



## پروژه پایانی

- لطفا ابتدا فایل مثال را مطالعه بفرمایید.
- سوالات خود را می توانید در تلگرام، با آیدی @AliPirhosseinlou مطرح کنید.

یکی از تکنیک های رمزنگاری آنالوگ، scrambling است. از این تکنیک در جنگ جهانی دوم نیز استفاده شده است. یک فایل صوتی داخل فایل زیپ قرار دارد که به این روش رمز شده است. هدف، رمزگشایی آن (البته با داشتن کلید) است. فرض کنید  $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5$  نماد پنج باند سیگنال اصلی است و  $y_1, y_2, y_3, y_4, y_5$  نیز نماد پنج باند سیگنال رمز شده است. می دانیم نحوه جابجایی این باندها در حوزه فرکانس به صورت زیر بوده است (به ترتیب پایین ترین باند فرکانسی مربوط به  $x_1, y_1$  و بالاترین باند فرکانسی مربوط به  $x_5, y_5$  است):

$$\begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \\ y_4 \\ y_5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ \frac{1}{20} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \\ x_5 \end{bmatrix}$$

یک فایل با نام main.m در فایل زیپ قرار دارد که شما باید این فایل را تکمیل کنید. به دلیل اینکه موضوع طراحی فیلتر جزو موضوعات این درس نیست، فیلترهای مورد نیاز شما طراحی شده است و در پوشه filter قرار دارد. همچنین این فیلترها در فایل filters.mat نیز قرار دارند و می توانید از آنها استفاده کنید.

۱. فایل صوتی را لود کرده و طیف فرکانسی آن را رسم کنید.

۲. هر کدام از باندهای فرکانسی را به دست آورید و طیف فرکانسی آنها و بازیابی شده اش را در یک figure رسم کنید (یعنی جمعا ۵ تا).

۳. سیگنال صوتی نهایی را به دست آورده و طیف فرکانسی آن را رسم کنید. همچنین فایل صوتی بازیابی شده را ذخیره کنید (این فایل را باید ارسال کنید).

۴. یک روش حل دیگر می توانست این باشد که از سیگنال fft (یک دستور سریع است برای محاسبه تبدیل فوریه fft است) بگیریم و بعد المان های آن را جابجا کنیم و از طیف به دست آمده inverse fft بگیریم. آیا اینگونه هم امکانپذیر است؟ (اگر هست از این روش نیز مسئله را حل کنید و اگر نیست دلیل خود را ذکر کنید).

۵. همه نمودار ها title، xlabel، ylabel داشته باشند.

۶. فایل تکمیل شده main.m را به همراه گزارش نهایی و فایل صوتی بازیابی شده در قالب یک فایل زیپ ارسال کنید. نامگذاری فایل زیپ به صورت نام و نام خانوادگی-شماره دانشجویی باشد.

۷. (امتیازی) یک فایل صوتی با استفاده از متلب از صدای خود ضبط کرده و به همین روش آن را رمز و سپس رمز گشایی کنید.