

Exercise 2

Class: Principle of Communication Systems

Semester: 4002

Deadline: **11:59 AM _ tuesday _ 23/01/1401**

TA: Amirhosein Pourdavoud

چند نکته

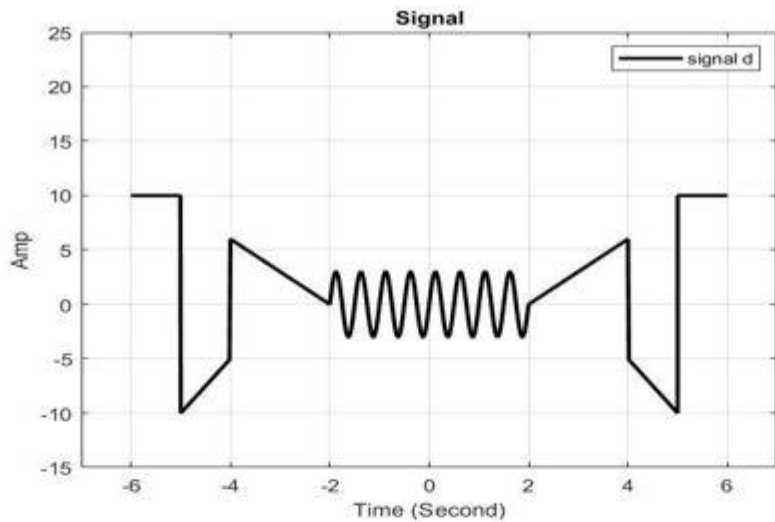
پاسخ تمارین را در همین فایل تکمیل کنید و در صورت نیاز نسبت به ارائه راه حل خود توضیح دهید -
دقت شود که کد های ارسالی دارای کامنت های توضیح خط به خط باشد و شکل ها نیز دارای لیبل و عنوان باشد
فایل نهایی بصورت فایل زیپ با اسم گفته شده در ابتدای ترم ارسال شود
به کد های مشابه نمره ای تعلق نمیگیرد

Table of Contents

Question 1:	1
a) Fourie Series	3
b) Amplitude and Phase of FT	3
c) Energy(Power) of Signal	3
d) Response of system	3
Question 2:	3
a)	4
b)	4

Question 1:

1- سیگنال زیر را که شامل چند خط و قسمت سینوسی میباشد را در نظر بگیرید.



الف) با پیاده سازی یکی از فرمول زیر سری فوریه را بدست آورید. ($T = 12$)

$$a_n = \frac{2}{T_0} \int_{\alpha}^{\alpha+T_0} x(t) \cos\left(2\pi t \frac{n}{T_0}\right) dt$$

$$b_n = \frac{2}{T_0} \int_{\alpha}^{\alpha+T_0} x(t) \sin\left(2\pi t \frac{n}{T_0}\right) dt$$

$$x(t) = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} \left(a_n \cos\left(2\pi t \frac{n}{T_0}\right) + b_n \sin\left(2\pi t \frac{n}{T_0}\right) \right)$$

1.

$$x(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} x_n e^{j2\pi nt/T_0}$$

$$x_n = \frac{1}{T_0} \int_{\alpha}^{\alpha+T_0} x(t) e^{-j2\pi nt/T_0} dt$$

2.

ب) اندازه و فاز تبدیل فوریه آن را رسم کنید.

✓ تبدیل فوریه را برای تعداد نقطه های برابر سیگنال و بیشتر و کمتر با دستور fft رسم کنید و تفاوت ها را شرح دهید.

ج) انرژی این سیگنال را با دستور های انتگرال گیری بدست آورید.

د) اگر این سیگنال از یک سیستم با پاسخ ضربه زیر عبور کند. پاسخ سیستم را با دو روش تبدیل فوریه و کانولوشن را رسم کنید و با یکدیگر مقایسه کنید. (تحقیق در مورد کانولوشن و روش استفاده در متلب)

$$h(t) = \begin{cases} t, & 0 \leq t < 1 \\ 1, & 1 \leq t \leq 2 \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}$$

```
clc
clear all
```

a) Fourie Series

b) Amplitude and Phase of FT

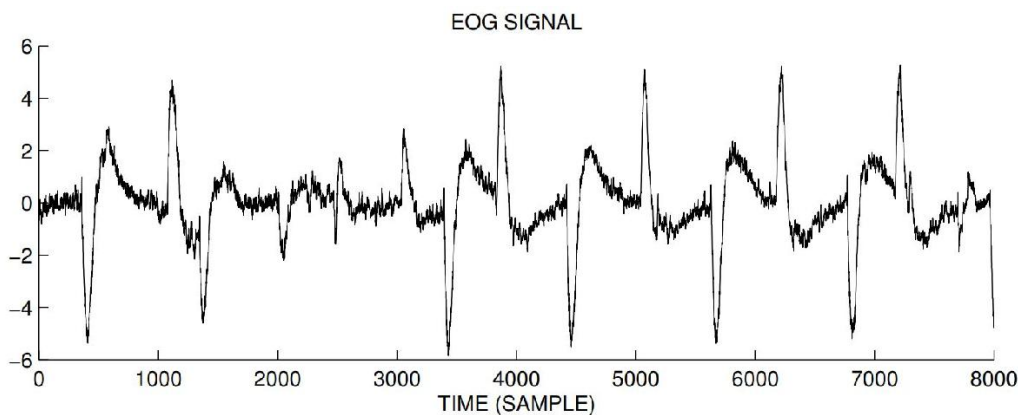
c) Energy(Power) of Signal

d) Response of system

Question 2:

Lowpass Filtering an EOG signal

The following is an EOG signal measured from the head. The EOG signal measures an electrical signal related to eye movement. The positive (negative) spikes correspond to a sudden movement of the eye to the left (right).



For this exercise,

- Plot signal
- design a lowpass filter of your own choosing to remove as much of the noise as possible, while maintaining the spikes in the signal.

Hint: plot fft to recognize the noise of the signal

This signal is available on the this [webpage](#) (data.txt or data.mat | they contain the same data).

```
clc
```

clear **all**

a)

b)