

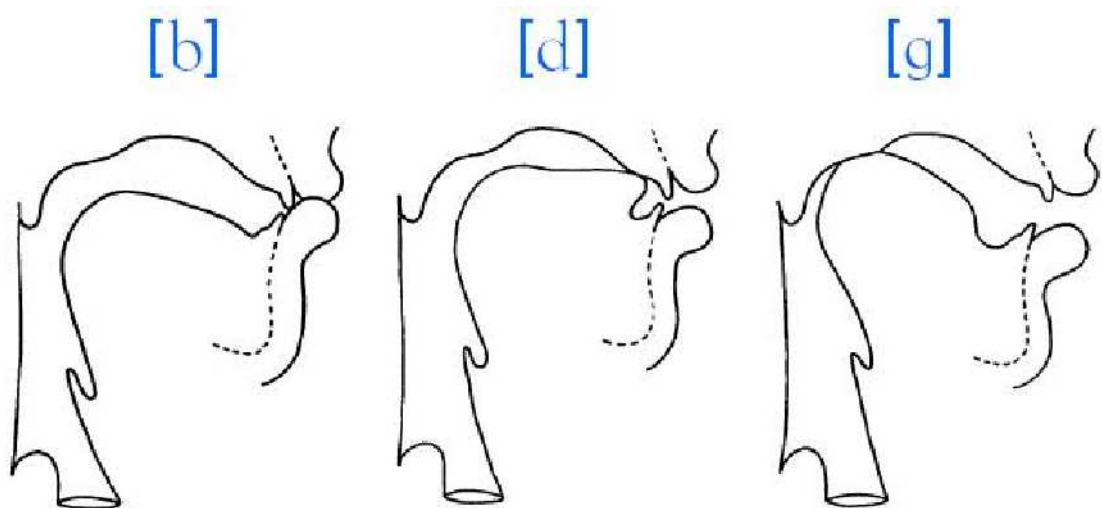
1- مقدمه

اهداف درس:

- آشنایی با واج های انفجاری
- آشنایی با واج های تودماغی

2- واج های انفجاری

برای ایجاد واج های انفجاری یک انسداد کامل در مسیر صوتی ایجاد می شود. این انسداد به صورت ناگهانی باز می شود که منجر به یک صدای turbulent می شود. این واج ها می توانند در حین بسته بودن تحریک پریودییک داشته باشند. در شکل 1 نحوه تولید ب، گ و د را مشاهده می کنید.



شکل 1 - نحوه تولید ب، گ، د

در کل 6 صامت انفجاری در زبان انگلیسی وجود دارد.

سه مکان گفتار وجود دارد:

- لبی،
- alveolar و
- velar

هر مکان تولید دارای یک انفجاری صدادار و یک بدون صدا می باشد.

انفجاری های بدون صدا معمولاً خاصیت دمشی دارند.

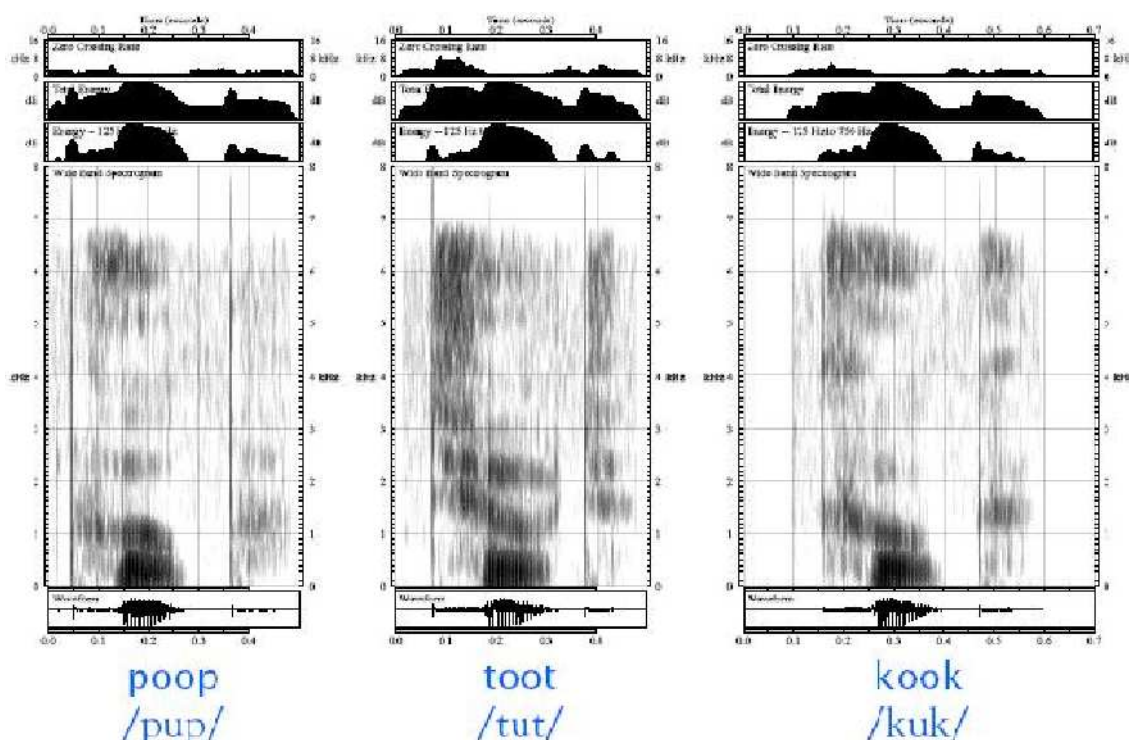
انفجاری های صدادار معمولاً در اسپکتروگرام باعث یک نوار صدادار بودن می شوند (به جلسات اسپکتروگرام مراجعه کنید).
اطلاعات مربوط به مکان و گذر فرمنت ها در جوار این نوع واج ها معمولاً برای دسته بندی آن ها خیلی موثر است.

در تصویر 2 واج ها را با دسته بندی مکان تولید و صداداربودن/نبودن مشاهده می کنید

Type	Voiced			Unvoiced		
Labial	/b/	b	bought	/p/	p	pot
Alveolar	/d/	d	dot	/t/	t	tot
Velar	/g/	g	got	/k/	k	cot

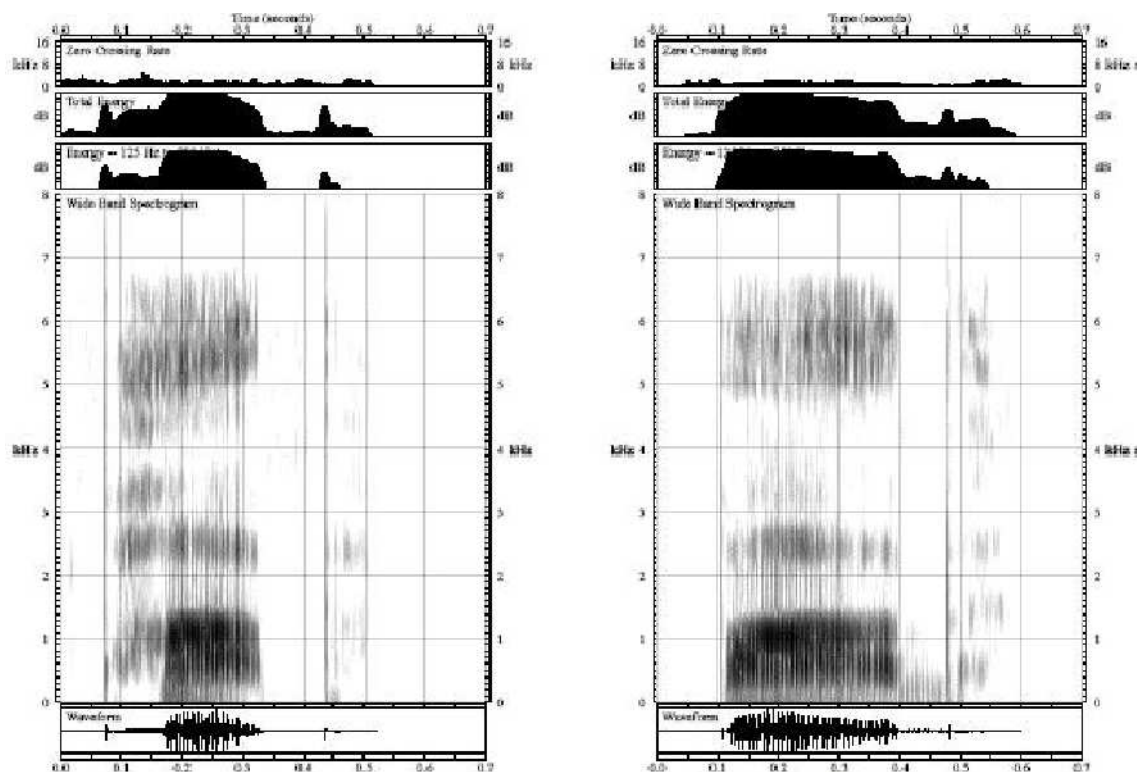
تصویر 2 - دسته بندی واج ها با توجه به مکان تولید و صداداربودن/نبودن

در تصویر 3 اسپکتروگرام سه واج انفجاری را مشاهده می کنید.



تصویر 3 - سه اسپکتروگرام سه واج انفجاری

تاثیر این واج ها را بر روی نحوه گذر از واکه به صامت انفجاری مشاهده می کنید.



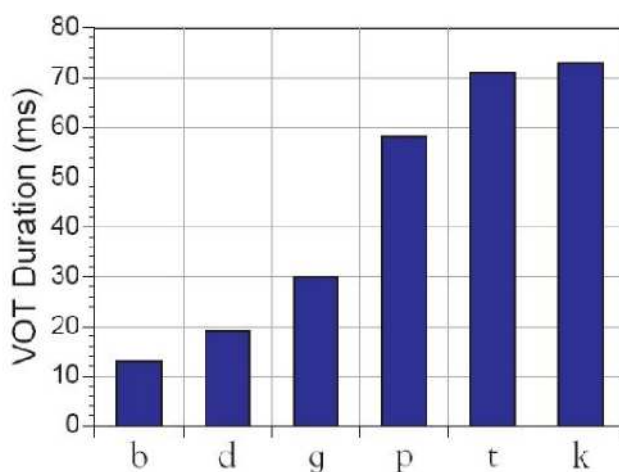
pop
/pap/

bob
/bab/

تصویر 4- اسپکتروگرام دو واج ب و پ که در صدا دار بدون تفاوت دارند

در تصویر 4 اسپکتروگرام دو واج ب و پ را مشاهده می کنید که فقط در صدا دار بدون تفاوت دارند.

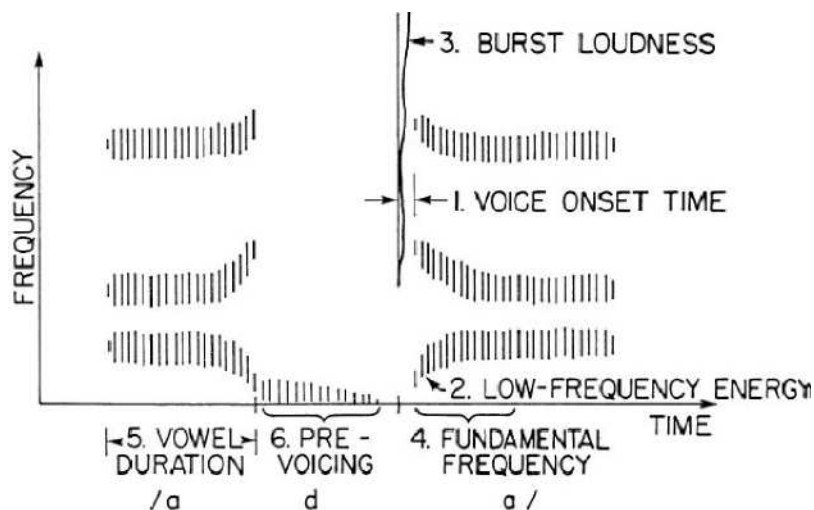
در تصویر 5 متوسط مدت زمان مکث بعد از انسداد را برای انفجاری های مختلف مشاهده می کنید.



Voice onset times (VOTs) are longer for unvoiced stops..

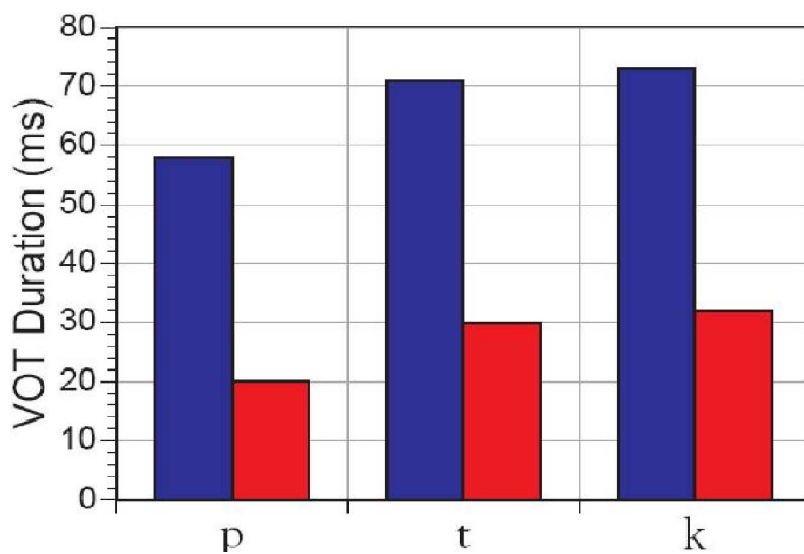
تصویر 5- متوسط مدت زمان مکث بعد از انسداد برای انفجاری های مختلف

نشانه های زیادی برای صدادار بدون یک انفجاری وجود دارد (تصویر 6)



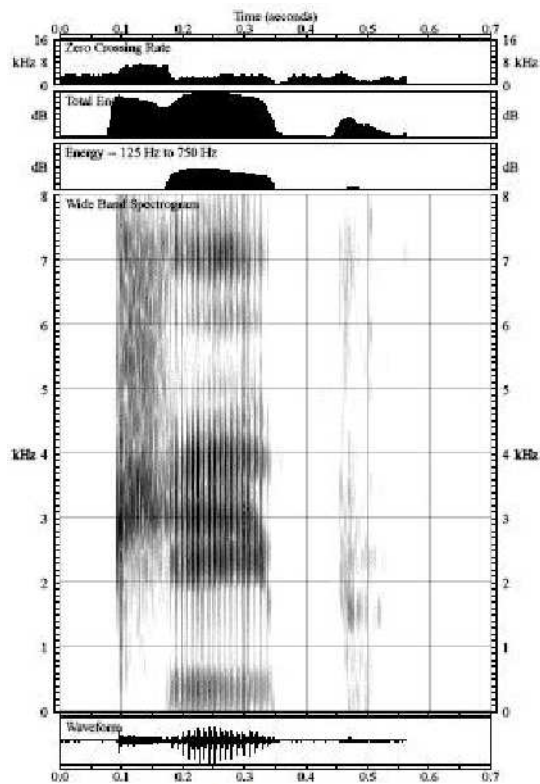
تصویر 6 - نشانه های صدادار بدون یک انفجاری روی یک اسپکتروگرام

در تصویر هفت مدت زمان را مشاهده می کنید.

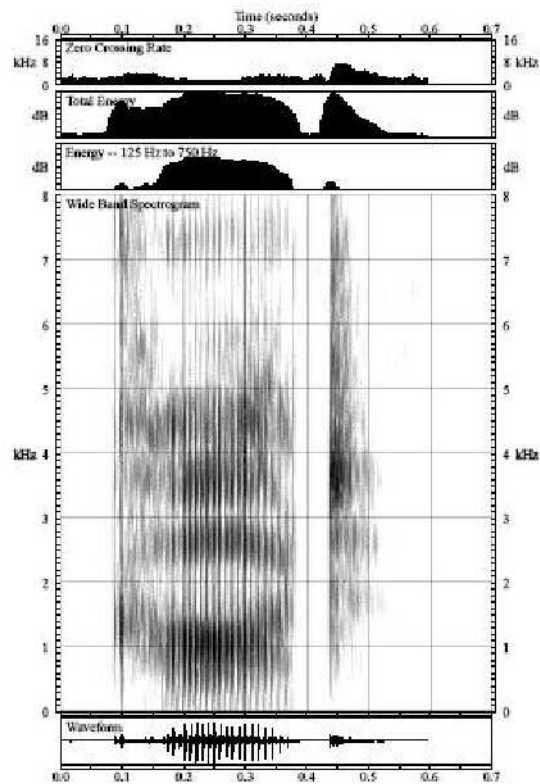


تصویر 7 - مدت زمان انفجاری ها

در تصویر 8 نمونه های از مکان تولید velar عقب و velar جلو را مشاهده می کنید.



keep
/kɪp/

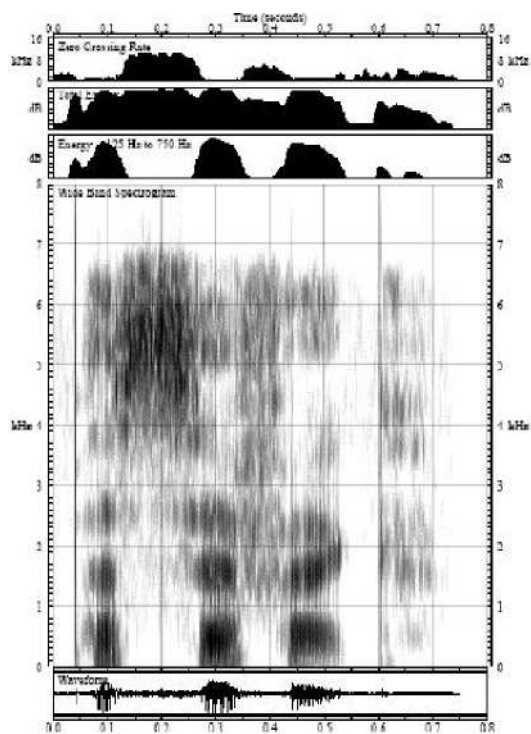


cot
/kɒt/

تصویر 8 - مکان تولید velar جلویی و velar عقبی

خود آزمایی 1

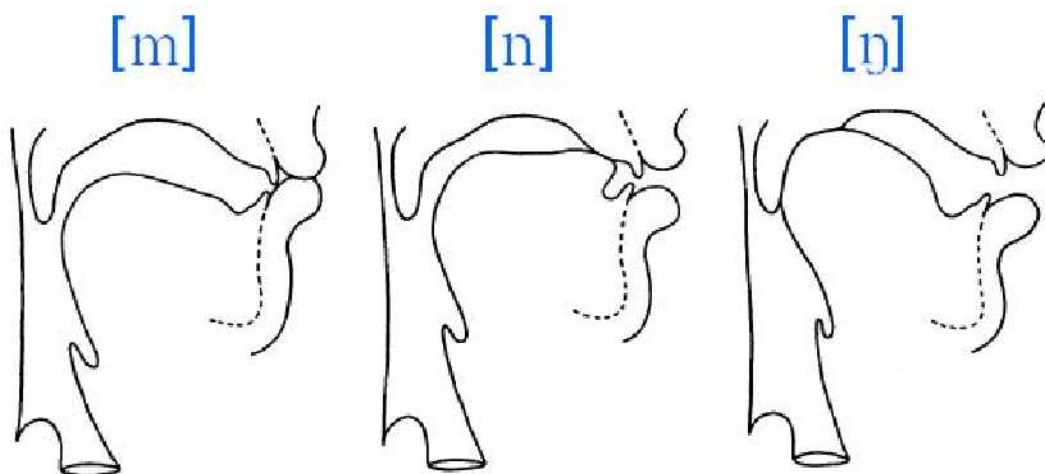
کلمه تلفظ شده در تصویر 9 را حدس بزنید.



تصویر 9 - خودآزمایی 1

2- واج های nasal

با پایین آوردن velum، جریان هوا از درون حفره بینی می گذرد. همان طور که گفتیم صامت ها با ایجاد یک انسداد در حفره دهانی تولید می شوند. Nasal ها شکل طیفی خیلی شبیه هم دارند. در تصویر 10 نحوه تولید nasal ها را مشاهده می کنید.



تصویر 10 - نحوه تولید nasal ها

سه مکان تولید:

• لبی

• Alveolar

• Velar

صامت های nasal همیشه به یک واکه متصلند

واج /ng/ همیشه در انگلیسی به صورت post-vocalic تلفظ می شود.

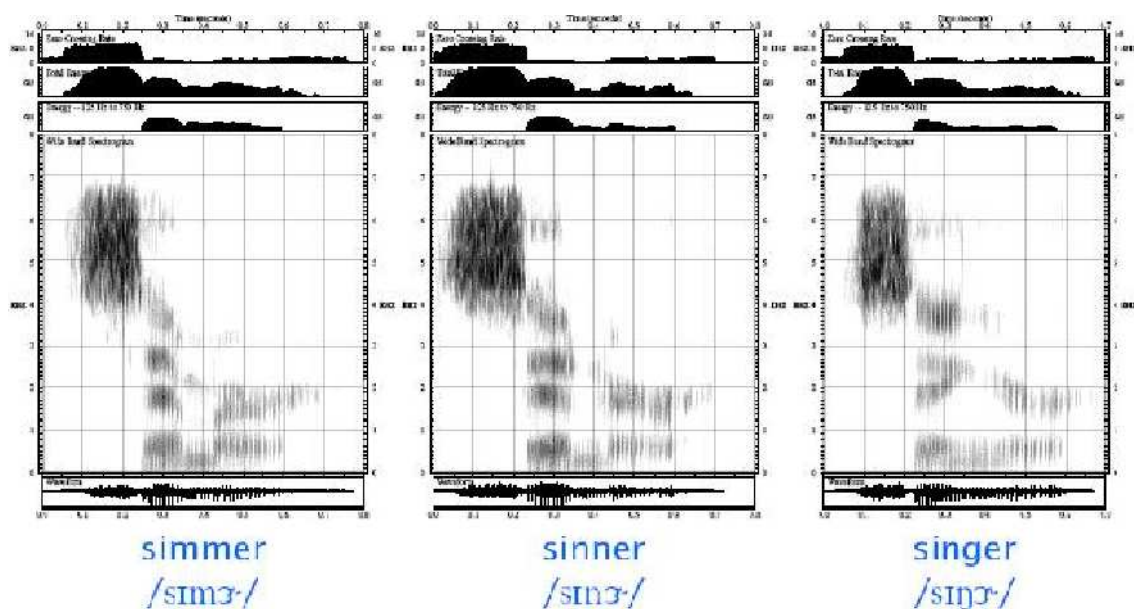
مکان تولید بوسیله گذرهای فرمت های همسایه تعیین می شود.

در تصویر 11 مکان تولید nasalها را مشاهده می کنید.

Type	Nasal		
Labial	/m/	m	me
Alveolar	/n/	n	knee
Velar	/ŋ/	ng	sing

تصویر 11 – مکان تولید nasalها

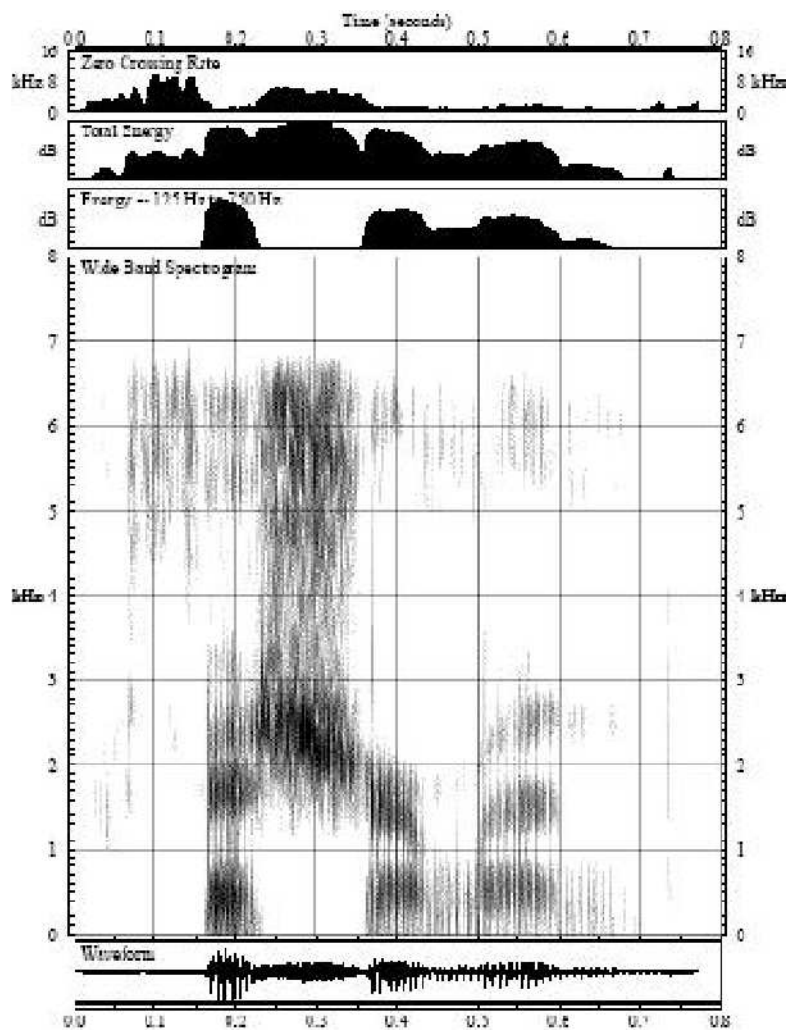
اسپکتروگرام nasalها را در تصویر 12 مشاهده می کنید.



تصویر 12 – اسپکتروگرام nasalها

خودآزمایی 2

کلمه تلفظ شده در تصویر 12 چیست؟



تصویر 12 - خودآزمایی 2

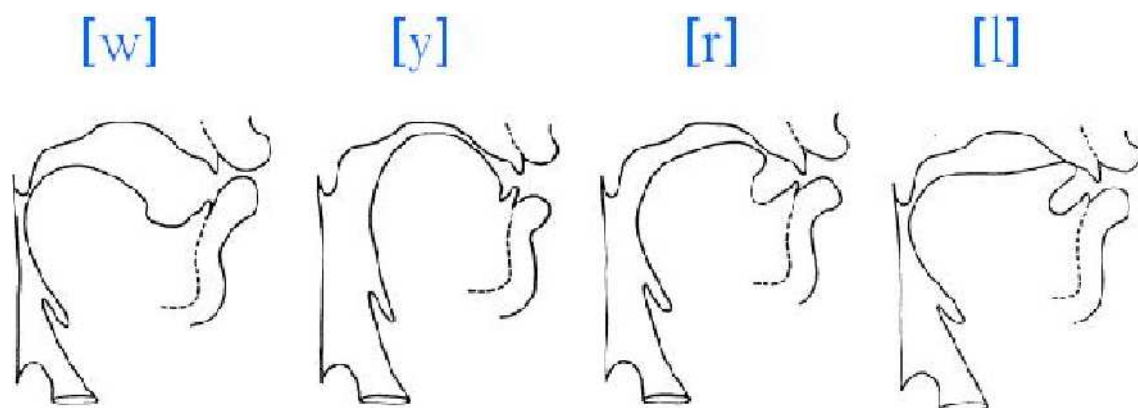
– واج های نیمه واکه

انسداد در مسیر صوتی ایجاد می شود ولی هیچ turbulence رخ نمی دهد.

نسبت به صامت های دیگر حرکات مفصلی کمتری دارند.

برای واج **ا** و **آ**، بوسیله جلوی زبان انسداد کاملی رخ می دهد و جریان هوا از کناره های انسداد رد می شود.

در تصویر 1 نحوه قرار گرفتن اجزای دهان را در هنگام ادای آن ها مشاهده می کنید.



تصویر 1 - نحوه قرار گرفتن اجزای دهان در هنگام تلفظ نیمه واکه ها

در زبان انگلیسی 4 نیمه واکه وجود دارد.

برخی موارد به آن ها Liquids یا Glides گفته می شود.

Glide ها تولید با شدت بیشتری از واکه های هم ارزشان هستند.

- فرمنت ها شبیه هستند ولی شدت بیشتری دارند.

- معمولاً به دلیل انسداد باریک تر ضعیف ترند.

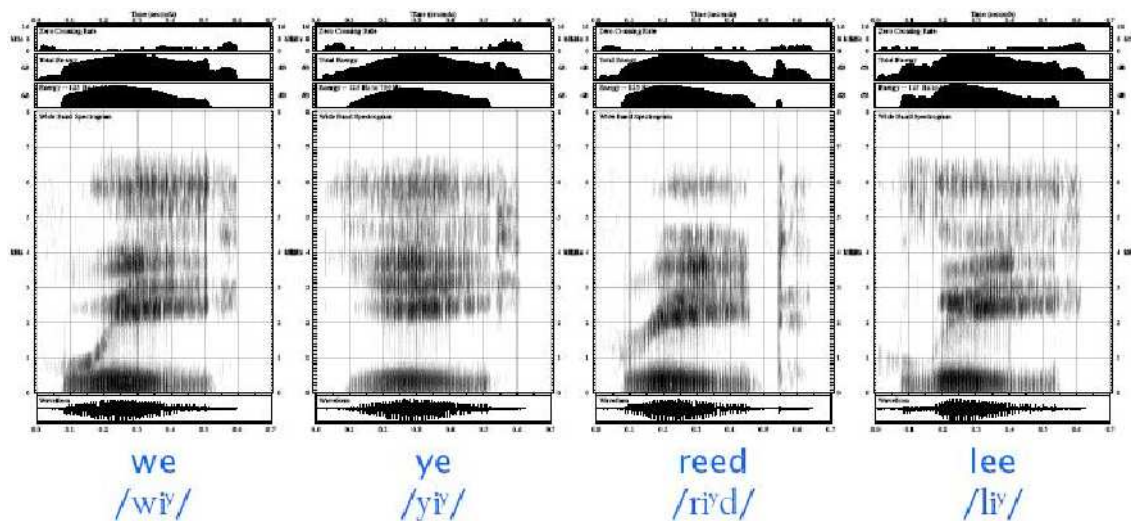
نیمه واکه ها همیشه به یک واکه متصلند.

در تصویر 2 نیمه واکه ها همراه به واکه های هم ارز (نزدیک) به آن ها را مشاهده می کنید.

Type	Semivowel			Nearest Vowel
Glides	/w/	w	wet	/u/
	/y/	y	yet	/i/
Liquids	/r/	r	red	/ɜː/
	/l/	l	let	/ʌ/

تصویر 2 - نیمه واکه ها همراه واکه های نزدیک به آن ها

در تصویر 3 اسپکتروگرام نیمه واکه ها را مشاهده می کنیم.



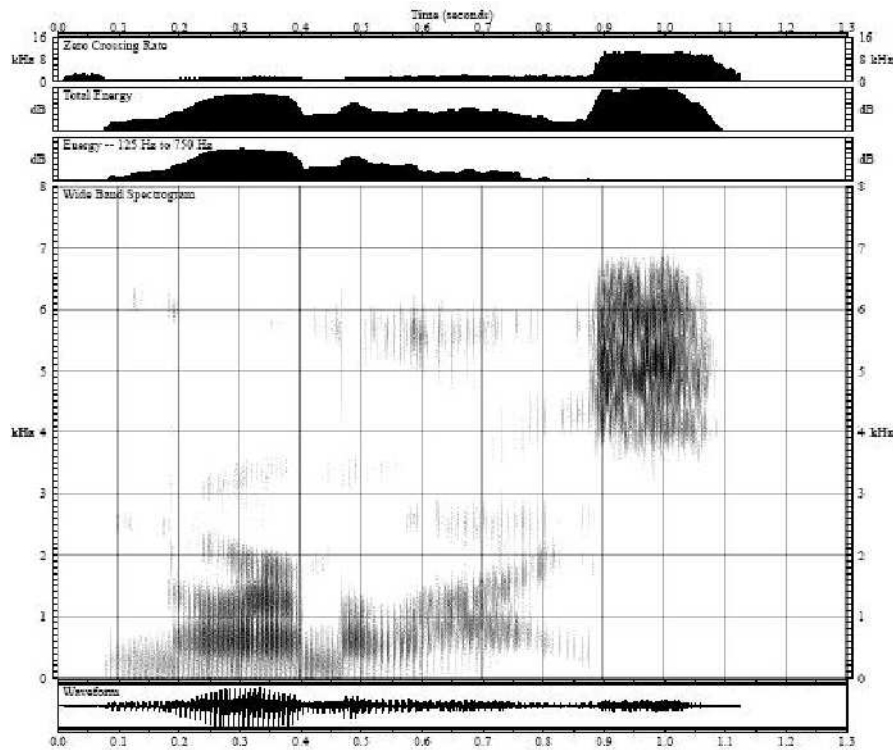
تصویر 3- اسپکتروگرام نیمه واکه ها

برخی از ویژگی های صوتی نیمه واکه ها عبارتند از

- W و I خیلی با هم اشتباه می شوند.
- W دارای فرمنت اول و دوم خیلی پایین است.
- در فرکانس های بالای فرمنت دوم افت شیب زیاد است.
- I بوسیله فرمنت اول و دوم پایین مشخص می شود.
- معمولاً انرژی در فرکانس های بالا وجود دارد.
- گذر فرمنت ها خیلی پیوسته می باشد.
- Y بوسیله فرمنت اول خیلی پایین و فرمنت دوم خیلی بالا مشخص می شود.
- R بوسیله فرمنت سوم خیلی پایین مشخص می شود.
-

خودآزمایی 1

کلمه تلفظ شده در تصویر 4 چیست؟



تصویر 4 - خودآزمایی 1

4 - خلاصه و نتیجه گیری:

در این فصل با بحث واج های انفجاری و nasal آشنا شدیم.

5 - منابع درس:

- 1- Rabiner, "Fundamentals of Speech Recognition"
- 2- Huang, Acero, "Spoken Language Processing"
- 3- Deller, "Discrete-time processing of speech signals"