



دانشگاه صنعتی امیرکبیر  
( پلی تکنیک تهران )

# مخابرات 1

## تمرین سری سوم MATLAB

استاد:

دکتر نوروزی

تیم تدریسیاری:

مهدی صفرزاده، آیدین روزبه

مبین عظیمی، حسین نکو

محمد رضایی

خرداد 1402

مهلت ارسال: 1 تیر

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.

1-1- مزرعه داری می خواهد آهنگی را که ساخته است برای نوه اش در شهر بفرستد که در این مسیر به مشکلات زیادی برخورد کرده است. او برای ارسال آهنگش به شکل زیر عمل کرده است و سیگنال  $x(t)$  را تولید و آن را ارسال کرده است. سیگنال  $m(t)$  همان آهنگ است که به پیوست قرار داده شده است.

$$x(t) = A_c(1 + \mu m(t)) \cos(2\pi f_c t), A_c = 1, \mu = 0.7, f_c = 20\text{KHz}$$

سیگنال های  $m(t)$  و  $x(t)$  در حوزه زمان و فرکانس رسم کنید.

1-2- این سیگنال پس از عبور از کانال های فیزیکی مانند کابل های کواکسیکال و ... با یک نویز سفید گوسی جمع می شود و به دست نوه اش می رسد. با استفاده از دستور ( $\text{AWGN}$ ) در متلب، یک نویز سفید گوسی را با  $x(t)$  جمع کنید. در مورد پارامتر  $\text{SNR}$  در این تابع و تاثیر آن بر خروجی تابع توضیح دهید.

1-3- با استفاده از بلوک دیاگرام زیر سیگنال آهنگ موجود در سیگنال نویزی را که تولید کرده اید، آشکار کنید. مقدار  $\text{SNR}$  از  $20\text{dB}$  کاهش دهید و تاثیر این پارامتر را در آشکارسازی پیام بیان کنید. به ازای 3 مقدار مختلف  $\text{SNR}$  آشکارسازی فوق را انجام دهید و سیگنال های خروجی را ذخیره کرده و همراه با فایل های دیگر ارسال کنید. به ازای چه مقدار آهنگ دیگر قابل شنیدن نیست؟ بهترین سیگنال آشکارسازی شده را در حوزه زمان و فرکانس رسم کنید.

