

تمرین کامپیوتری سری دوم

سری فوریه

1. با توجه به اینکه سری فوریه را به این صورت نیز میتوانیم بنویسیم [1]،

$$x(t) = \frac{a_0}{2} + \sum_{k=1}^{\infty} a_k \cos(k\omega_0 t) + \sum_{k=1}^{\infty} b_k \sin(k\omega_0 t)$$

$$a_k = \frac{2}{T_0} \int_{T_0} x(t) \cos(k\omega_0 t) dt$$

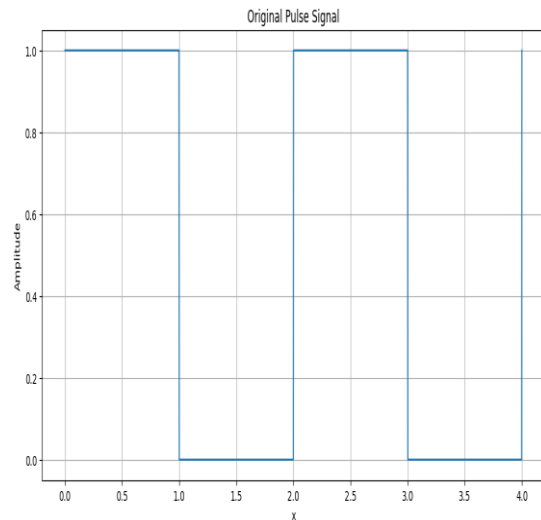
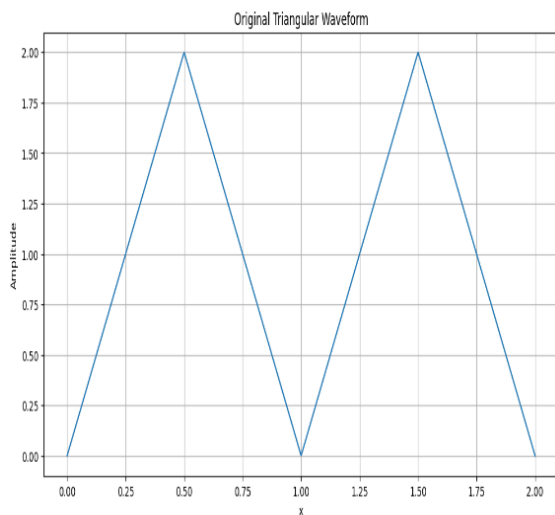
$$b_k = \frac{2}{T_0} \int_{T_0} x(t) \sin(k\omega_0 t) dt$$

از شما میخواهیم که:

الف) ابتدا یک تابع بنویسید که ضرایب فوریه سیگنال ورودی را برای یک دوره تناوب محاسبه می کند.

ب) حال بنا بر فرمول داده شده، اگر حاصل این سیگما را تا $k=N$ محاسبه کنیم، یک تقریب از سیگنال اولیه داریم. از شما میخواهیم که تابعی دیگر بنویسید که از ضرایب محاسبه شده در مرحله قبل برای تقریب زدن سیگنال در طول دوره تناوب اش استفاده کند.

ج) به سیگنال های متناوب زیر توجه کنید:



از شما میخواهیم که با استفاده از توابع نوشته شده خود، تقریبی از این سیگنال ها را برای $N=[5, 20, 100]$ انجام دهید و نتیجه آن ها را در کنار سیگنال اصلی رسم کنید.

د) پدیل گیس چیست؟ آیا در بخش قبلی با آن روبرو شدید؟ توضیح دهید.

تبدیل فوریه

2. الف) تابعی بنویسید که با دریافت سیگنالی زمان پیوسته، تبدیل فوریه آن را محاسبه کند و برگرداند.

ب) تابعی بنویسید که با دریافت تبدیل فوریه سیگنال زمان پیوسته، معکوس تبدیل فوریه آن را محاسبه نماید و برگرداند.

ج) یک سیگنال پالس مربعی با دوره تناوب دلخواه تولید کنید. با استفاده از توابع بخش های قبلی، تبدیل فوریه و سپس معکوس آن را نشان دهید. شکل تبدیل فوریه بدست آمده، چه نام دارد؟

3. سه سیگنال سینوسی با فرکانس های 5Hz، 50Hz، 120Hz و دامنه های به ترتیب 1، 0.5 و 0.2 را تولید کنید. حال این سه سیگنال را با هم جمع کرده و سیگنال حاصل را main_signal بنامید. هر چهار سیگنال را رسم کنید. تبدیل فوریه main_signal را با استفاده از تابع سوال قبلی، محاسبه کنید و آن را رسم کنید. تصویر حاصل را توضیح دهید.

نکات تمرین

- استفاده از زبان متلب در این تمرین 5 درصد نمره مثبت خواهد داشت.
- در صورت مشاهده هرگونه تقلب نمره ی صفر برای تمرین در نظر گرفته خواهد شد.
- بخش مهم نمره ی هر تمرین کامپیوتری مربوط به گزارش آن است، حتماً گزارش مناسبی از کد پیاده سازی شده برای تمرین خود تهیه کنید و در آن تصویر نتایج خود را قرار دهید و هر جایی که نیاز بود توضیح از فرآیند کار بدهید.
- فایل های سورس خود را در پوشه ای 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 این صورت نمره ی تمرین را از دست خواهید داد.