

## تبدیل فوریه زمان کوتاه (STFT)

در این تکلیف کامپیوتری به آنالیز زمان فرکانس سیگنال صحبت با استفاده از تبدیل فوریه زمان کوتاه (STFT) خواهیم پرداخت.

راهنمایی: از راهنمای MATLAB دستور spectrogram استفاده کنید.

### ضبط سیگنال صحبت خود:

سیگنال صدای خود را در حالی که کلمه‌ای مانند (سلام) را بیان می‌کنید با استفاده از نرم‌افزار MATLAB ضبط و نمودار آن را در حوزه‌ی زمان رسم کنید.

راهنمایی: برای ضبط سیگنال صدا از راهنمای MATLAB دستور audiorecorder استفاده کنید.

### محاسبه STFT و رسم نمودار Spectrogram:

با دستور Spectrogram نمودار زمان فرکانس سیگنال صحبت را رسم کنید.

**توجه:** با تغییر پارامترهای ورودی دستور، نمودار را طوری رسم کنید که محور افقی مربوط به زمان و محور عمودی مربوط به فرکانس باشد.

**توجه:** با تغییر پارامترهای ورودی دستور، طول پنجره زمان کوتاه را تغییر دهید و نتیجه را مقایسه کنید.

### ویژگی‌های اسپکتروگرام:

مراحل قبل را برای حالتی که کلمه‌ی بیان شده را متفاوت تلفظ می‌کنید (برای مثال، با صدای بلند یا زمزمه کردن) تکرار کنید و نمودارهای اسپکتروگرام را مقایسه کنید.

نمودارهای خود را با یکی از دوستان خود (که کلمه‌ی یکسانی را بیان کرده‌اید) مقایسه کنید و نتیجه را بنویسید.

### خروجی‌های مورد نظر:

فایل کدها (m-file) که در یک طرف صفحه A4 چاپ شده است.

رسم نمودارهای خواسته شده در طرف دوم صفحه A4.

نتیجه‌گیری در یک پاراگراف.

پاسخ به پرسش:

**پرسش:** از روی نتایج حاصل، کاربرد اسپکتروگرام در بازشناسی سیگنال صحبت با استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشین را توضیح دهید.