

بسم الله الرحمن الرحيم

دانشگاه علم و صنعت ایران

زمستان ۱۳۹۸

تحويل: جمعه ۹ اسفند

تمرین سری دوم

سیگنال‌ها و سیستم‌ها

۱. انرژی کل و توان متوسط کل را برای سیگنال‌های زیر محاسبه کنید (۱۰).

a. $x[n] = e^{-2n}u[n]$

b. $x[n] = \cos\left(\frac{\pi}{4}n\right)$

۲. متناوب بودن سیگنال‌های زیر را بررسی کنید و در صورت متناوب بودن، کوچکترین دوره تناوب آنها را بدست آورید (۱۰).

a. $x[n] = e^{j\frac{\pi}{3}n} + e^{j\frac{4\pi}{3}n}$

b. $x[n] = \sum_{k=-\infty}^{\infty} (\delta[n-k] - \delta[n+2k])$

c. $x[n] = e^{(1+4j)n\pi}$

d. $x[n] = \cos\left(\frac{\pi}{3}n\right)\cos\left(\frac{\pi}{4}n\right) + 3|\sin\left(\frac{\pi}{8}n\right)|$

۳. برای هر کدام از سیستم‌های زیر مشخص کنید که کدام یک از خواص علیت، پایداری، خطی بودن، تغییرناپذیری با زمان را دارند (n_0 یک عدد ثابت است) (۵۰).

a. $y[n] = \sum_{k=0}^n x[k-2]u(n-3)$

b. $y[n] = \sum_{k=n-n_0}^{n+n_0} x[k]$

c. $y[n] = \sum_{k=n_0}^{n+n_0} x[k]$

d. $y[n] = x[n]x[n+1]$

e. $y[n] = \log(|x[n]|)$

f. $y[n] = 2x[n] + 1$

۴. سیگنال‌های زیر را در بازه $[-50, 50]$ رسم کنید (۱۵).

a. $x[n] = \cos(\omega_0 n + \theta)$ را به ازای $\omega_0 = \frac{\pi}{3}$, $\theta = \frac{\pi}{4}$

b. $x[n] = |c|e^{rn}$ را به ازای $c = 2$, $r = \frac{1}{10}$

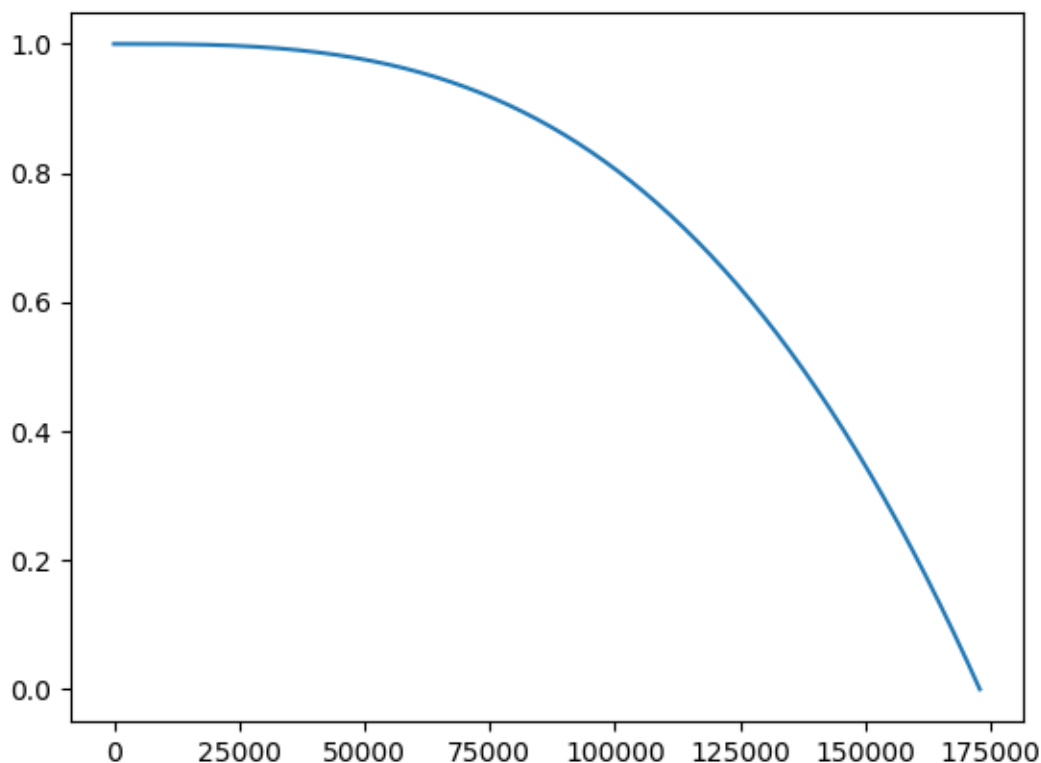
c. $x[n] = |c|e^{rn}\cos(\omega_0 n + \theta)$ را به ازای $\omega_0 = \frac{\pi}{3}$, $\theta = \frac{\pi}{4}$, $c = 2$, $r = \frac{1}{10}$

۵. (سیستم محدود کننده) محدود کننده به سیستمی غیر خطی اطلاق می‌گردد که دامنه سیگنال ورودی خود را در گستره مشخصی محدود می‌کند. بدیهی است مقادیر ورودی بیشتر از کران بالا به مقدار کران بالا محدود می‌شود و مقادیر کمتر از کران پایین با مقدار کران پایین جایگزین می‌شوند. سیستم محدود کننده‌ای با کران بالای ۵ و کران پایین صفر در نظر بگیرید. برنامه‌ای برای شبیه‌سازی این محدود کننده

بنویسید که برای سیگنال ورودی $x[n] = 3 \sin(\pi n) + 3 |\cos(7n)|$ ، سیگنال خروجی را محاسبه نموده و دو سیگنال را رسم کنید. همه سیگنال ها را در بازه $[-5, 5]$ رسم کنید (۱۵).

نکات:

- 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).
- طبیعتاً سوالاتی که نیاز به کدزنی ندارند، 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.

- 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.