



دانشگاه صنعتی امیرکبیر  
( پلی تکنیک تهران )

# مخابرات 1

## تمرین سری دوم MATLAB

استاد:

دکتر نوروزی

تیم تدریسیاری:

مهدی صفرزاده، آیدین روزبه

مبین عظیمی، حسین نکو

محمد رضایی

فروردین 1402

مهلت ارسال: 22 اردیبهشت

لطفا قبل از حل سوالات به نکات زیر توجه کنید:

- 1- کد نوشته شده برای هر بخش را در یک  $m$  فایل مجزا قرار دهید.
- 2- با استفاده از امکان *publish* از کد نوشته شده خود گزارش تهیه کنید و سپس همراه با  $m$  فایل ها ارسال کنید
- 3- تا 10 درصد افزون بر نمره مربوط به کد نویسی تمیز، کامنت گذاری ، الگوریتم های جدید و متفاوت می باشد.
- 4- از فرمت `CS-I_MHW<number>_student-number.zip` برای نامگذاری فایل های خود استفاده کنید. به طور مثال پاسخ تمرین سری دوم متلب دانشجویی به شماره دانشجویی 9923666 باید به صورت `CS-I_MHW2_9923666.zip` باشد.
- 5- تاخیر های تا 8 ساعت بدون کسر نمره تصحیح خواهند شد، اما برای تاخیر های بیشتر، 50 درصد از نمره کسر خواهد شد.
- 6- هیچ ارزش مادی والایتر از شرافت انسانی وجود ندارد، به کسانی که با رونویسی از دیگران این شرافت والای خود را زیر پا می گذارند هیچ نمره ای تعلق نخواهد گرفت.

1- تابعی بنویسید که سیگنال پیام را دریافت، و سیگنال مدوله شده برحسب مدولاسیون مطلوب را به عنوان خروجی نشان بدهد. (برای سیگنال های پیام، فرکانس نمونه برداری مناسب انتخاب کنید و آن را به صورت کامنت در فایل تمرین بنویسید.)

ورودی های این تابع باید سیگنال پیام ، نوع مدولاسیون (فاز-فرکانس-دامنه)، فرکانس حامل ، دامنه حامل و ضریب مدولاسیون باشد. هم چنین ورودی دیگری نیز در نظر بگیرید که اگر نوع مدولاسیون ، دامنه بود مشخص کند که کدام یک از AM conventional AM، ssb-lssb، در صورتی که مدولاسیون زاویه بود، این ورودی غیرفعال است.

نمونه های زیر را به عنوان ورودی داده و خروجی را نمایش بدهید.

TEST 1 :

$$m(t) = \text{sinc}(100t) \quad 0.4 > t > 0$$

modulation : AM - USSB

$$f_c = 250 \text{ Hz}$$

$$A = 1.2$$

TEST 2 :

$$m(t) = 3\cos(50\pi t) \quad 1 > t > 0$$

modulation : FM

$$f_c = 25 \text{ Hz}$$

$$\beta = 3$$

$$A = 1$$

TEST 3 :

$$m(t) = 3\cos(50\pi t) \quad 1 > t > 0$$

modulation : PM

$$f_c = 25 \text{ Hz}$$

$$\beta = 5$$

تست شماره سه را به ازای  $\beta = 2$  نیز تکرار و با آن مقایسه کنید.

تست شماره یک را به ازای مدولاسیون FM ( $\beta = 4$ ) و مقایسه کنید.

2- ابتدا **voice** تمرین سری اول را که ضبط کردید ، در محیط متلب بارگذاری کنید. سپس پردازش های اولیه را انجام دهید . حال می خواهیم آن را با استفاده از مدولاسیون **fm** در یک کانال کاملاً ایده آل ارسال کنیم. برای اعمال مدولاسیون فرکانس بر روی سیگنال صوتی، از تابع **fmmod()** استفاده کنید. برای این کار، می توانید بیشتر پارامترهای تابع را به طور پیش فرض باقی بگذارید (یا به دلخواه تغییر دهید). و تنها فرکانس مدولاسیون خود را مشخص کنید . پس از استفاده از این تابع، خروجی را در حوزه زمان و فرکانس رسم کنید. (امتیازی: خروجی این قسمت را به صورت صوت در آورید و در فایل پاسخ خود آپلود کنید). در ادامه، با استفاده از تابع **fmdemod()** ، سیگنال **FM** مدوله شده را بازگردانید، و خروجی را در حوزه زمان رسم و با سیگنال اول صوت مقایسه کنید. همانند اعمال مدولاسیون، شما می توانید بیشتر پارامترهای تابع را به طور پیش فرض باقی بگذارید و تنها فرکانس مدولاسیون خود را مشخص کنید. در نهایت، با استفاده از تابع **sound()**، می توانید سیگنال دمدوله شده را پخش کنید و از این روش، تأیید کنید که شبیه سازی شما صحیح است. صدای خروجی را نیز همراه با **m** فایل و گزارش کار ارسال کنید.

لازم به ذکر است که پارامترهای **fc** و **fm** را می توانید به دلخواه خود تغییر دهید. همچنین، برای رسیدن به نتایج بهتر، می توانید با تغییر ضریب مدولاسیون **beta** ، تأثیر مدولاسیون را بر روی سیگنال خود تنظیم کنید.