



به نام خدا

# پروژه امتیازی

سیگنال‌ها و سیستم‌ها – بهار ۱۴۰۱

## توضیحات

- انجام این پروژه باید به صورت انفرادی باشد. بنابراین در صورت مشاهده هرگونه **تقلب**، برای تمامی افراد نمره صفر لحاظ خواهد شد.
- می‌توانید با استفاده از متلب یا پایتون این پروژه را پیاده‌سازی کنید.
- استفاده از کتابخانه‌ها مجاز است.
- این پروژه ۱ نمره امتیازی دارد و تحویل نیز دارد و بخشی از نمره به تسلط شما هنگام ارائه وابسته است.
- گزارش موارد خواسته شده، ترجیحاً تایپ شده و مرتب در یک فایل pdf باشد.
- مهلت ارسال تا ساعت ۲۳:۵۹ یکشنبه ۵ تیر می‌باشد.
- لازم است کد تمامی مراحل این پروژه را به همراه گزارش خود به صورت zip با قالب نامگذاری P\_Name\_StudentNumber بارگذاری نمایید. (مثال: P\_FarзадRadnia\_9831024.zip)
- در صورت بروز هرگونه ابهام، سوال خود را از طریق ایمیل [SS.2022Spring@gmail.com](mailto:SS.2022Spring@gmail.com) یا شناسه‌ی تلگرامی [@AUTSS](https://t.me/AUTSS) با تدریس‌یاران درس مطرح کنید. موضوع ایمیل را "پروژه : بخش x - سوال y" قرار دهید.

دانشکده مهندسی کامپیوتر

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

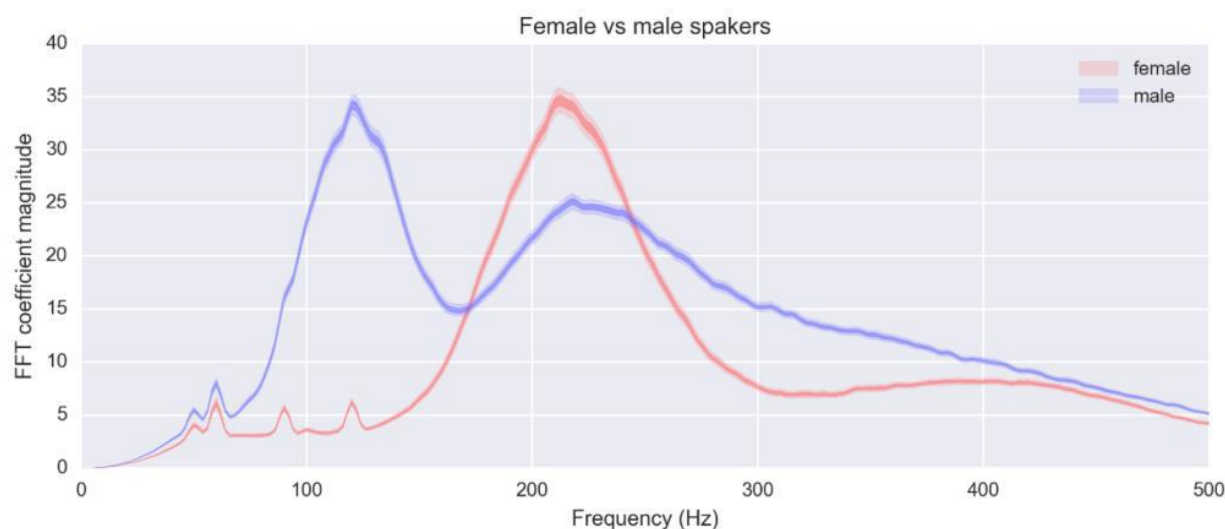


## بخش اول – تشخیص صدا

در بخش اول این پروژه قصد داریم با گرفتن یک صدای ضبط شده تشخیص دهیم که این صدا مربوط به چه جنسیتی است.

گفتار معمولی انسان بین ۵۰ و ۳۰۰ هرتز متغیر است. بیشتر مردان بین ۸۵ و ۱۸۰ هرتز و بیشتر زنان بین ۱۶۵ و ۲۵۵ هرتز است.

این تفاوت فرکانس در شکل زیر هم قابل مشاهده است.



اوج فرکانسی که در نمودار مشاهده می‌شود ۱۲۲ هرتز برای مردان و ۲۱۲ برای زنان است.

مراحل زیر را به ترتیب انجام دهید:

۱. در مورد تبدیل فوریه برای تجزیه و تحلیل طیفی<sup>۱</sup> مطالعه کنید و دریافت خود را در گزارش

بنویسید.

---

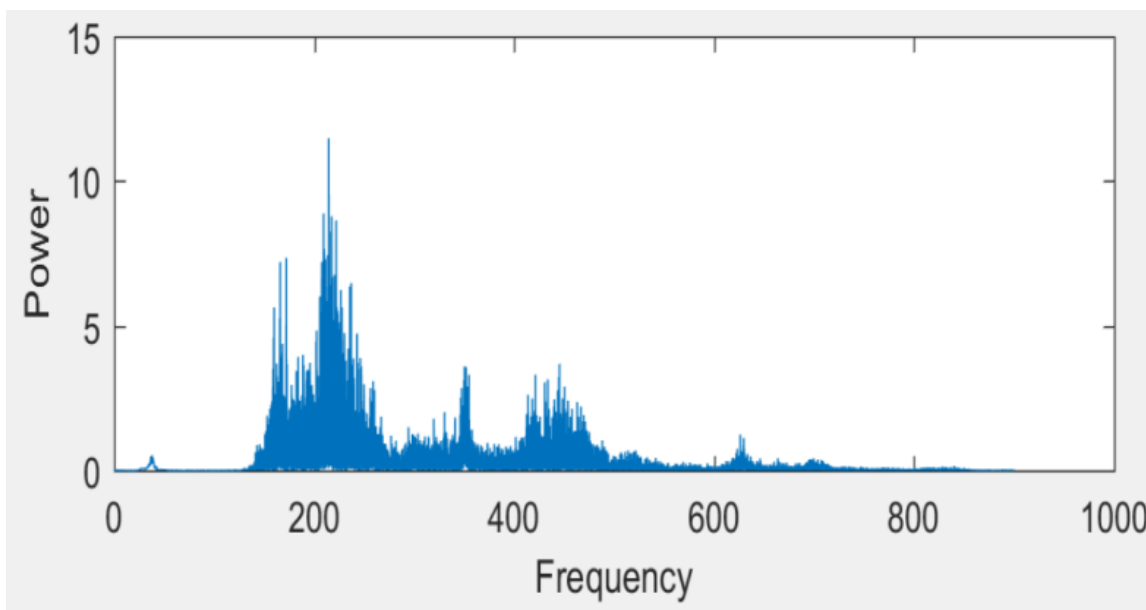
<sup>۱</sup>Fourier transform for spectral analysis



## پروژه امتیازی

۲. کدی بنویسید که بتوانید یک فایل mp3 را باز کنید و نمودار power spectrum آن را رسم کنید. یک صدای مرد و یک صدای زن را از فولدر voices انتخاب کرده و نمودار آن‌ها را رسم کنید و در گزارش خود نمودارها و آنچه دریافتید را بیاورید.

برای این قسمت از تابع fft کمک بگیرید. به‌طور مثال نمودار فایل v0.mp3 از فولدر voices به صورت زیر است:



۳. تابعی بنویسید که با گرفتن آدرس یک فایل mp3 بتواند مقدار اوج فرکانس آن را به‌دست آورد.

۴. تابعی بنویسید که با گرفتن آدرس یک فولدر برای هر یک از فایل‌های mp3 داخل آن بتواند تشخیص دهد که صدا مربوط به یک زن است یا یک مرد و سپس یک وکتور خروجی از برچسب زن یا مرد تولید کند. این تابع را بر روی فولدر voices اجرا کنید.

همچنین پیشنهادات خود را برای بهینه کردن این تابع در گزارش بیاورید.



## بخش دوم - نویز گیری

برای قسمت دوم این پروژه قصد داریم تا به پیاده سازی الگوریتم Spectral Subtraction بپردازیم. این الگوریتم یک روش ساده برای speech enhancement است، که به کمک آن می توان نویز صدا را حذف کرد.

۱. در مورد الگوریتم Spectral Subtraction تحقیق کنید و به طور خلاصه در گزارش خود بیاورید.

۲. یک نوع از این الگوریتم را انتخاب کنید، پیاده سازی کنید و در گزارش خود توضیح دهید.

۳. فایل با نام Test.wav را باز کنید، با روش<sup>۲</sup> AWGN به آن نویز اضافه کرده و کد خود را در مقابل قدرت های متفاوت نویز بسنجید. نتایج خود را گزارش کنید.

موفق باشید.

---

<sup>۲</sup>Additive White Gaussian Noise