

بسم الله الرحمن الرحيم

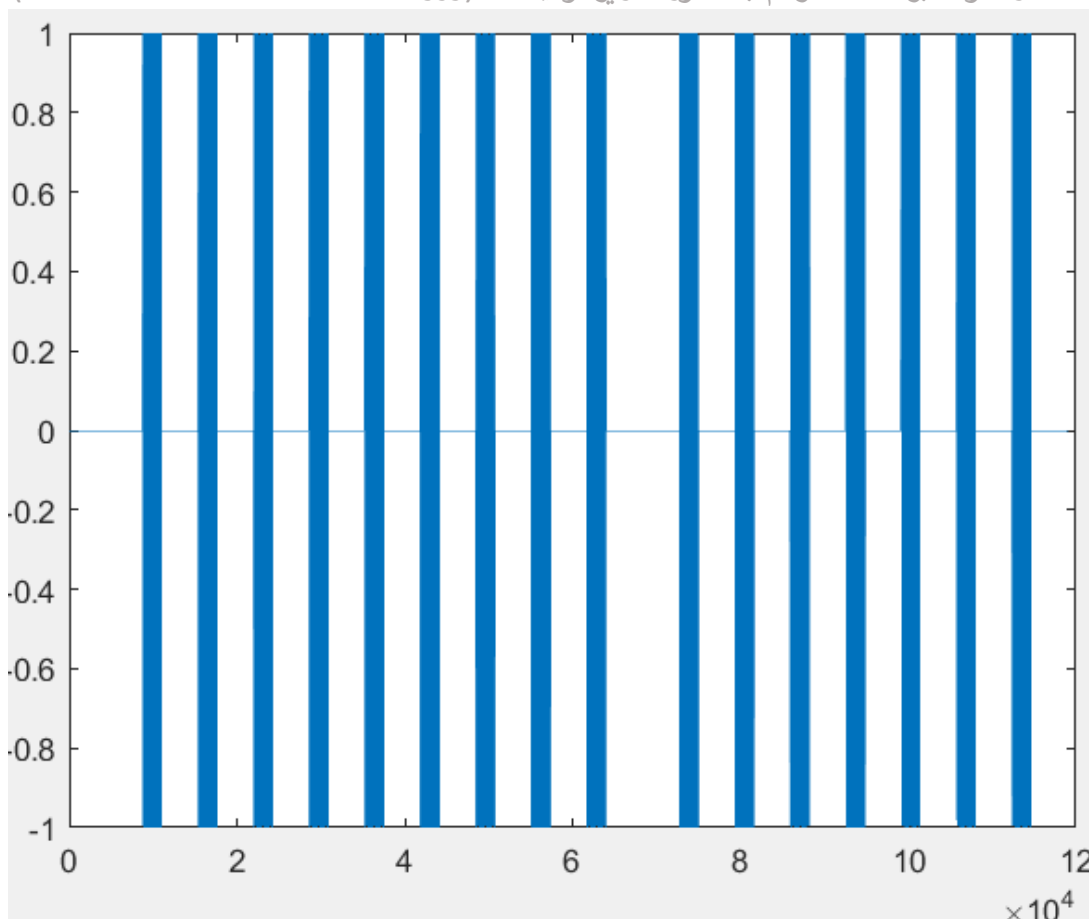
بخش اول:

تعداد سنبل ها در بازه های زمانی و همچنین فرکانس ها را در همان ابتدا به عنوان پارامتر تعیین می کنیم.

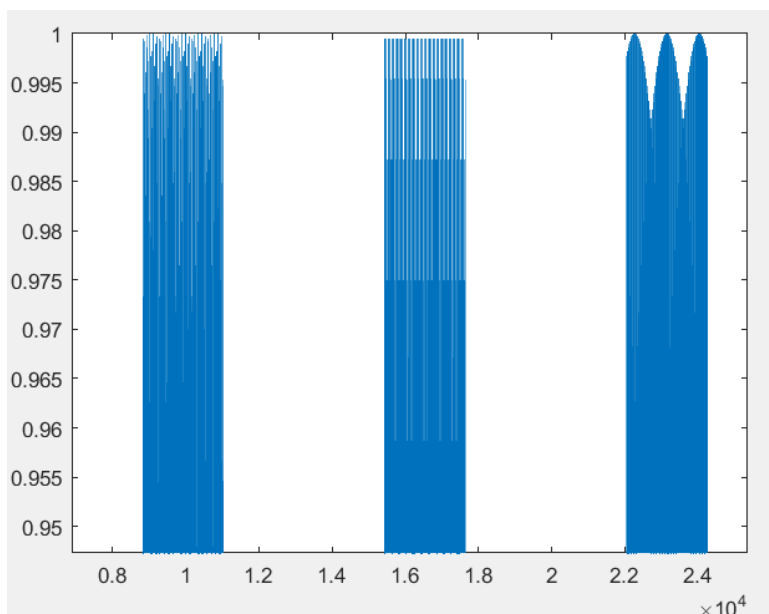
باید حواسمان باشد برای تولید سینوسی های با فرکانس ثابت تعداد نمونه ها باید به اندازه کافی باشد؛

از آنجایی که در صورت سوال به برخی از جزئیات به درستی پرداخته نشده بود سیگنال تولیدی بایک نمونه ورودی با

توجه به آنچه که از سوال برداشت کردم به صورت زیر تولید شد (ورودی: 01110101010111):



سه پالس ابتدایی:



بخش دوم:

برای طراحی فیلترها به صورت زیر عمل می کنیم و سپس نمودار صفر و قطب را بررسی می کنیم:

```
%%%%%%%%%% first filter in 5400 hz %%%%%%%%%%%
```

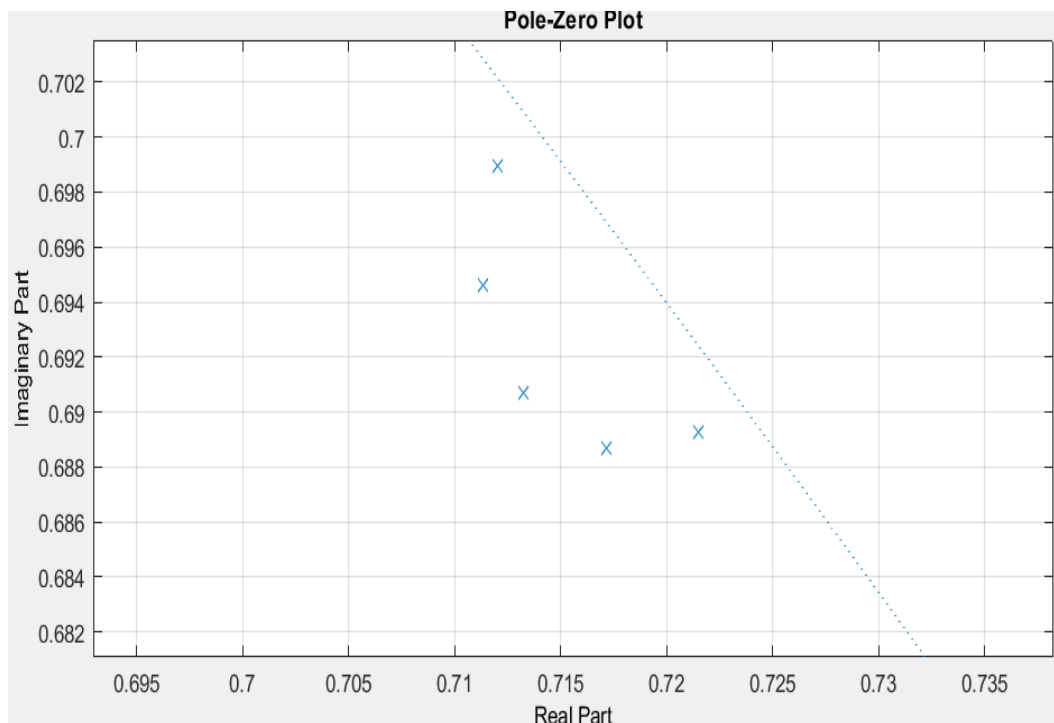
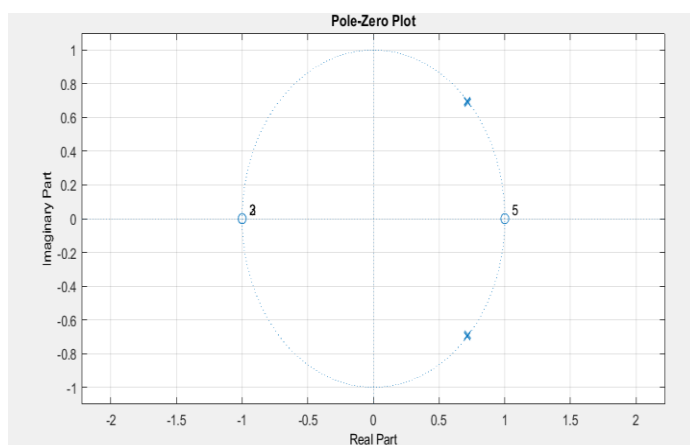
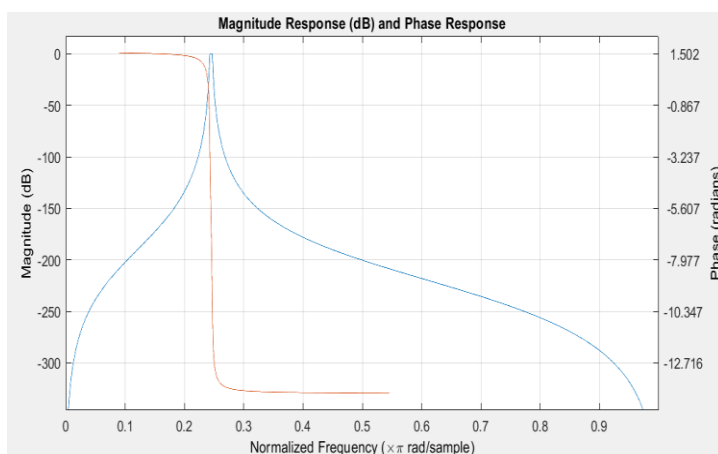
```
[b1,a1] = butter(5,[5350/(fs/2) 5450/(fs/2)], 'bandpass');
```

```
%%%%%%%%%% first filter in 5400 hz %%%%%%%%%%%
```

```
[b1,a1] = butter(5,[5700/(fs/2) 5800/(fs/2)], 'bandpass');
```

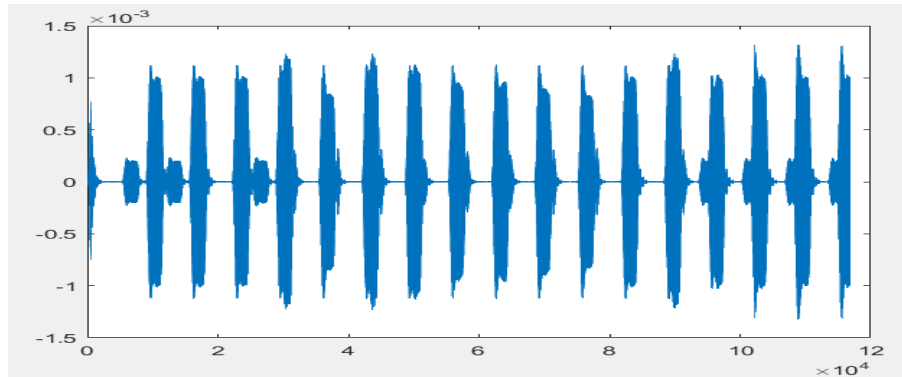
```
%%%%%%%%%% first filter in 5400 hz %%%%%%%%%%%
```

```
[b1,a1] = butter(5,[6050/(fs/2) 6150/(fs/2)], 'bandpass');
```



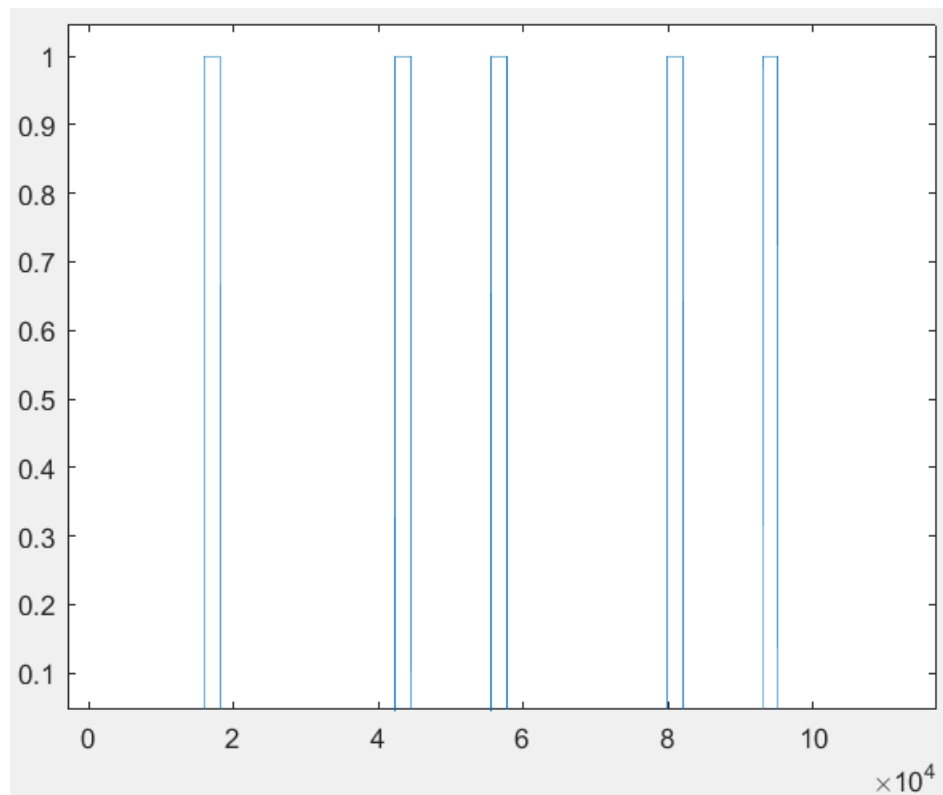
همان طور که مشاهده می شود تمام قطب ها درون دایره واحد قرار دارند و فیلترها پایدار اند.

یک خروجی نمونه فیلتر ها هم به صورت زیر برای گزارش رسم شده است:



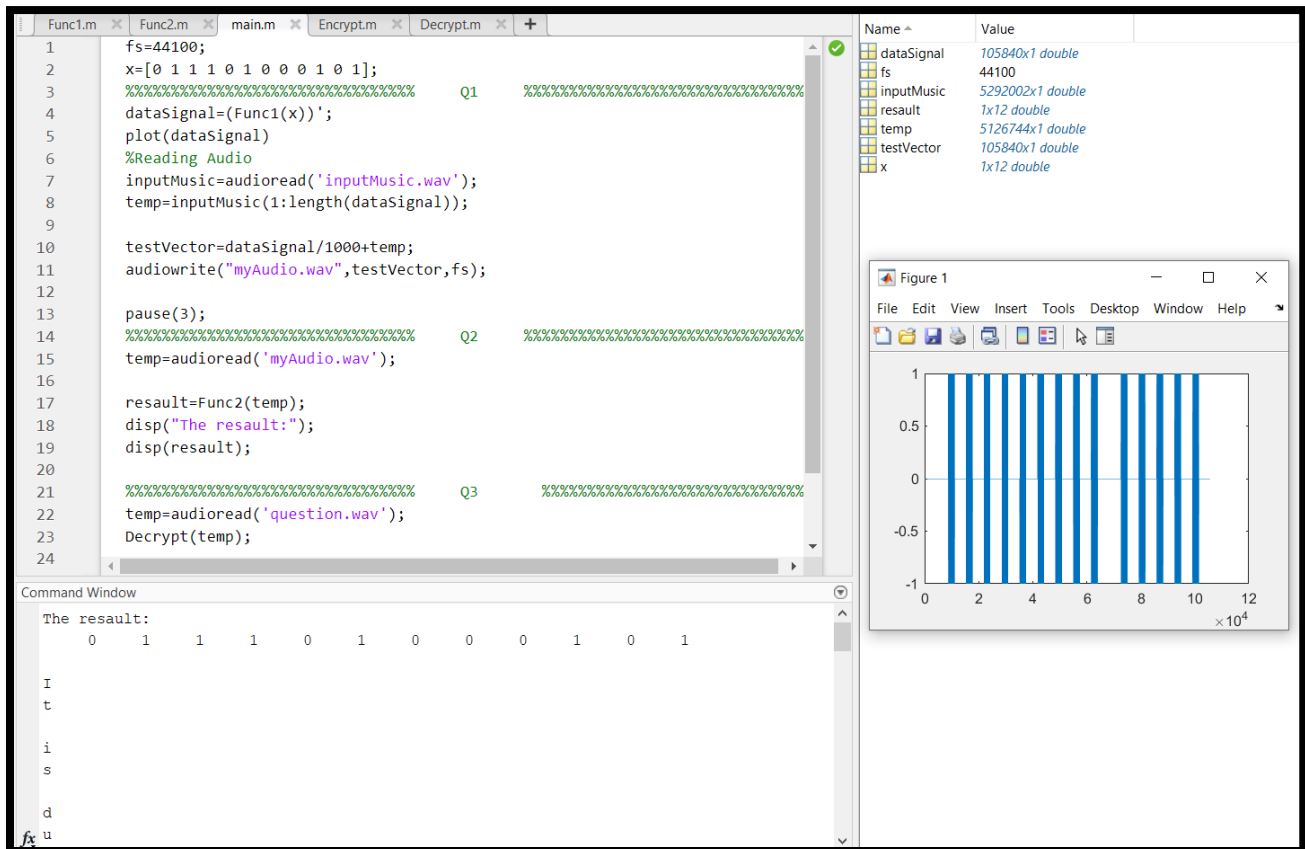
که مشاهده می شود سیگنال ها به درسته تشخیص داده شده اند(خروجی هر سه فیلتر با یکدیگر جمع شده است).

برای تشخیص ورودی مورد نظر نیز مطابق آنچه راهنمایی شده است عمل می کنیم.
به عنوان مثال پالس مربعی تولید شده برای فرکانس 5400 به صورت زیر است:



برای بدست آوردن خروجی نهایی بعد از تولید پالس های مستطیلی، اگر درایه ای که بررسی می شود از درایه قبلی بزرگ تر بود با توجه به این که پالس مربوط به کدام فرکانس را بررسی می کنیم، مقادیر صفر یا یک را در آرایه خروجی قرار می دهیم:

```
j=1;
for i=2:length(InputVoiceVector)
    if(filteredSignal1(i)>filteredSignal1(i-1))
        dataExtract(j)=0;
        j=j+1;
    end
    if(filteredSignal2(i)>filteredSignal2(i-1))
        dataExtract(j)=1;
        j=j+1;
    end
end
end
```



در آخر خروجی کلی برنامه به صورت زیر است:

در قسمت انتهایی نیز متن سوال به صورت زیر است:

It is during our darkest moments that we must focus to see the light. Aristotle