



دانشکده مهندسی و علوم کامپیوتر

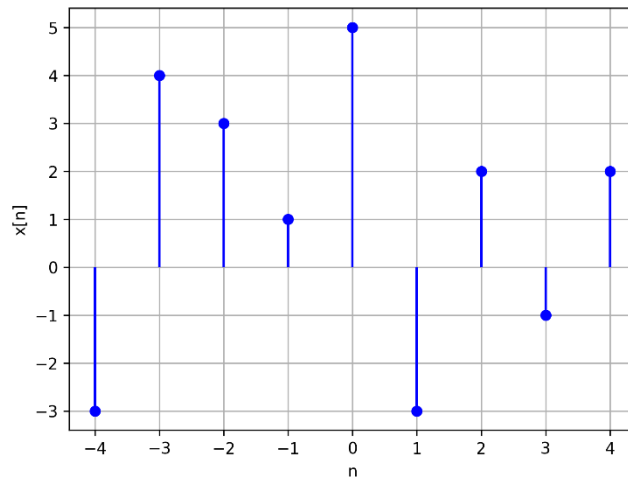
تمرین کامپیوتری اول

سیگنال و سیستم‌ها

استاد: دکتر شکفته

به توضیحات انته‌ای تمرین توجه کنید.

سوال اول) بخش زوج و فرد سیگنال زیر را با توجه به تعاریف مربوطه، به دست آورده و به طور مجزا رسم کنید.



سوال دوم) اندازه و فاز سیگنال‌های موهومی زیر را به کمک دستور subplot رسم کنید. (* به معنای کانولوشن است).

- $x(t) = \frac{d(e^{-t} \sin t e^{j(\pi)t/2})}{dt}$ $(-10 \leq t \leq +10)$
- $x(t) = (t^3 * t) e^{jt}$ $(-15 \leq t \leq +15)$
- $X(\omega) = 2^{\log_8 \frac{j+\pi}{-j\pi\omega^8+8}}$ $(-5\pi \leq \omega \leq 5\pi)$
- $X(\omega) = \int_0^\infty e^{-(1+\frac{j\omega\pi}{2})t} dt$ $(-10\pi \leq \omega \leq 10\pi)$

سوال سوم) تابع $f(t)$ را در نظر بگیرید:

$$f(t) = \begin{cases} | \sin t |, & |t| \leq \pi \\ (|t| - \pi)^2, & \pi < |t| \leq 2\pi \\ -|t| + \pi^2 + 2\pi, & 2\pi < |t| \leq 3\pi \\ \pi^2 - \pi, & 3\pi < |t| \end{cases}$$

الف) تابع $f(t)$ را با استفاده از دستور `plot`، رسم کنید.

ب) تابع `1D Reverse Edge Detection` را با استفاده از دستور `plot`، رسم کنید. (برای جلوگیری از ابهام، هر دو صورت تابع نوشته شده که معادل هم هستند.)

`1D Reverse Edge Detection kernel = [-1, 0, 1]`

$$\text{1D Reverse Edge Detection} = \begin{cases} -1, & t < 0 \\ 0, & t = 0 \\ 1, & t > 0 \end{cases}$$

ج) حاصل کانولوشن تابع $f(t)$ با `1D Reverse Edge Detection` را به دست آورده و با استفاده از دستور `plot`، رسم کنید. (برای محاسبه کانولوشن می‌توانید از توابع آماده استفاده کنید.)

سوال چهارم)

الف) تابعی پیاده‌سازی کنید که دو آرایه یک بعدی را بگیرد، کانولوشن آن‌ها را محاسبه کرده و حاصل را برگرداند. (نباید از توابع آماده استفاده کنید.)

ب) تابع پیاده‌سازی شده در بخش قبل را بر روی دو آرایه یک بعدی زیر اعمال کرده و صحت پاسخ خود را با استفاده از توابع آماده، بررسی کنید.

```
array_1 = [12, 24, 1, 7, 9, 31, 13]
array_2 = [5, 17, 19, 3, 21, 8, 6, 35, 29, 41]
```

سوال پنجم)

الف) توابع پله و ضربه زمان گسسته را پیاده‌سازی کرده و با استفاده از دستور `stem`، آن‌ها را رسم کنید.

ب) نشان دهید که حاصل کانولوشن یک تابع با تابع ضربه، برابر با خود تابع است. بدین منظور، کافی است که حاصل کانولوشن یک تابع دلخواه با تابع ضربه را محاسبه کرده و با رسم هر دو، نشان دهید که حاصل به دست آمده، با تابع دلخواه اولیه برابر است. (برای محاسبه کانولوشن می‌توانید از توابع آماده استفاده کنید.)

نکات تمرین

- در صورت مشاهده هرگونه تقلب نمره‌ی صفر برای تمرین در نظر گرفته خواهد شد.
- بخش مهم نمره‌ی هر تمرین کامپیوتری مربوط به **گزارش** آن است، **حتماً** گزارش مناسبی برای تمرین خود تهیه کنید و در آن تصویر نتایج خود را قرار دهید و هر جا نیاز بود توضیح مختصری از فرآیند کار بدهید.
- فایل‌های سورس خود را در پوشه‌ای جدا قرار دهید و همراه با گزارش به فرمت **.zip** یا **.rar** ذخیره و ارسال کنید.
- فرمت نامگذاری حتماً به صورت زیر باشد؛ در غیر اینصورت نمره‌ی تمرین را از دست خواهید داد.

CA1_[FULLNAME]_[ID]