

بنام خدا

دانشکده‌ی مهندسی برق و کامپیوتر

درس سیگنال‌ها و سیستم‌ها

تمرین کامپیوتری 1

آشنایی با ممتیکا

مهلت تحویل : 20 اسفند

استاد : دکتر ربیعی

سرفصل مطالب

1. سوال اول : رسم سیگنال‌ها
2. سوال دوم : قسمت زوج و فرد سیگنال.....
2. سوال سوم : تشخیص متناوب بودن سیگنال‌ها
3. سوال چهارم : محاسبه انتگرال به کمک ویژگی‌های تابع ضربه.....
3. سوال پنجم : تعریف تابع دلتای دیراک
3. الف) بررسی.....
4. ب) ایجاد انیمیشن.....
4. سوال ششم : بررسی انرژی / توان بودن سیگنال‌ها.....
5. نکات تحویل :

دانشجویان عزیز قبل پاسخگویی به نکات زیر توجه کنید:

• در سوال اول از بین موارد A تا C، انتخاب یک مورد کافی می‌باشد.

• در سوال ششم، محاسبات تئوری را برای 4 مورد از 6 مورد داده شده به دلخواه انجام دهید.

سوال اول: رسم سیگنال ها

به کمک دو سیگنال $X_1(x)$, $X_2(x)$ در شکل 1-1، سیگنال های زیر را رسم کنید. (تنظیمات لازم را انجام دهید.)

A. $Y_1(t) = X_1(t) X_2(t - 1)$

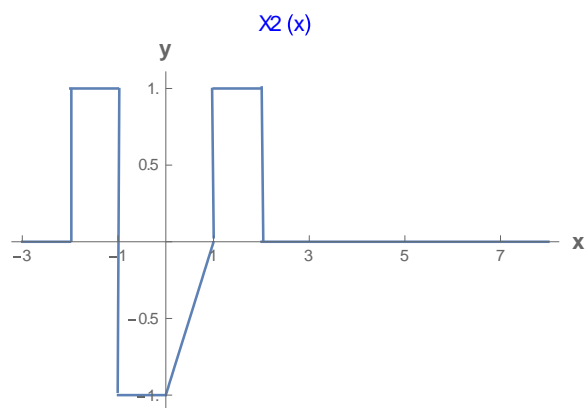
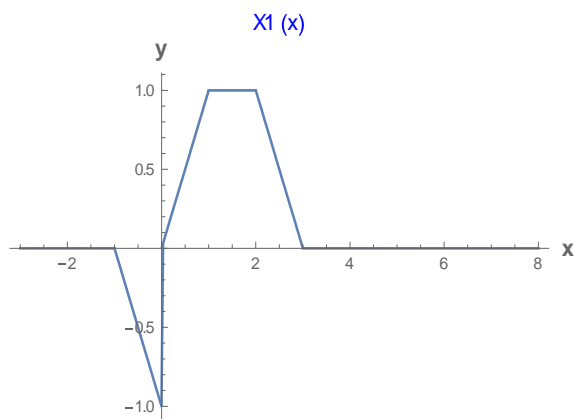
B. $Y_2(t) = X_1(t - 1) X_2(-t)$

C. $Y_3(t) = X_1(t) X_2(-1 - t)$

D. $Y_4(t) = \sum_{k=-5}^5 X_1(t - 2 * k) X_2(-1 - t + 2 * k)$

E. $Y_5(t) = \Pi(Y_4(t))$

F. $Y_6(t) = \Lambda(Y_4(t))$



شکل 1-1

سوال دوم: قسمت زوج و فرد سیگنال

قسمت زوج و فرد هر یک از سیگنال‌های آورده شده در زیر را رسم کنید. (تنظیمات لازم را انجام دهید) و فرم ساده شده آنها را در گزارش بیاورید.

A. $X_1(t) = \cos(t) + \sin(t) + \cos(t) \sin(t)$

B. $X_2(t) = 1 + t \cos(t) + t^2 \sin(t)$

C. $X_3(t) = (1 + t^3) \cos(10t)^3$

سوال سوم: تشخیص متناوب بودن سیگنال‌ها

برای هر یک از سیگنال‌های زیر، متناوب بودن یا نبودن آنها تعیین کنید (به صورت تئوری) و در صورت متناوب بودن، دوره تناوب آنها بدست آورید. در نهایت هر یک از سیگنال‌ها را رسم کرده و با نتایج حاصل از تئوری مقایسه کنید.

A. $X_1(t) = \sum_{n=0}^{\infty} u(t - 2n) u(1 + 2n - t)$

B. $X_2(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} u(t - 2n) u(1 + 2n - t)$

C. $X_3(t) = \cos(2t) + \sin(3t)$

D. $X_4(t) = \cos\left(\frac{\pi t}{5}\right) \sin\left(\frac{\pi t}{3}\right)$

E. $X_5(t) = X_e(t), s.t. X(t) = \sin(t) u(t)$

F. $X_6(t) = X_e(t), s.t. X(t) = \cos(t) u(t)$

G. $X_7(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \Lambda(t - 0.3k)$

سوال چهارم: محاسبه انتگرال به کمک ویژگی های تابع ضربه

به کمک خواص تابع ضربه، انتگرال های زیر را هم به صورت تئوری و هم شبیه سازی بدست آورید.

A. $\int_{-\infty}^{\infty} e^{3*t} \delta''(t-2) dt$

B. $\int_5^{10} \cos(2\pi t) (\delta(t-2) + \delta(t-7)) dt$

C. $\int_{-\infty}^{\infty} \left(e^{-3t} \cos\left(\frac{\pi t}{2}\right) + \Lambda(0.5t-1) \right) \delta'(t-0.5) dt$

سوال پنجم: تعریف تابع دلتای دیراک

الف (بررسی

برای هر یک از سیگنال های داده شده در زیر، بررسی کنید که آیا امکان تعریف تابع دلتای دیراک وجود دارد یا خیر. شروط مورد نیاز برای تحقق را هم به صورت تئوری و هم شبیه سازی بررسی کنید.

A. $X_1(t, \varepsilon) = \lim_{\varepsilon \rightarrow 0} \frac{1}{\varepsilon} \text{Sinc}\left(\frac{t}{\varepsilon}\right)^2$

B. $X_2(t, \varepsilon) = \begin{cases} \lim_{\varepsilon \rightarrow 0} \frac{(1-\frac{|t|}{\varepsilon})}{\varepsilon} & |t| \leq \varepsilon \\ 0 & O.w. \end{cases}$

C. $X_3(t, \varepsilon) = \lim_{\varepsilon \rightarrow 0} \frac{1}{2\varepsilon} \Pi\left(\frac{t}{2\varepsilon}\right)$

D. $X_4(t, \varepsilon) = \lim_{\varepsilon \rightarrow 0} \frac{1}{\varepsilon} e^{-\frac{t}{\varepsilon}} u(t)$

E. $X_5(t, \varepsilon) = \lim_{\varepsilon \rightarrow 0} \frac{e^{-\frac{t^2}{2\varepsilon^2}}}{\sqrt{2\pi\varepsilon^2}}$

ب) ایجاد انیمیشن

در این قسمت می‌خواهیم با تغییر پارامتر ε ، نحوه تغییر سیگنال‌های بالا را مشاهده کنیم. همانطور که می‌دانید، با دستور Manipulate می‌توان تغییرات حاصل از چند پارامتر را در خروجی سیگنال مشاهده کرد ولی این تغییرات به صورت دستی انجام گیرد. برای اینکه تغییرات پارامتر ε در بازه داده شده به صورت خودکار انجام شود، از دستور Animate به جای Manipulate استفاده کنید. محدوده تغییرات ε را بازه $[10,0.1]$ در نظر بگیرید و جهت حرکت را نزول فرض کنید.

👉 صحت نتایج بدست آمده را با بخش الف مقایسه کنید.

👉 به دلخواه دو عدد از خروجی‌های تولید شده را به کمک دستور Export در قالب gif ذخیره کنید و در پوشه آپلودی قرار دهید.

سوال ششم: بررسی انرژی / توان بودن سیگنال‌ها

برای هر یک از سیگنال‌های داده شده در زیر هم به صورت تئوری و هم شبیه سازی، نوع توان یا انرژی بودن آنها را مشخص کنید و مقدار انرژی/توان را اعلام کنید. (* می‌توانید از رسم سیگنال‌ها برای درک بهتر رفتار تغییرات آنها استفاده کنید - *در سیگنال‌های متناوب برای کاهش حجم محاسبات، به بازه انتگرال گیری دقت کنید).

A. $X_1(t) = A e^{-a t} u(t), \Re(a) > 0$

B. $X_2(t) = A \cos(\omega t + \theta)$

C. $X_3(t) = \frac{u(t-3)}{\sqrt[4]{t}}$

D. $X_4(t) = t e^{-2 t} u(t)$

E. $X_5(t) = e^{-2 t} \cos(0.5 \pi t) u(t)$

F. $X_6(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} X(t - 4 k), s. t. X(t) = \left(1 - \Pi\left(\text{Sinc}\left(\frac{\pi t}{3}\right)\right)\right) \text{Sinc}\left(\frac{\pi t}{3}\right)$

نکات تحویل :

1. کدهای تحویلی هر سوال را در یک فایل **nb** در نهایت قرار دهید. همچنین بخش های هر سوال را به کمک Section ها از هم جدا کنید (در نهایت 6 فایل **nb** آماده برای آپلود خواهید داشت).
 2. صحت کار شما با داشتن یک گزارش کار مشخص می شود، پس حتما برای هر سوال قسمتی در گزارش کار خود ایجاد کنید. در نهایت گزارش کار و فایل های نهایی را به فرمت **zip** در آورده و به صورت **CA_num-Last_name-std_num** در صفحه درس آپلود کنید.
 3. هدف از تمرین های کامپیوتری کمک به یادگیری شماست. بنابراین در صورت مشابهت بیش از حد در بخش های تمرین، از شما نمره کم خواهد شد .
 4. در صورتی که نسبت به تمرین سوال یا ابهامی داشتید، از طریق ایمیل sh.vassef@ut.ac.ir یا در گروه تلگرامی با من در ارتباط باشید.
- موفق باشید .