

تمرین ششم درس گفتار پردازی رقمی

نام: حسین سیم چی

۹۸۴۴۳۱۱۹

استاد: آقای دکتر یاسر شکفته

۱۳۹۹/۱۰/۵

بخش اول:

هدف: ضبط و ذخیره سازی سیگنال ۶ واکه فارسی و محاسبه ی فرکانس F0 و سازه های اول و دوم.

شرح فایل	F0	F1	F2
واکه /a/ (فایل ۱)	۱۱۹/۱	۶۱۴/۸۰۶۹۲۵	۱۵۱۷/۶۷۷۳۳۷
واکه /a/ (فایل ۲)	۱۲۷	۶۸۰/۲۴۶۷۲۲	۱۴۶۴/۹۷۴۴۷۰
واکه /a/ (فایل ۳)	۱۲۵/۱	۶۷۰/۵۵۰۸۲۰	۱۴۶۳/۲۹۰۶۸۵
واکه /a/ (فایل ۴)	۱۳۶/۵	۱۳۸۹/۱۱۸۳۳۱	۱۹۸۸/۱۳۱۶۰۶
واکه /a/ (فایل ۵)	۱۴۳/۲	۷۴۰/۹۴۰۰۶۴	۱۸۵۷/۸۶۲۷۹۹
واکه /a/ (فایل ۶)	۱۲۵	۷۰۳/۹۱۹۱۵۳	۱۸۵۹/۶۴۴۸۲۹
واکه /e/ (فایل ۱)	۱۳۴	۴۹۱/۱۶۷۲۴۰	۱۴۹۲/۱۸۸۵۹۷
واکه /e/ (فایل ۲)	۱۲۵/۶	۴۵۷/۰۲۳۷۴۳	۱۷۸۹/۳۵۷۵۸۳
واکه /e/ (فایل ۳)	۱۲۷/۳	۴۵۳/۲۱۹۸۱۶	۱۵۶۴/۷۶۲۴۹۰
واکه /e/ (فایل ۴)	۱۱۹/۱	۴۰۶/۲۸۵۵۴۳	۱۲۷۴/۶۸۱۴۳۷
واکه /e/ (فایل ۵)	۱۱۴/۷	۳۸۶/۷۶۶۱۳۴	۱۸۱۱/۲۹۵۴۱۹
واکه /e/ (فایل ۶)	۱۱۶/۴	۳۹۲/۰۸۱۲۹۰	۱۸۱۹/۴۹۸۹۱۷
واکه /o/ (فایل ۱)	۱۲۵/۱	۴۷۲/۹۴۱۴۴۳	۱۴۲۳/۷۲۹۸۲۴
واکه /o/ (فایل ۲)	۱۲۱/۲	۵۰۸/۶۶۶۹۸۸	۱۵۷۹/۵۲۶۹۲۲
واکه /o/ (فایل ۳)	۱۲۲/۶	۴۸۷/۸۲۲۳۲۹	۱۴۳۰/۶۹۰۰۵۰
واکه /o/ (فایل ۴)	۱۲۰/۴	۴۳۶/۷۴۶۵۹۲	۱۲۷۱/۱۰۹۶۸۹
واکه /o/ (فایل ۵)	۱۱۵/۲	۴۲۰/۰۴۷۷۲۶	۱۲۷۸/۷۶۴۱۹۴
واکه /o/ (فایل ۶)	۱۱۵/۹	۴۲۶/۵۷۱۵۹۸	۱۳۱۰/۹۴۲۶۶۴
واکه /A/ (فایل ۱)	۱۲۴/۲	۸۹۶/۷۵۰۰۹۳	۱۸۷۸/۴۸۰۲۹۶
واکه /A/ (فایل ۲)	۱۰۸/۳	۵۴۴/۸۷۱۷۸۱	۱۵۳۵/۲۷۹۴۶۱
واکه /A/ (فایل ۳)	۱۱۶/۴	۷۳۴/۳۳۳۳۱۹	۱۹۳۶/۴۳۳۷۵۳
واکه /A/ (فایل ۴)	۱۱۴/۲	۶۱۴/۷۶۹۷۱۸	۱۷۹۰/۹۶۳۶۴۷
واکه /A/ (فایل ۵)	۱۱۶/۲	۵۸۷/۱۹۹۶۵۹	۱۷۹۳/۵۴۱۶۳۸
واکه /A/ (فایل ۶)	۱۱۵/۴	۶۰۷/۷۵۹۳۹۹	۱۷۳۲/۴۰۳۷۵۹
واکه /i/ (فایل ۱)	۱۱۴/۷	۲۶۴/۳۹۴۷۷۵	۲۴۵۱/۴۸۶۶۴۲
واکه /i/ (فایل ۲)	۱۱۵	۲۷۰/۲۶۷۷۵۶	۲۳۹۵/۵۱۵۲۴۹

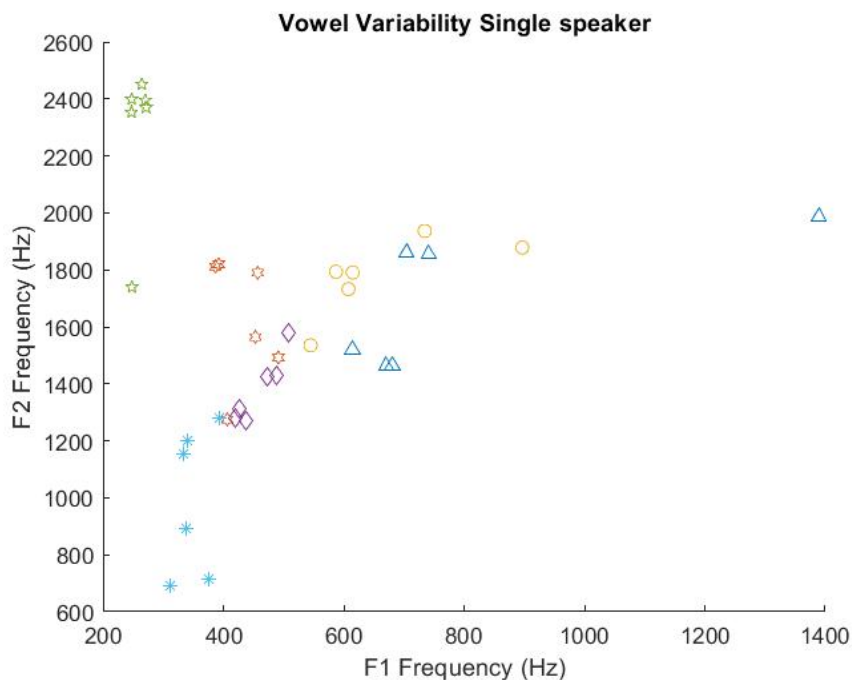
۲۳۵۲/۹۶۳۶۷۲	۲۴۷/۳۲۷۱۳۷	۱۱۱/۱	واکه /i/ (فایل ۳)
۲۳۹۹/۰۴۸۵۷۰	۲۴۷/۵۴۰۸۶۳	۱۱۳/۵	واکه /i/ (فایل ۴)
۲۳۷۰/۳۰۶۵۳۹	۲۷۱/۵۸۳۲۱۳	۱۱۰/۱	واکه /i/ (فایل ۵)
۱۷۳۹/۶۴۲۸۱۵	۲۴۸/۱۳۲۷۸۴	۱۰۵/۱	واکه /i/ (فایل ۶)
۱۱۹۹/۰۰۴۲۵۶	۳۴۱/۱۳۰۵۲۵	۱۱۰/۳	واکه /u/ (فایل ۱)
۸۹۱/۱۱۷۵۰۷	۳۳۷/۵۷۵۵۴۳	۱۱۷/۶	واکه /u/ (فایل ۲)
۷۱۶/۶۹۸۰۶۸	۳۷۵/۱۰۶۵۱۸	۱۱۵/۶	واکه /u/ (فایل ۳)
۱۲۷۹/۳۹۵۴۲۵	۳۹۳/۰۱۴۰۳۵	۱۱۶/۴	واکه /u/ (فایل ۴)
۶۸۹/۰۵۹۶۶۰	۳۱۲/۲۵۳۸۸۴	۱۲۱/۳	واکه /u/ (فایل ۵)
۱۱۵۳/۵۷۴۸۰۸	۳۳۴/۴۰۳۷۳۲	۱۲۳/۸	واکه /u/ (فایل ۶)

مقدار میانگین مشخصه های فوق برای هر واکه:

نام واکه	میانگین F0	میانگین F1	میانگین F2
واکه /a/	۱۲۹/۳۱	۷۹۹/۹	۱۶۹۱/۸
واکه /e/	۱۲۲/۸	۴۳۱	۱۶۲۴/۸
واکه /o/	۱۲۰	۴۵۸/۱۶	۱۳۸۱/۸
واکه /A/	۱۱۵/۵	۶۶۴	۱۷۷۷/۳
واکه /i/	۱۱۱/۳۳	۲۵۷/۸	۲۲۸۴/۳
واکه /u/	۱۱۷	۳۴۸/۶	۹۸۷/۸

برای بدست آوردن مقادیر فوق از نرم افزار **praat** استفاده شده است؛ در نتیجه با استفاده از **View and edit** و همچنین **Show formant** و **Formant list** می توان مقادیر فوق را برای هر فایل بدست آورد.

نمودار توزیع واکه ها برحسب فرکانس سازه های اول و دوم:



برای تولید شکل فوق کافی است که مقادیر بدست آمده در جدول اول را در متلب وارد نموده و برحسب سازه ی اول و دوم توزیع واکه ها را ترسیم کنیم. کد نوشته در زیر قابل رویت است:

```
%Hossein Simchi, 98443119
clear
clc
F0 = dlmread('C:\\Users\\Lenovo\\Desktop\\F0.txt');
F1 = dlmread('C:\\Users\\Lenovo\\Desktop\\F1.txt');
F2 = dlmread('C:\\Users\\Lenovo\\Desktop\\F2.txt');
F0_a = F0(1:6);
F1_a = F1(1:6);
F2_a = F2(1:6);

F0_e = F0(7:12);
F1_e = F1(7:12);
F2_e = F2(7:12);

F0_o = F0(13:18);
```

```

F1_o = F1(13:18);
F2_o = F2(13:18);

F0_A = F0(19:24);
F1_A = F1(19:24);
F2_A = F2(19:24);

F0_i = F0(25:30);
F1_i = F1(25:30);
F2_i = F2(25:30);

F0_u = F0(31:36);
F1_u = F1(31:36);
F2_u = F2(31:36);

title('Vowel Variability Single speaker')
xlabel('F1 Frequency (Hz)')
ylabel('F2 Frequency (Hz)')
hold on
scatter(F1_a,F2_a,'^');
scatter(F1_e,F2_e,'h');
scatter(F1_A,F2_A,'o');
scatter(F1_o,F2_o,'d');
scatter(F1_i,F2_i,'p');
scatter(F1_u,F2_u,'*');
hold off

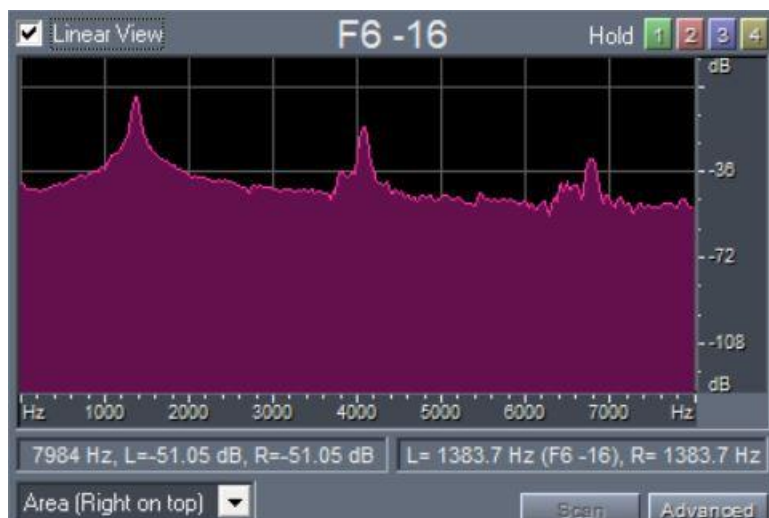
```

بخش دوم:

بررسی صدای سوت (۶ نمونه)

آیا برای سیگنال های سوت ضبط شده مقدار فرکانس پایه (F0) و فرکانس سازه های اول و دوم قابل محاسبه است ؟ چرا ؟

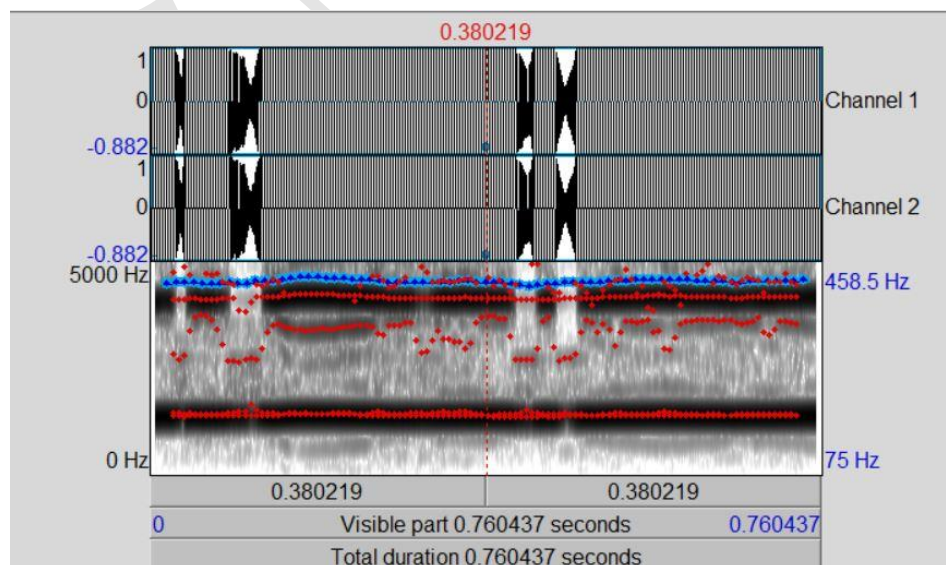
در نرم افزار Cool edit اگر نمودار تحلیل فرکانسی آن را بدست آوریم، همانطور که از شکل زیر قابل برداشت است مشخصا دارای formant میباشد. (نمودار زیر برای فایل اول بدست آمده است)



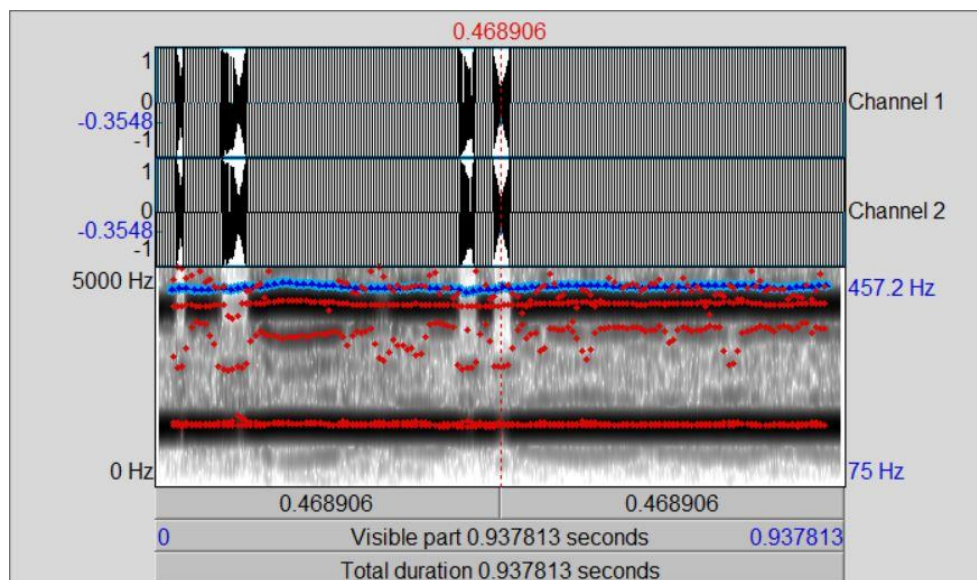
همچنین سوت انسان به دلیل تفاوت هایی که با سوت خارج شده از دستگاه دارد (مثل فشار هوای بازدم) فرکانس ثابت ندارد و به همین دلیل ممکن است تفاوت هایی در فرکانس مشاهده کنیم. در نتیجه formant ها را نیز می توانیم بدست آوریم.

نمایش توام سیگنال زمانی و طیف نگار را برای هر نمونه از سیگنال سوت رسم نمایید و تمایز ها را بررسی کنید؟

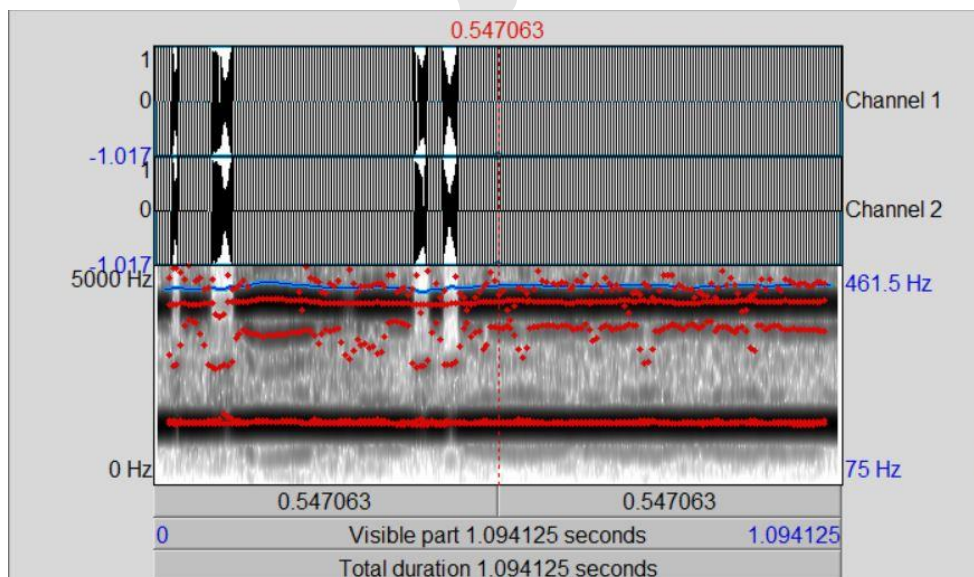
فایل اول:



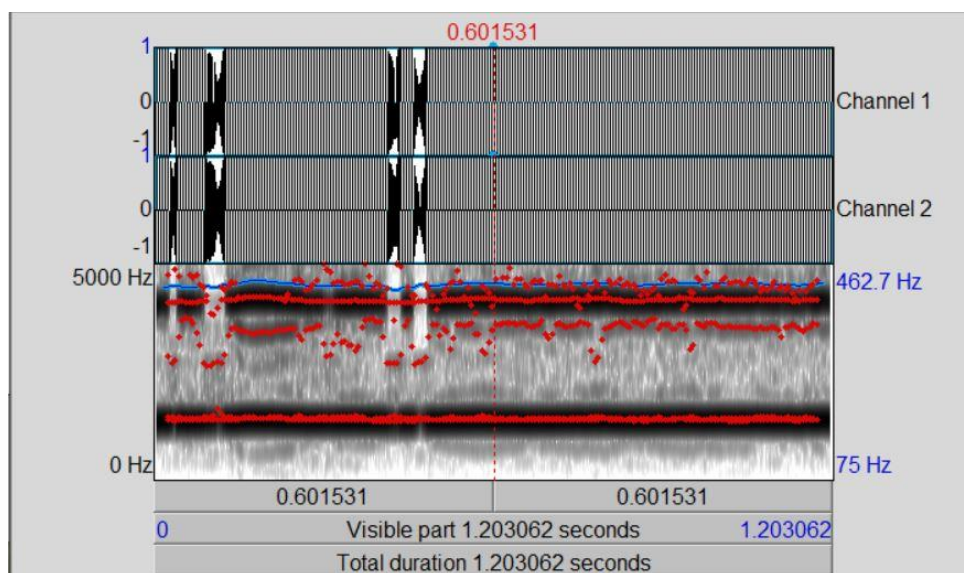
فایل دوم:



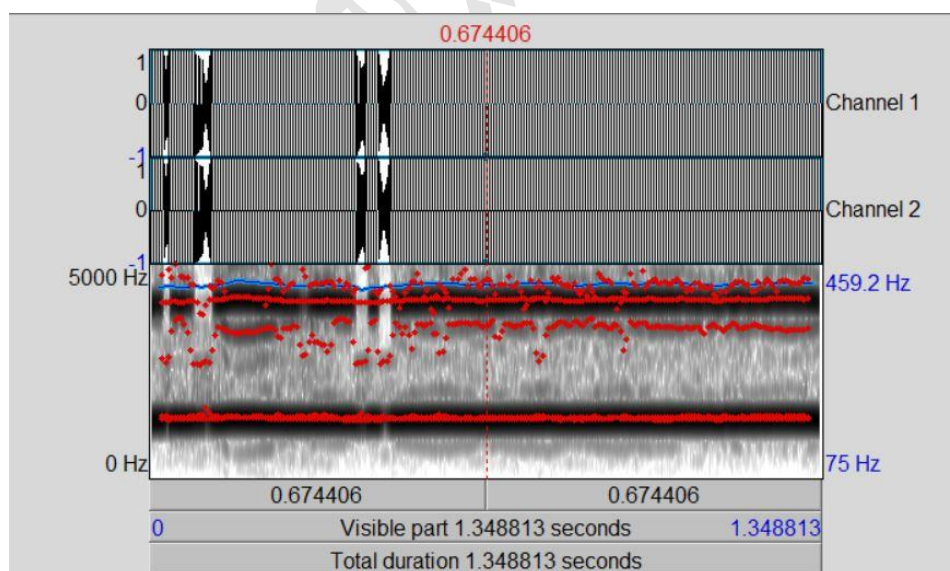
فایل سوم:



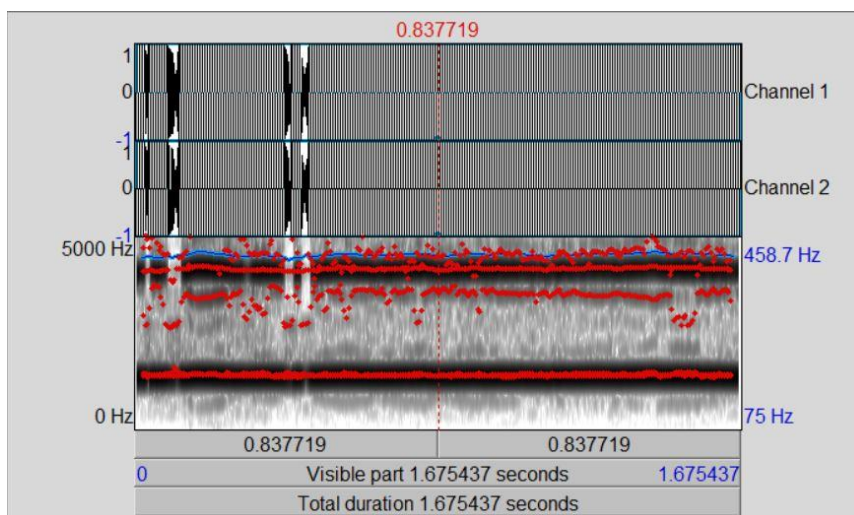
فایل چهارم:



فایل پنجم:



فایل ششم:



توجه: جهت ضبط فایل صوتی حاوی سوت، از آشنایان کمک گرفته شده است.

همانطور که از ۶ نمودار فوق قابل برداشت است، سیگنال زمانی در دو کانال ذخیره شده است که این امر موجب افزایش دقت می شود. همچنین خطوط آبی حاوی مقدار F0 در طیف نگار می باشد.

بخش سوم: (اختیاری)

بررسی عملکرد سیستم تولید سیگنال صوتی (DTMF).

سیستم DTMF کاربردهای بسیار زیادی در انتقال اطلاعات از موبایل و تلفن های خانگی به مراکز مخابراتی دارند و دلیل آن هم بخاطر تولید سیگنال های کاملاً سینوسی است. در موبایل یا تلفن های شهری با فشردن یکی از اعداد روی صفحه، فرکانس متناظر با همان سطر و ستون محاسبه شده و برای مرکز مخابراتی ارسال می شود. در نهایت زمانی که چندین دکمه را برای برقرار کردن تماس فشار دهیم مجموع فرکانس های اعداد فشرده شده به عنوان اطلاعات به مرکز مخابراتی ارسال می شود.

باتشکر، حسین سیم چی، ۹۸۴۴۳۱۱۹