_1(t) = e^{j\omega t}$ و $x_2(t) = \cos(\omega t)$ را به ازای ω ای ثابت و بدون کانوالو کردن (یعنی با محاسبه پاسخ فرکانسی سیستم) به دست بیاورید.

۳. یک سیستم LTI با پاسخ ضربه $h(t) = 3e^{-10t}u(t)$ مفروض است. بدون کانوالو کردن و با محاسبه پاسخ فرکانسی سیستم، خروجی سیستم به ورودی $x(t) = 3\cos(5t)$ را بیابید.

۴. تبدیل فوریه سیگنال های زیر را بیابید.

- a. $x(t) = \delta(t)$
- b. $x(t) = e^{-\alpha t}u(t), \alpha > 0$
- c. $x(t) = e^{-\alpha|t|}, \alpha > 0$
- d.



۵. ویژگی های زیر را برای تبدیل فوریه زمان پیوسته اثبات کنید.

a. جابجایی زمانی: $x(t) \xrightarrow{\mathcal{F}} X(j\omega) \Rightarrow x(t - t_0) \xrightarrow{\mathcal{F}} e^{-j\omega t_0} X(j\omega)$

b. مزدوج: $x(t) \xrightarrow{\mathcal{F}} X(j\omega) \Rightarrow x^*(t) \xrightarrow{\mathcal{F}} X^*(-j\omega)$

c. مقیاس زمان: $x(t) \xrightarrow{\mathcal{F}} X(j\omega) \Rightarrow x(at) \xrightarrow{\mathcal{F}} \frac{1}{|a|} X\left(j\frac{\omega}{a}\right)$

d. دوغانی: $x(t) \xrightarrow{\mathcal{F}} X(\omega) \Rightarrow X(t) \xrightarrow{\mathcal{F}} 2\pi x(-\omega)$

نکات:

- هر سوال ۲۰ نمره دارد.
- 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.