پروژه کامپیوتری دوم سیگنال و سیستم

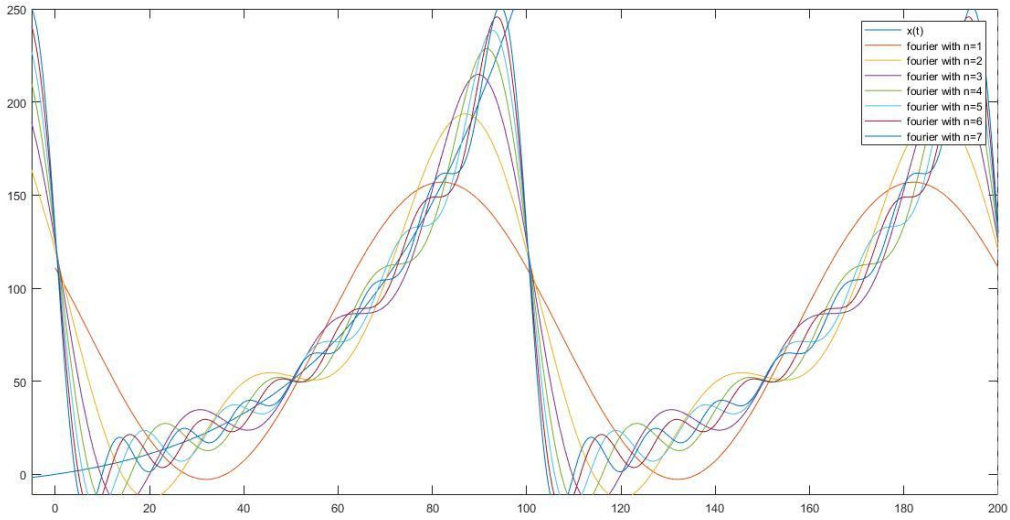
گلسا طالبی ۸۱۰۳۹۸۰۹۰

سوال ۱ :

توابع داده شده در هر قسمت را در متلب تولید میکنیم ، سپس با استفاده از فرمول های بدست آوردن ضرایب فوریه ، a_0 , b_n , a_n را تا هفت مرحله تولید میکنیم.

حالا با استفاده از n های مساوی یک تا هفت ، به ترتیب جملات فوریه را ایجاد میکنیم و در هر مرحله آن ها را رسم میکنیم.

نتیجه ی سوال ۱ برای قسمت a در زیر آمده است :



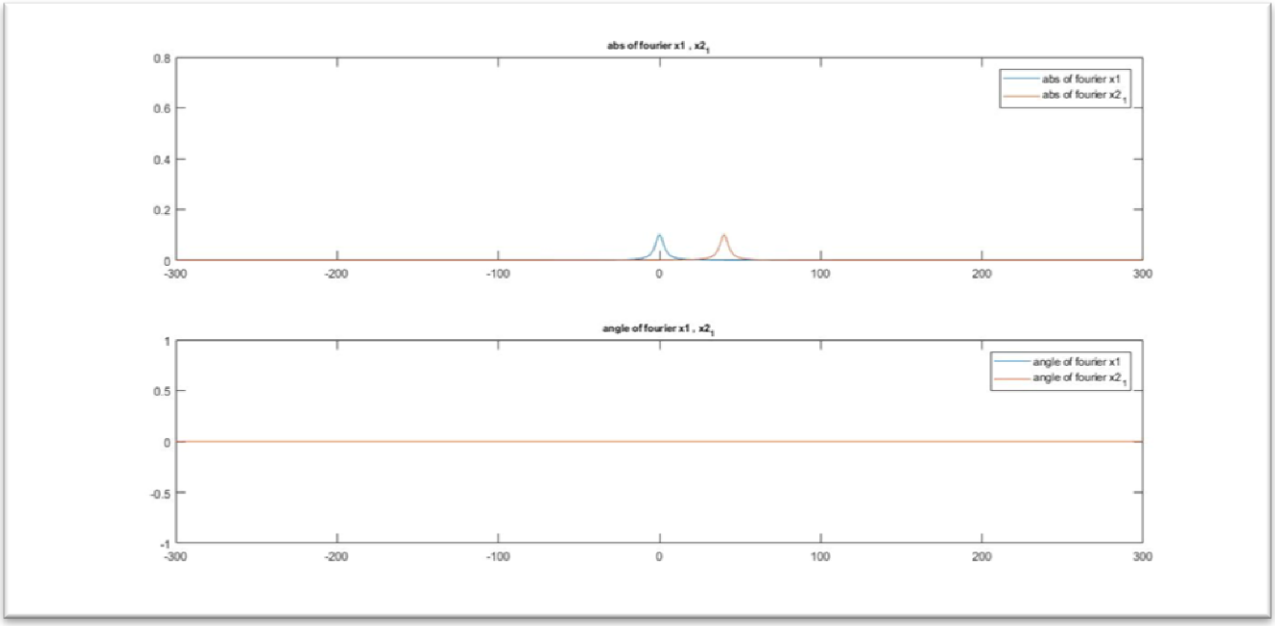
همانطور که میبینید ، جملات ضرایب فوریه ، هر چه بیشتر باشند ، روی تابع به طور بهتری منطبق میشوند.

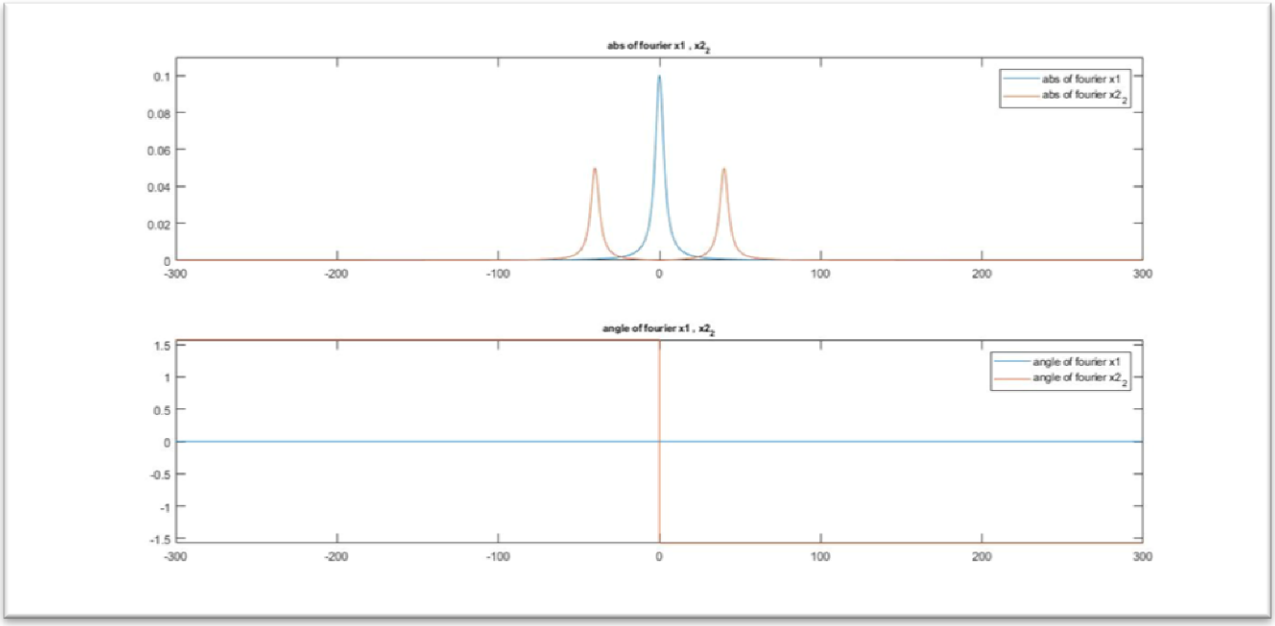
سوال ۲ :

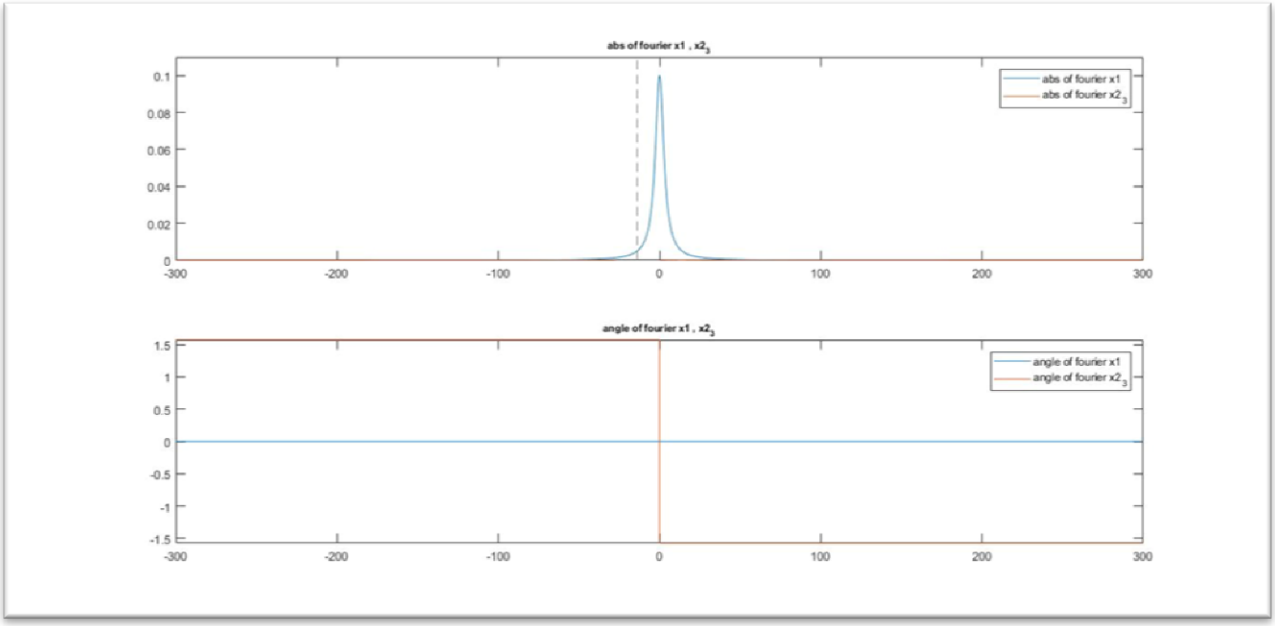
ابتدا توابع خواسته شده را داخل کد برنامه تعریف میکنیم. سپس هر یک از توابع ساخته شده در متلب را با استفاده از تابع fourier به صورت تبدیل فوریه ، تبدیل میکنیم.

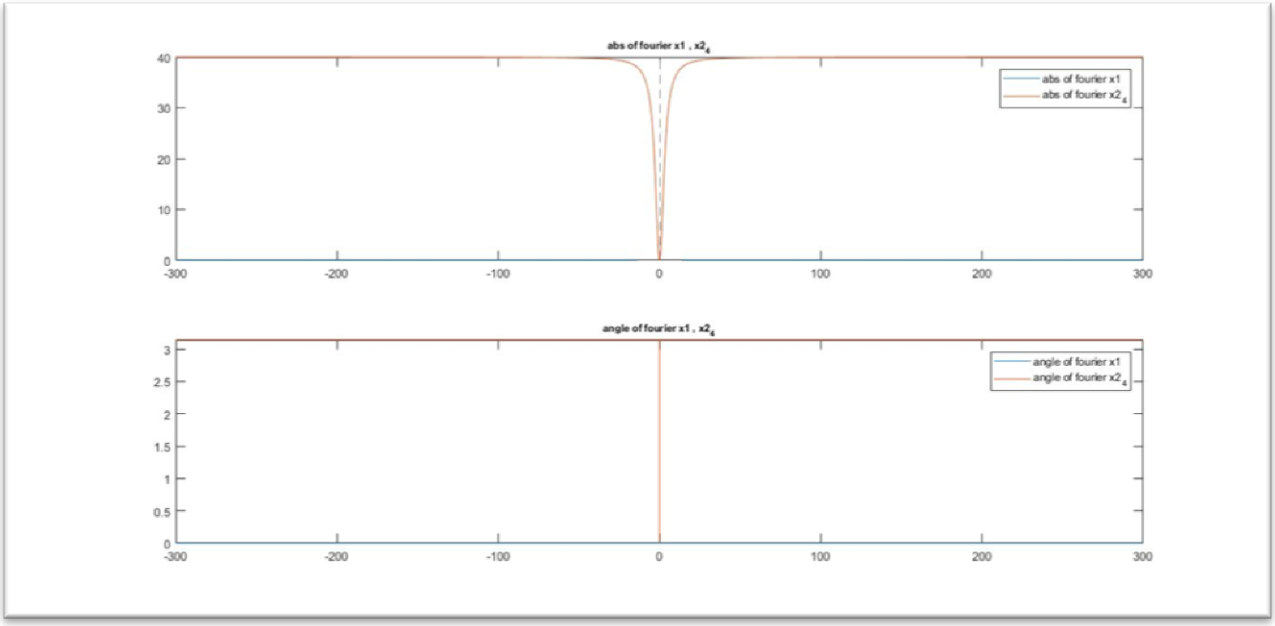
پس از آن همانند مثال داده شده ، شروع به رسم اندازه ی تبدیل فوریه و فاز تبدیل فوریه میکنیم و آن ها را در کنار هم نمایش میدهیم.

برای سوال ۲ قسمت اول نتایج به دست آمده ، آورده شده است :









ضرب شدن یک تابع به فرم $e^{j\omega t}$ در تابع ، باعث شیفت تبدیل فوریه تابع میشود.

ضرب سینوس در تابع ، باعث دو بار شیفت خوردن تبدیل فوریه (یک بار به سمت راست و یک بار به سمت چپ) میشود.

ضرب شدن t به تابع ، باعث مشتق گرفتن از تبدیل فوریه ی تابع خواهد شد.

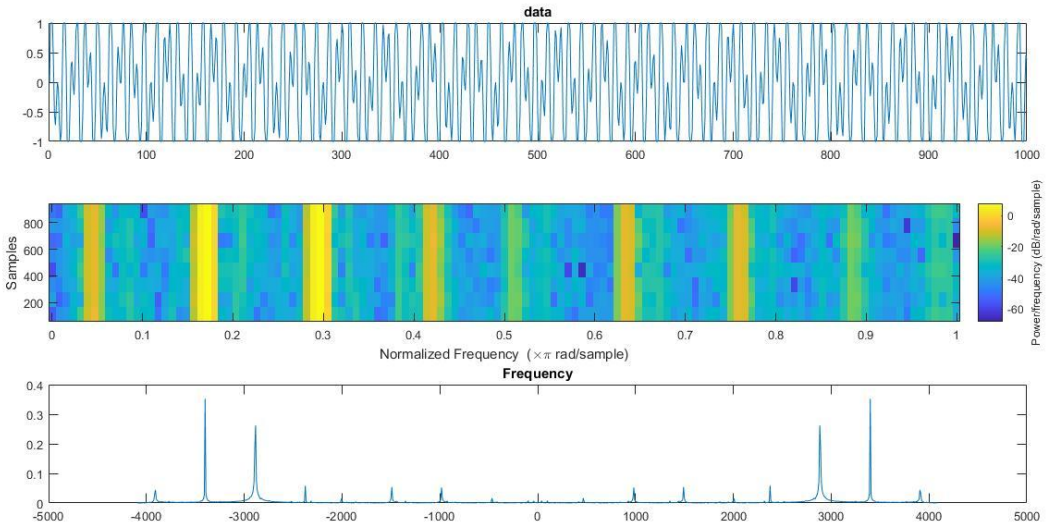
مشتق دوم تابع ، در صورت تبدیل فوریه گرفتن ، همان تبدیل فوریه ی تابع است ، با این تفاوت که $(jw)^2$ در آن ضرب شده است.

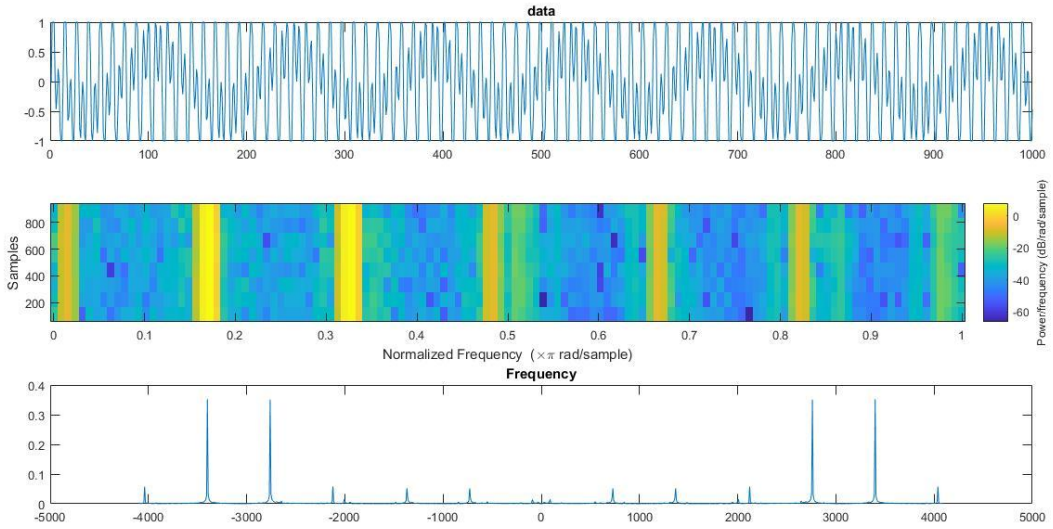
سوال ۴ :

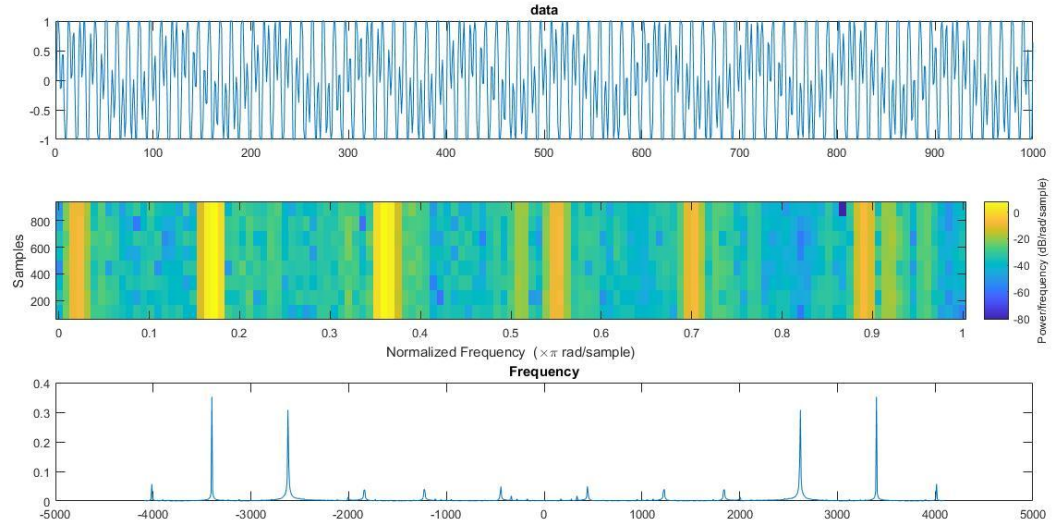
با استفاده از تابع audioread صداهای موجود در فولدر voices را میخوانیم و به ماتریس تبدیل میکنیم. سپس مانند قبل این ماتریس ها را با تابع fft به حالت فرکانسی در میاوریم . مانند مثال داده شده ، سه نمودار برای هر صدا رسم میکنیم .

نمودار اول نشان دهنده ی خود دیتای صدا خواهد بود . نمودار دوم spectrogram داده های هر صدا را نشان میدهد و نمودار سوم نشان دهنده حالت فرکانسی هر داده میباشد. برای رسم نمودار فرکانسی ، آن را نسبت به f که فرمول آن در کد موجود است رسم میکنیم تا بر حسب فرکانس باشد.

در ادامه نمودار های مربوط به صداهای شماره صفر و یک و دو را به ترتیب مشاهده میکنید.




data
Samples
Normalized Frequency (×π rad/sample)
Power/frequency (dB/rad/sample)
Frequency


data
Samples
Normalized Frequency (×π rad/sample)
Power/frequency (dB/rad/sample)
Frequency