



هدف تمرین:

- آشنایی با رونویسی واجی و هجایی فارسی
- آشنایی با ابزار آنالیز صوت Wavesurfer
- آشنایی با مشخصه‌های فرکانسی گام، اسپکتروگرام و توان سیگنال‌های صوتی
- آشنایی با فرکانس‌های فرمنت واج‌ها
- آشنایی با طیف و پوش طیف واج‌ها

مراحل:

۱. برای جملات زیر دو فرم واج‌نویسی (Phonemic Transcription) و هجانویسی (Syllable Transcription) را بنویسید و همچنین برای عمل هجانویسی ساختار هجا را هم مشخص کنید (CVCC و CVC، CV).

a. با روشن شدن هوا تظاهر کنندگان به سوی مجلس شورای ملی شروع به راهپیمایی کردند.

b. مگر مژده اول چرا قوه را خاموش نکرد؟

راهنمایی: حل این مسئله برای جمله “میلی به عیش و نوش ندارد”:

Phonemic Transcription:

m	ey	l	i	b	e	?	ey	S	v	a	n	u	S	n	a	d	A	r	a	d
---	----	---	---	---	---	---	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Syllable Transcription:

mey	li	be	?eyS	va	nuS	na	dA	rad
cv	cv	cv	cvc	cv	cvc	cv	cv	cvc

برای واج‌نویسی از جدول علائم آوایی زیر استفاده کنید. (سه واجی که در انتها نوشته شده‌اند، واج‌های مرکب هستند، سه کلمه نمونه برای سه واج مرکب /ey/، /Ay/ و /ow/ به ترتیب: ری، تایباد و فردوسی است.)

واج	علامت آوایی	واج	علامت آوایی	واج	علامت آوایی	واج	علامت آوایی
ب	/b/	د	/d/	ش	/S/	-	/e/
پ	/p/	ذ (ز، ض)	/z/	ل	/l/	-	/o/
ت (ط)	/t/	ر	/r/	م	/m/	آ	/A/
ث (س، ص)	/s/	ژ	/Z/	ن	/n/	ای	/i/
ج	/j/	ع (ء)	/ʔ/	و	/v/	او	/u/
چ	/C/	غ (ق)	/q/	ف	/f/	ی	/ey/
ح (ه)	/h/	ک	/k/	ی	/y/	آی	/Ay/
خ	/x/	گ	/g/	-	/a/		/ow/

۲. با استفاده از ابزار Wavesurfer به سوالات زیر پاسخ دهید.

۳. با توجه به رقم آخر شماره دانشجویی‌تان، در ادامه تمرین با فایل‌های زیر کار می‌کنید:

رقم آخر شماره دانشجویی	نام فایل‌ها
0 – 1 – 2 – 3	S2_125_07.wav , S1_131_02.wav
4 – 5 – 6	S2_127_06.wav , S1_301_07.wav
7 – 8 – 9	S2_126_02.wav , S1_298_04.wav

۴. موج صوتی، فرکانس گام، اسپکتروگرام (شامل منحنی ۴ فرمت اول) و توان سیگنال را برای فایل‌های صوتی رسم کنید و به سوالات زیر پاسخ دهید. (حد پایین و بالای منحنی فرکانس گام را برای گوینده مرد ۶۰ و ۳۰۰ هرتز و برای گوینده زن ۷۵ و ۵۰۰ هرتز قرار دهید).

a. بر روی منحنی فرکانس گام مشخص کنید که کدام واج‌ها بیواک هستند و دلیل آنرا توضیح دهید. آیا در فایل‌های صوتی‌تان، واج واکداری وجود دارد که بر روی منحنی گام، فرکانس آن مقدار نداشته باشد؟ علت چیست؟

b. متوسط و انحراف معیار فرکانس گام را مشخص کنید.

c. نواحی صوتی متناظر با هر واکه را بر روی اسپکتروگرام مشخص کنید و نوع واکه را نیز بیان کنید.

d. در هر فایل صوتی، با در نظر گرفتن مرکز هر واج، مشخص کنید که بیشترین فرکانس فرمت اول

مربوط به کدام واکه است و دلیل آن چیست؟ بیشترین و کمترین اختلاف میان فرکانس‌های فرمت

اول و دوم مربوط به کدام واکه‌ها است؟

e. بیشترین انرژی مربوط به کدام واج‌ها است و دلیل آن چیست؟ از میان همخوان‌ها کدام یک انرژی قابل توجهی دارند؟

f. طیف FFT و پوش طیف مبتنی بر آنالیز LPC مربوط به یک واکه و همخوان واکدار را ترسیم کنید و روی آن مقادیر فرکانس فرمنت اول، دوم و سوم را مشخص کنید.

g. به نظر شما راه حل مبتنی بر پردازش سیگنال برای اینکه بتوانیم واکه‌ها را از همخوان‌ها تا حد امکان متمایز کنیم چیست؟

۵. جمله “هیچ کس طنز را نفی نمی‌کند” را با صدای خودتان توسط نرم افزار Wavesurfer، یک بار به صورت آهسته و یک بار با صدای بلند ضبط کنید. گفتار را با فرکانس نمونه برداری ۱۶ کیلوهرتز، بصورت ۱۶ بیتی، مونو و در فرمت wav ضبط کنید.

a. تفاوت اصلی این دو فایل در چه مشخصه‌های سیگنال است؟

b. به نظر شما تفاوت صدای افراد مختلف ناشی از چه مشخصه‌های اصلی است؟

c. برای فایلی که به صورت آهسته بیان کردید، اسپکتروگرام آن را رسم کنید.

d. مرز بین واج‌ها (Phonem boundaries) را به همراه هر واج مشخص کنید و توضیح دهید برای متمایزیم واج‌ها از چه ویژگی استفاده کرده‌اید؟

۶. در یک فایل صوتی، شش واکه زبان فارسی را با فاصله سکوت تلفظ کنید و آن را ضبط کنید. سپس اسپکتروگرام چهار فرمنت اول هر واکه را رسم کنید.

a. مشخصه‌های تغییر مجرای گفتار را برای هر واکه مشخص کنید.

b. تاثیر تغییرات مجرای گفتار بر روی فرمنت اول و دوم را توضیح دهید.

۵ - نتیجه نهایی را در قالب یک گزارش PDF به ایمیل ui.speech.course.2021@gmail.com ارسال کنید. توجه کنید که در عنوان ایمیل حتما نام، نام خانوادگی و شماره تمرین (تمرین ۱) را قرار دهید و در فایل گزارش نیز نام و نام خانوادگی و شماره دانشجوییتان را ذکر کنید. در غیر اینصورت تکلیف شما دریافت نخواهد شد. همچنین در نظر داشته باشید که کامل بودن توضیحات، مرتب بودن گزارش ارسالی و درستی توضیحات همه در امتیاز نهایی تاثیر گذار هستند.

موفق باشید