

بسم الله الرحمن الرحيم

دانشگاه علم و صنعت ایران

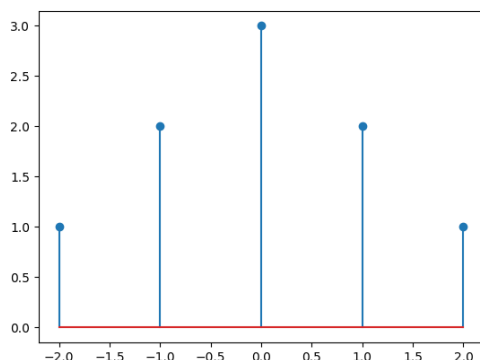
زمستان ۱۳۹۸ و بهار ۱۳۹۹

تحویل: یکشنبه ۱۷ فروردین

تمرین سری ششم

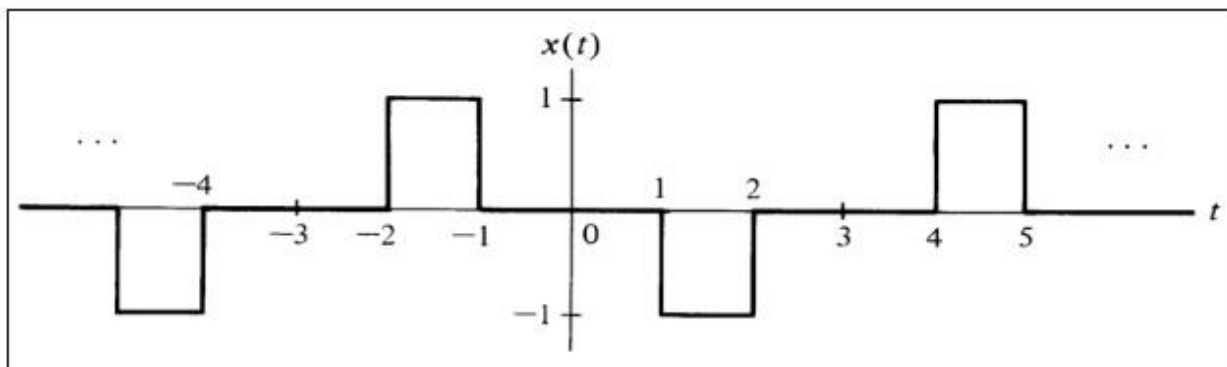
سیگنال‌ها و سیستم‌ها

۱. نمودار خروجی یک سیستم LTI به ورودی تابع پله در شکل زیر آورده شده است. پاسخ ضربه این سیستم را تعیین کنید (۱۰).



۲. ضرایب سری فوریه سیگنال زمان پیوسته متناوب زیر را محاسبه کنید. سپس، نتیجه تقریب این سیگنال را به کمک رابطه زیر به ازای $M=1$ و $M=2$ و $M=5$ و $M=10$ و $M=50$ رسم نموده و با سیگنال اصلی مقایسه کنید (یک دوره تناوب از رسم سیگنال‌های اصلی را هم با کد زنی رسم کنید و در مقایسه خود بیاورید) (برای توضیحات بیشتر به بخش نکات پایان سوالات مراجعه کنید) (۵۰).

$$x_M^*(t) = \sum_{k=-M}^M a_k e^{j2\pi\omega_0 n}$$



۳. ضرایب سری فوریه را برای سیگنال‌های زیر محاسبه کنید (۴۰).

a. $x(t) = \sin(10\pi t + \frac{\pi}{6})$

b. $x(t) = 1 + \cos(t)$

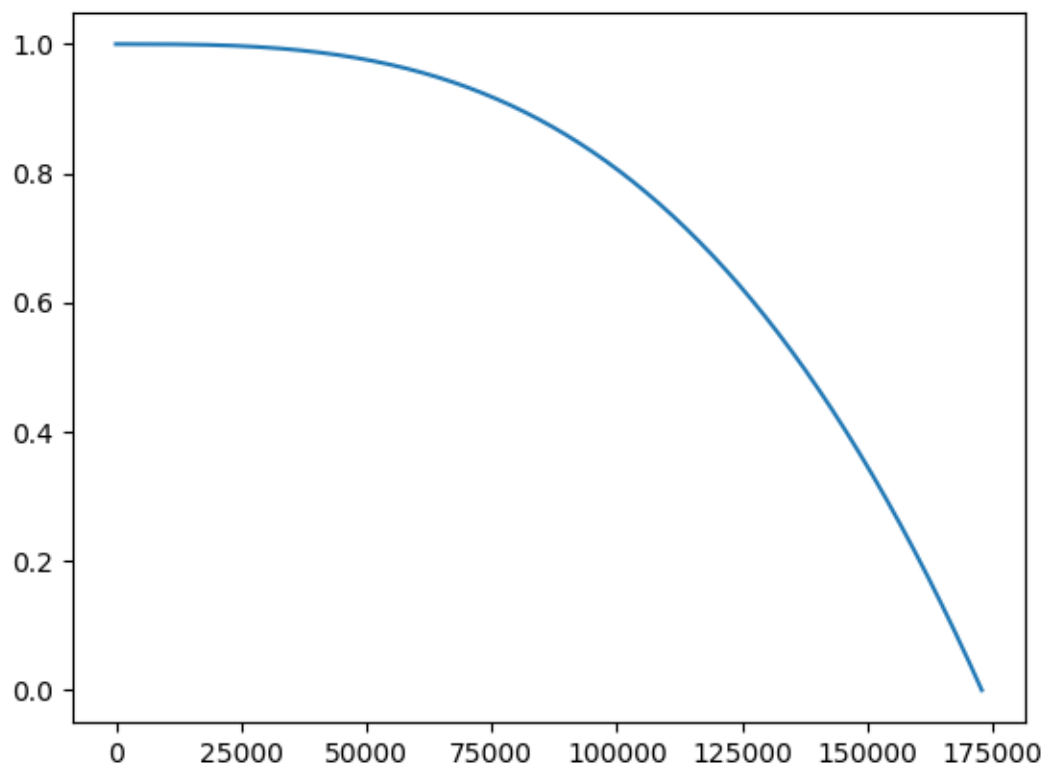
$$c. \quad x(t) = 1 + \cos(2t)$$

$$d. \quad x(t) = [1 + \cos(2\pi t)] \left[\sin\left(10\pi t + \frac{\pi}{6}\right) \right]$$

$$e. \quad x(t) = \frac{1}{\frac{1}{2}\cos(2t) + \frac{j}{2}\sin(2t)}$$

نکات:

- در مورد سوال ۲ همان طور که می دانید رابطه محاسبه سیگنال زمان پیوسته متناوب به کمک ضرایب سری فوریه آن به صورت $x(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} a_k e^{jk\frac{2\pi}{N}n}$ است. البته از آنجاییکه در اصل برای کار با سیگنال زمان پیوسته در کامپیوتر باز نیاز است به آن به چشم لیستی از اعداد همانند سیگنال زمان گسسته نگاه کرد می توان می توان به جای این که در حالت گسسته بین دو عدد صحیح هیچ مقداری را محاسبه نمی کردیم و stem می کردیم در اینجا بین دو عدد صحیح مقداری را محاسبه کرده و plot کنیم که در این صورت باید بازه خود را به تعداد بخش های بیشتری تقسیم کنیم.
- رسم توابع به کمک کد زنی انجام شود و کد نیز ارسال شود (دقت کنید که برای رسم سیگنال های زمان گسسته از تابع stem و برای رسم سیگنال های زمان پیوسته از تابع plot باید استفاده کنید).
- باقی سوالات باید به صورت کتبی انجام شوند اما در هر سوال اگر کد زده شود و کد نیز ارسال شود، با توجه به نمره سوال نمره کمکی در نظر گرفته می شود.
- برای کد زنی می توانید از زبان python یا برنامه MATLAB یا octave استفاده بفرمایید. در صورتی که از هیچ کدام از موارد بیان شده استفاده نمی کنید با حل تمرین هماهنگی لازم را بفرمایید و در صورت تایید می توانید از زبانی دیگر استفاده کنید.
- زمان تحویل تمرین به هیچ وجه تمدید نخواهد شد و پس از گذشت از مهلت ارسال، نمره این تمرین با اعمال ضریب به صورت تابع زیر لحاظ می شود.



محور افقی این نمودار مقدار تاخیر به ثانیه و محور عمودی ضریب اعمالی در نمره تمرین است.

- تا قبل از پایان مهلت تحویل می توانید تمرین ها را به صورت مجازی یا حقیقی تحویل دهید.
- موفق باشید.