

# MATLAB HOMEWORK 2

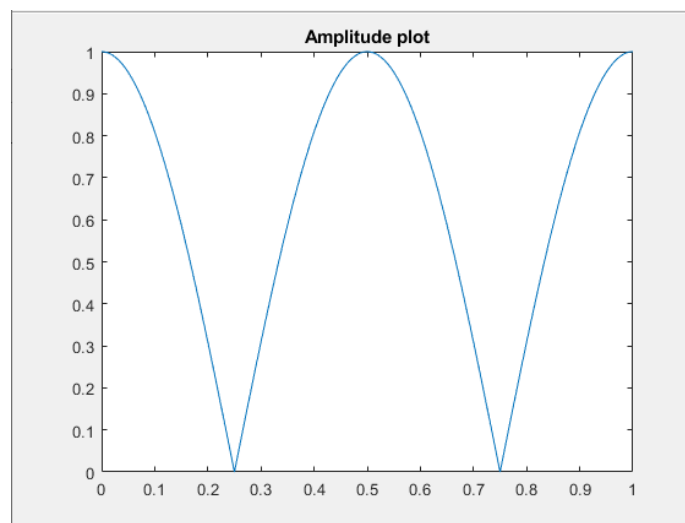
2021

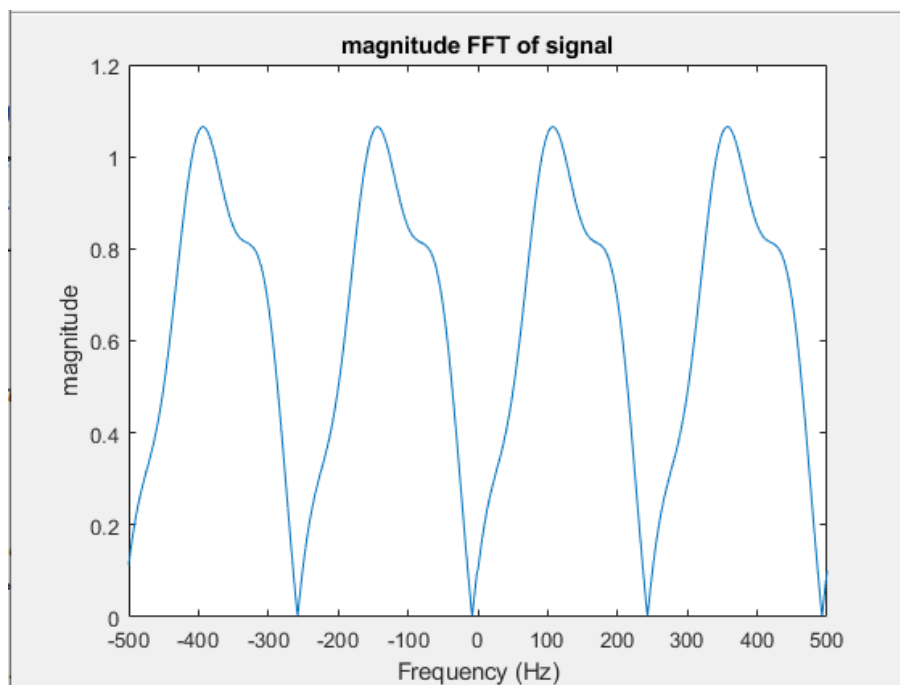
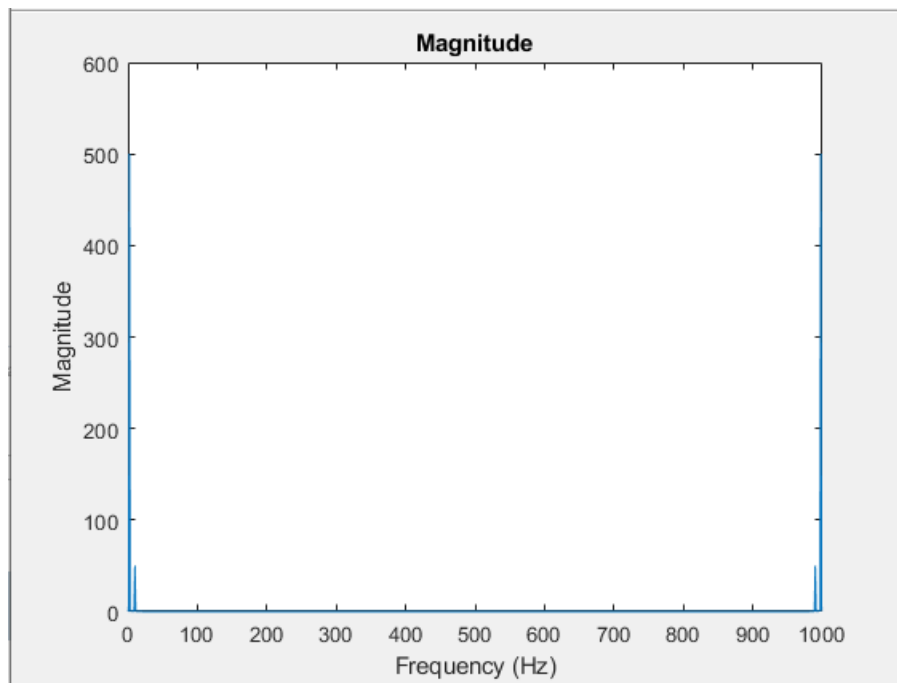
رادمهر کریمیان 98103556

## قسمت اول؛ پردازش سیگنال:

```
fs=1000;
t=0:1/fs:1;
X1=cos(2*pi*t);
figure, plot(t, abs(X1)), title('Amplitude plot')
figure, plot(t, angle(X1)), title('Phase plot')
A=fft(X1);
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
f1=2;
f2=10;
X2=sin(2*pi*f1*t)+0.1*cos(2*pi*f2*t);
A2=fft(X2);
f=(0:length(A2)-1)*fs/length(A2);
plot(f,abs(A2))
xlabel('Frequency (Hz)')
ylabel('Magnitude')
title('Magnitude')
A2=fftshift(X2);
f = fs/2*linspace(-1,1,fs+1);
figure;
plot(f,abs(A2))
title('magnitude FFT of signal');
xlabel('Frequency (Hz)');
ylabel('magnitude');
```

بردار  $fs$  برای تقارن و نشان دادن صحیح استفاده شده است و داریم:





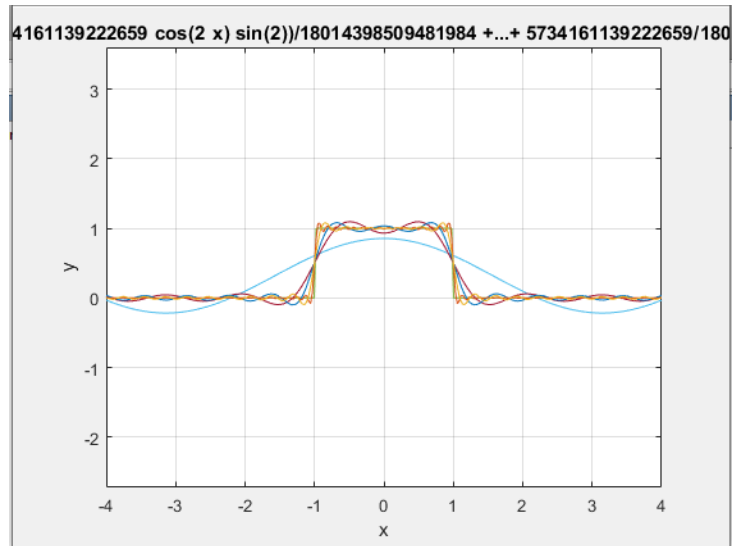
## قسمت دوم؛ پدیده گیبس:

```
clear all;clc;
syms x
sum=0;
y=heaviside(1+x)-heaviside(x-1);
a0=(1/pi)*int(y,x,-pi,pi);
for n=1:1
    an=(1/pi)*int(y*cos(n*x),x,-4,4);
    bn=(1/pi)*int(y*sin(n*x),x,-4,4);
    sum=sum+(an*cos(n*x)+bn*sin(n*x));
end
ezplot(x,y,[-4,4]);
grid on;hold on;
ezplot(x,(sum+a0/2),[-4,4]);
sum=0;
for n=1:5
    an=(1/pi)*int(y*cos(n*x),x,-4,4);
    bn=(1/pi)*int(y*sin(n*x),x,-4,4);
    sum=sum+(an*cos(n*x)+bn*sin(n*x));
end
grid on;hold on;
ezplot(x,(sum+a0/2),[-4,4]);
sum=0;
```

و برای شکل آن داریم که:

فقط مشکل راه حل ارائه شده زمان بردن طولانی برای محاسبه ضرایب می باشد چرا که

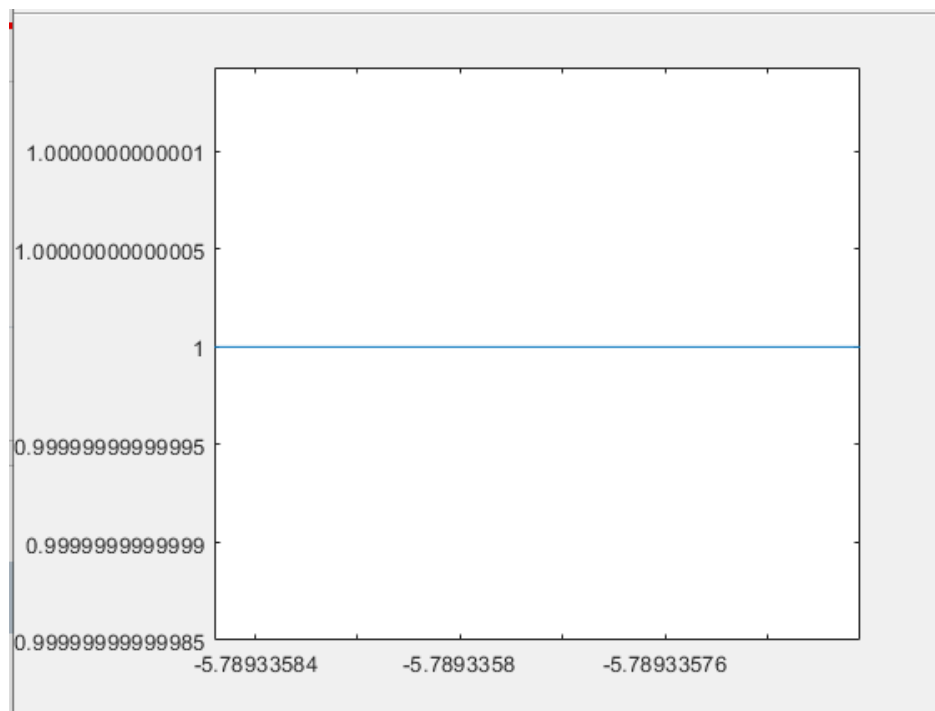
ضرایب هر دفعه انتگرال گیری می شوند.



2

## قسمت سوم:

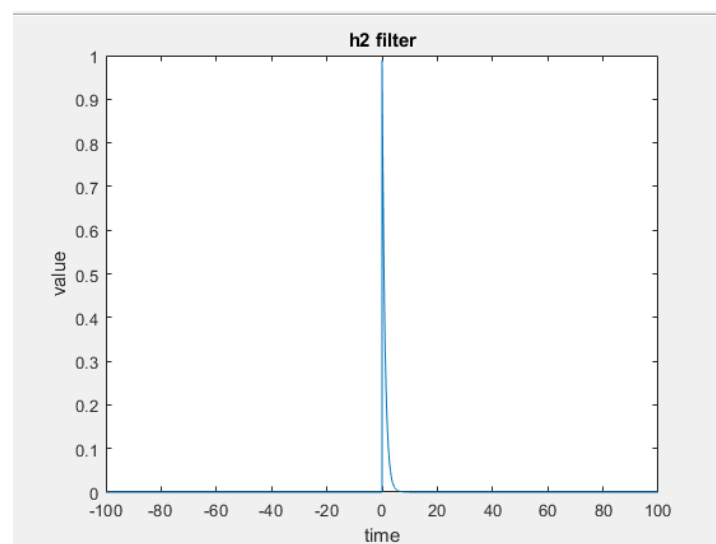
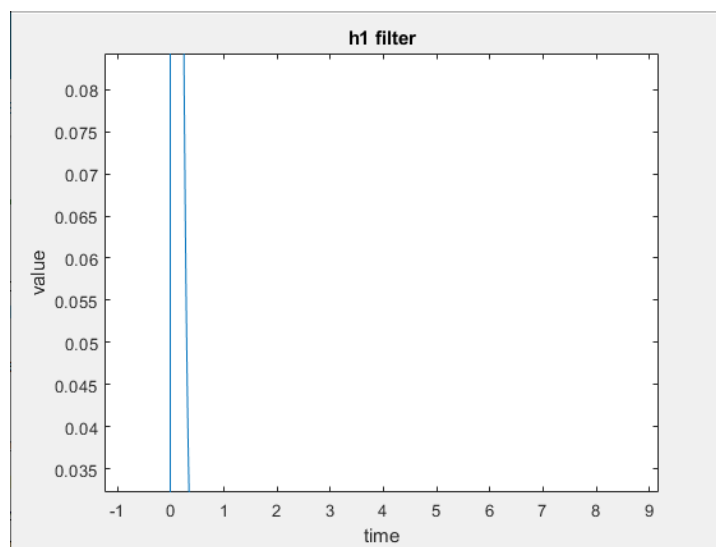
برای تعریف دلتا و نشان دادن آن داریم:

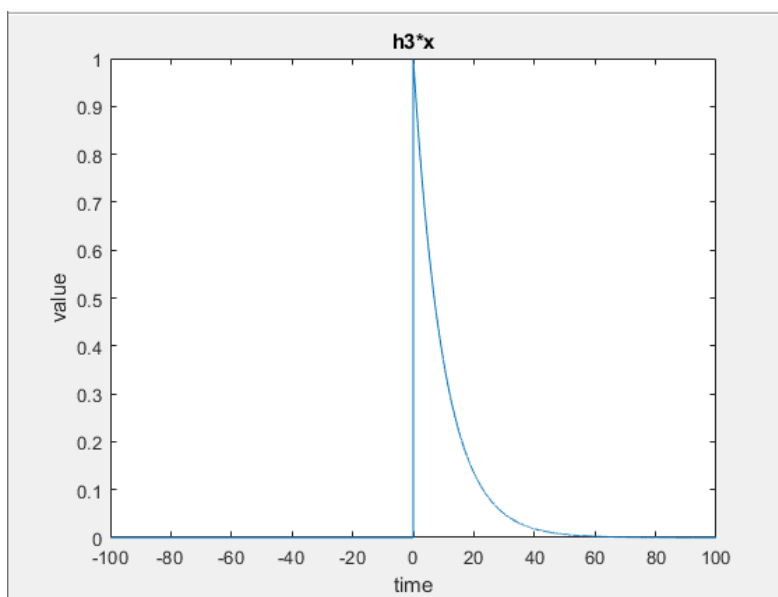


با تقریب خوبی داریم که تابع ما تابع ثابت یک است اما ممکن است به دلیل تصحیحات و خطاهای محاسبتی در مقدار بسیار کمی دچار تغییر مقدار بشود.

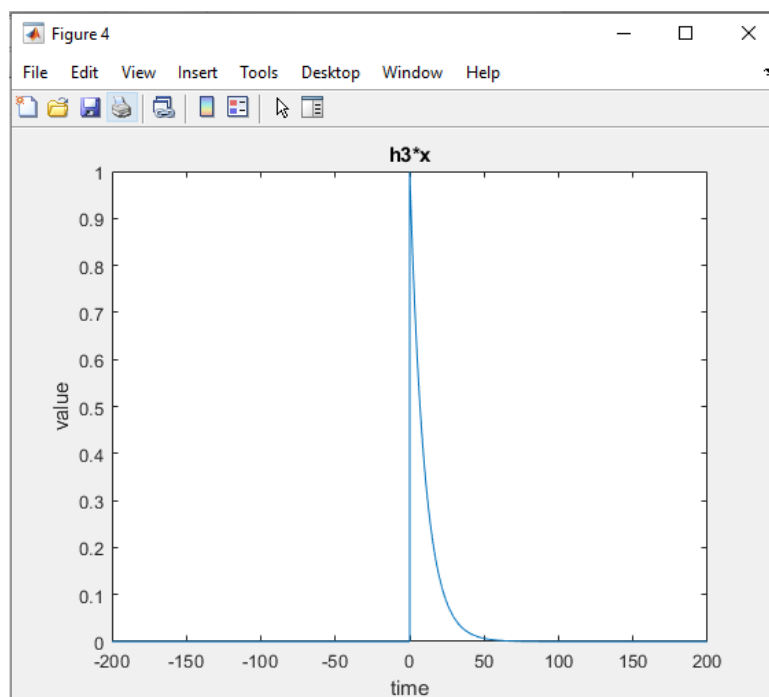
برای نمودار فیلتر ها داریم:

با اندکی مقایسه متوجه می شویم که نرخ صفر شدن در فیلتر اول شدیدتر از دوم و در فیلتر دوم شدید تر از سوم است.





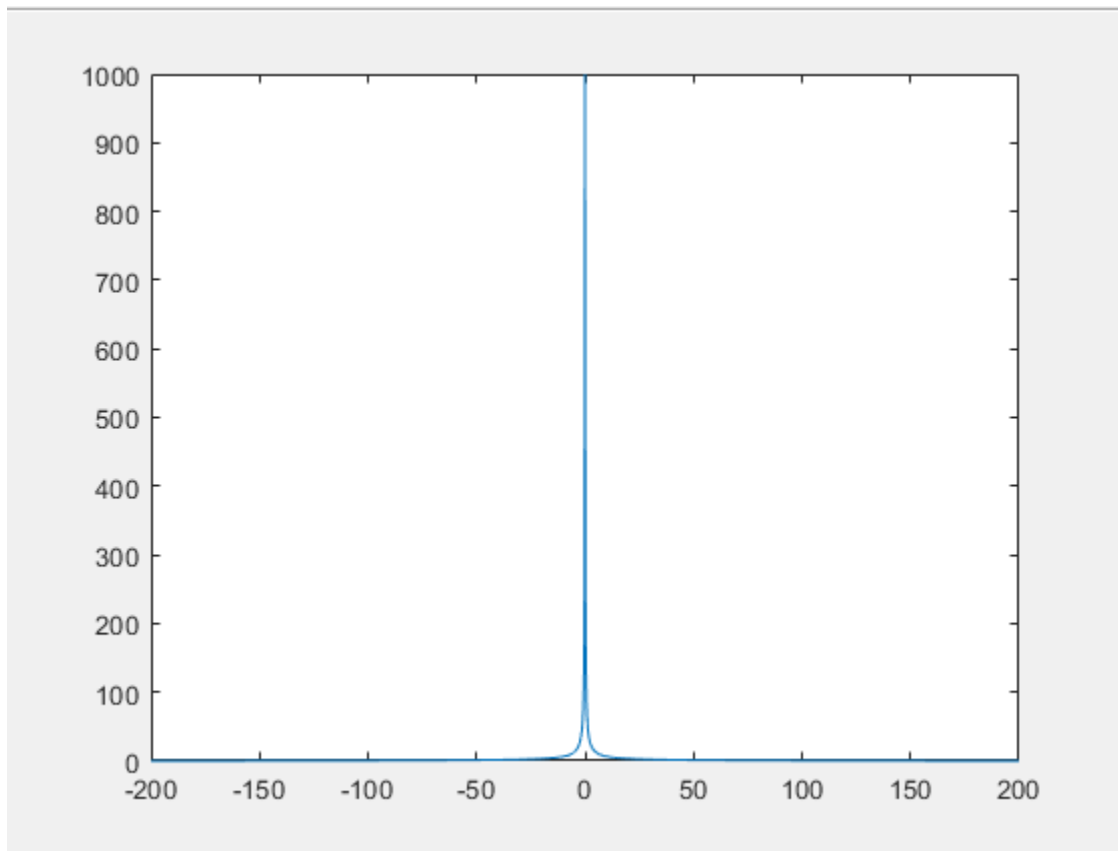
برای کانولوشن آن داریم که:



که نتیجه ما طبق انتظار بود ولی چون دلتای ایکس بود تابع ایکس ما پس شیفتی نخورد.

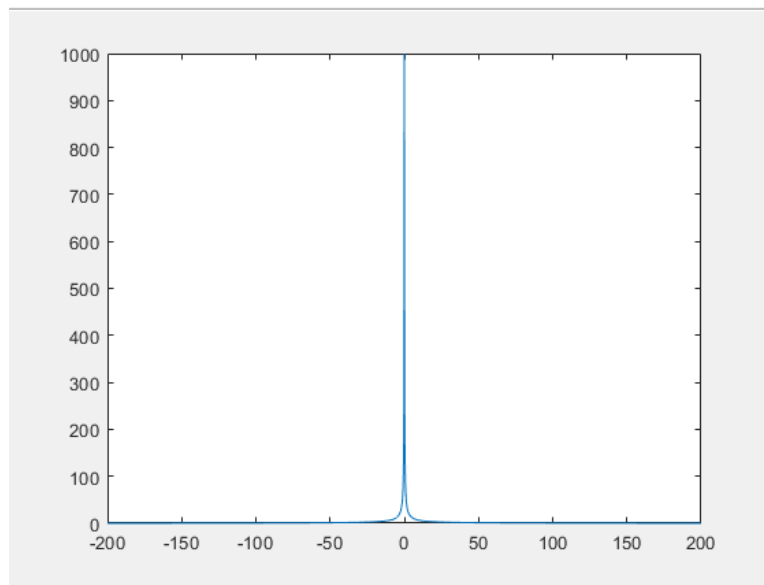


و برای fft آن داریم که:



که البته این مقدار شیفت داده شده و در فضای برداری مناسب رسم شده است.

برای قسمت بعد نیز به طور مشابه داریم:

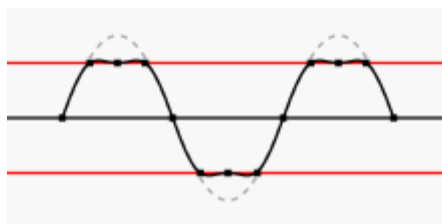


## قسمت چهارم:

با افزایش فرکانس در واقع فرکانس و تیزی آن زیاد می شود و صدا بسیار ریزتر شنیده میشود. و اگر فرکانس ما افزایش پیدا میکند از محدوده شنوایی ما خارج می شود و این فرکانس قطع با توجه به گوش هر فرد و سن آن معنی پیدا میکند.

همچنین با افزایش یا کاهش نمونه برداری تاثیری در صدای شنیده شده ندارد چرا که سیگنال ما متناوب است و فقط سرعت پخش آن دچار تغییر می شود.

با پنج برابر کردن مقدار سیگنال دچار نویز میشویم و علت آن این است که دچار clipping می شویم و علت آن نیز از آنجا میاید که درواقع سیگنال خروجی ما از مقدار پیکی که میتوانیم پخش کنیم میگذرد و به همین دلیل دچار نویز می شویم (کاملاً شبیه سوینگ در ترانزیستور ها)



وقتی که تعداد نمونه برداری رو دو برابر میکنیم به نوعی آهنگ ما با سرعت بیشتر و جزییات بیشتر پخش می شود ولی وقتی که با نصف تعداد نمونه برداری پخش می شود

سرعت پخش کمتر و گویا قسمت هایی از آهنگ نسبت به حالت اصلی بریده شده است.

وقتی که یه نویز رندوم به قطعه اضافه میکنیم گویی یک صدایی جدای قطعه اصلی پخش می شود و هر وقت نوت های بالا و انرژی قطعه اصلی بالا میرود نویز کمتر از قبل قابل احساس می شود.

