



دانشگاه اصفهان

تمرین شماره ۲

درس گفتار پردازي رقمي

موعد تحويل: سه شنبه ۸ آذر ۱۴۰۱

نام استاد: دكتور حميد رضا برادران كاشاني

دستياران آموزشي: ريحانه سعیدی، رضا شيري

پاييز ۱۴۰۱



دانشکده‌ی مهندسی کامپیوتر  
گروه هوش مصنوعی

تمرین شماره ۲

نام درس: گفتار پردازشی رقمی

نام استاد: دکتر حمیدرضا برادران کاشانی

مهلت تحویل: سه‌شنبه ۸ آذر ۱۴۰۱

## نکات مورد نیاز دربارهی تمرین

- در این تمرین با دو فایل صوتی که در تمرین اول کار کرده‌اید، کار می‌کنید.
- در صورت مشاهده‌ی مشابهت‌های غیر طبیعی، **کسر نمره** به افراد تعلق می‌گیرد.
- پاسخ‌های ارسالی شما باید به صورت یک فایل zip (حاوی یک فایل گزارش کار و فایل‌های صوتی شخصی) به فرمت `[std#]_[assignment#]_[name]_[family]` در آمده باشد که در آن `[name]` نام شما، `[family]` نام خانوادگی شما، `[assignment#]` شماره‌ی تکلیف و `[std#]` شماره دانشجویی شما می‌باشد. (به‌طور مثال `Reza_Shiri_#1_953611133047`)
- پاسخ‌های خود را تا ساعت **۲۳:۵۹** روز سه‌شنبه ۸ آذر در قسمت مربوط به تمرین ۲ کلاس تعریف شده در سامانه‌ی کوئرا ارسال کنید.
- مهلت پاسخ‌گویی به این تمرین تا پایان روز سه‌شنبه ۸ آذر می‌باشد. با توجه به اختلالات مربوط به اینترنت و مشکلات دیگری که برای شما ممکن است پیش بیاید، شما می‌توانید تا **حداکثر ۳ روز** پس از اتمام مهلت ارسال تمرین، پاسخ‌های خود را **بدون کسر نمره**، در سامانه‌ی کوئرا آپلود کنید. توجه داشته باشید که **این زمان به‌هیچ عنوان قابل تمدید نمی‌باشد**.
- همچنین شما می‌توانید سوالات احتمالی خود را از ایمیل‌های `reyhane.saeidi2012@gmail.com` و `rezamdd1988@gmail.com` بپرسید. (توجه داشته باشید این ایمیل‌ها، فقط برای پاسخ‌گویی به سوالات مربوط به تمرین هستند و ارسال تکالیف به این آدرس‌ها نمره‌ای را به همراه نخواهد داشت.)



## تمرین شماره ۲

نام درس: گفتار پردازش رقیمی

نام استاد: دکتر حمیدرضا برادران کاشانی

مهلت تحویل: سه‌شنبه ۸ آذر ۱۴۰۱

### مراحل تمرین:

(۱) ابتدا فایل‌های صوتی را باز کنید و پیش‌پردازش‌های لازم یعنی مراحل فریم‌بندی، پیش‌تاکید و پنجره‌گذاری، را بر روی فایل‌ها با پارامترهای اولیه زیر اعمال کنید. توجه کنید که برای اعمال این مراحل، از کتابخانه‌های موجود (مثل librosa و...) استفاده نکنید و خودتان این مراحل را بر روی داده‌های فایل صوتی اعمال کنید.

$T = \text{frame length} = 32 \text{ ms}$

$H = \text{hop size} = 10 \text{ ms}$

$\alpha = \text{pre-emphasiz} = 0.97$

window = Hamming

(۲) تبدیل فوریه هر فریم را محاسبه کرده و دامنه طیف را ذخیره کنید. تعداد نقاط fft را ۵۱۲ در نظر بگیرید.

(۳) اسپکتروگرام سیگنال را از روی دامنه طیف به دست آمده در مرحله قبل، ترسیم کنید. همچنین یک بار هم اسپکتروگرام را به وسیله متدهای built-in رسم کنید و با نتیجه مرحله قبل مقایسه کنید. در پایتون می‌توانید از کتابخانه librosa استفاده کنید و در Matlab از دستور spectrogram استفاده کنید.

(۴) تاثیر تغییر طول فریم بر دامنه طیف فریم را بررسی کنید. برای این کار دامنه طیف فریم را با طول فریم‌های ۱۶ و ۶۴ میلی‌ثانیه (با همان تنظیمات قبلی) رسم کرده و با دامنه طول فریم مرحله قبلی یعنی ۳۲ میلی‌ثانیه مقایسه کنید.

(۵) تاثیر تغییر تعداد نقاط fft بر روی دامنه طیف فریم را بررسی کنید. برای این کار دامنه طیف فریم را با تعداد نقاط ۲۵۶ و ۱۰۲۴ (با همان تنظیمات قبلی) رسم کنید و با دامنه طول فریم ۵۱۲ نقطه مقایسه کنید.



## تمرین شماره ۲

نام درس: گفتار پردازشی رقمی

نام استاد: دکتر حمیدرضا برادران کاشانی

مهلت تحویل: سه‌شنبه ۸ آذر ۱۴۰۱

۶) یک فریم (۳۲ میلی‌ثانیه‌ای و ۵۱۲ نقطه‌ای) متناظر با یک واژه گفتاری را انتخاب کنید و مراحل زیر را روی آن انجام دهید:

- دامنه طیف آن را رسم کنید.
- محل تقریبی فرمنتها را از روی دامنه طیف مشخص کنید و مقدار فرمنت اول و دوم را بر اساس واژه انتخاب شده تحلیل کنید.
- آیا تشخیص محل فرمنتها از روی دامنه طیف ساده است؟ چه راهکار بهتری برای تشخیص فرمنتها از روی دامنه طیف پیشنهاد میکنید؟

۷) یک فریم واکدار و یک فریم بیواک را انتخاب کنید.

- بدون اعمال مرحله پنجره **Hamming** در مراحل پیش پردازش دامنه طیف را برای این دو فریم رسم کنید. تفاوت این دو دامنه طیف را بررسی کنید و توضیح دهید.
- بار دیگر بدون اعمال مرحله پیش تاکید، دامنه طیف را برای این دو فریم رسم کنید. تفاوت این دو دامنه طیف را بررسی کنید و توضیح دهید.