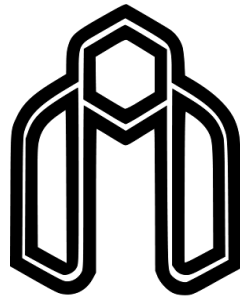


بسم الله الرحمن الرحيم



دانشگاه صنعتی شاهرود

آزمایش ۲

نام استاد : جناب دکتر مقیمی

نام دانشجو : محمد توزنده جانی

۹۷۲۰۷۸۳

در نرم افزار متلب، با استفاده از تابعی که در تمرین قبل نوشتید یک تابع سینوسی با فرکانس نمونه برداری ۱۶ کیلوهرتز، به مدت ۱ ثانیه و با فرکانس دقیق ۱۰۰۰ هرتز (1000.000) ایجاد کنید. با هر روشی که می‌توانید در متلب در حوزه فرکانس این سیگنال را بررسی کنید و فرکانس آن را استخراج کنید. انتظار می‌رود ۱۰۰۰ هرتز باشد. آیا دقیق همان مقدار است؟ در صورت تفاوت علت را توضیح دهید.

کدها به صورت زیر است :

```
clc;
clear;
close all;

L=1;
f=1000;
fs=16000;
ts=1/fs;

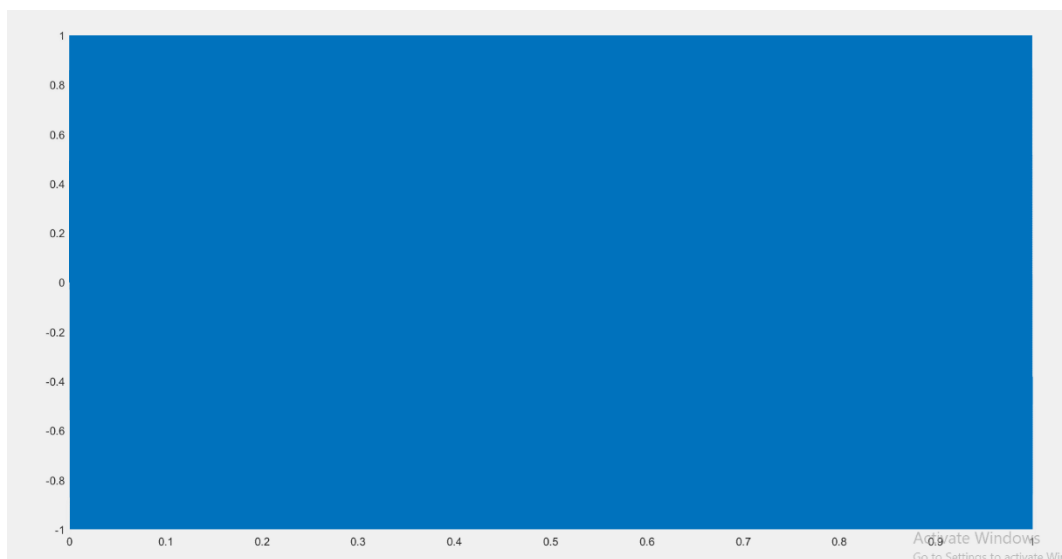
t=0:ts:(L-ts);
sig1=sin(2*pi*f*t);
sig2=abs(fft(sig1));

figure(1)
plot(t,sig1,'linewidth',1.3)
grid on

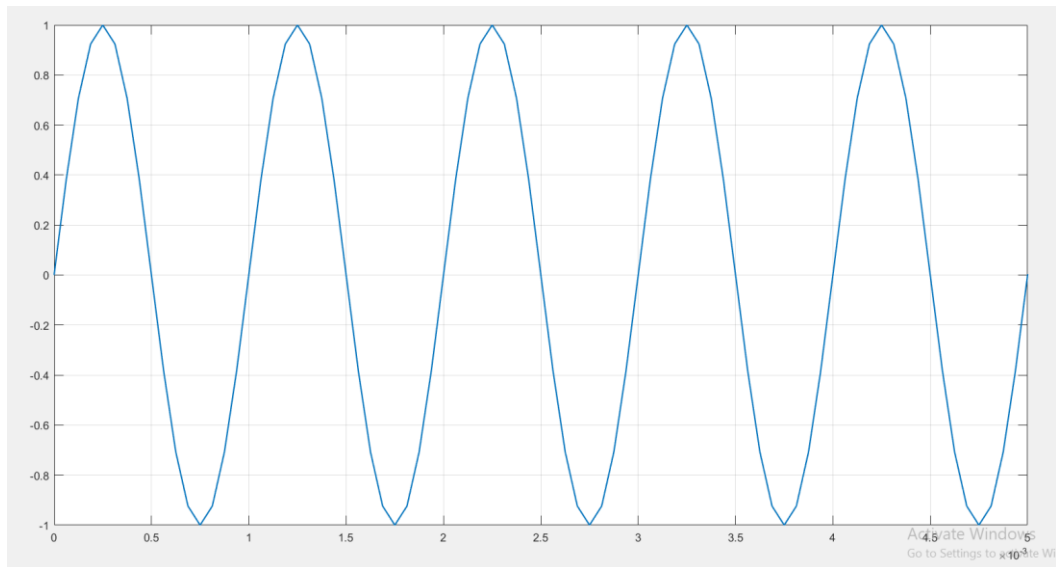
figure(2)
plot(sig2,'r','linewidth',2)
grid on
```

* برای تبدیل فوریه از دستور `fft` استفاده می‌کنیم .

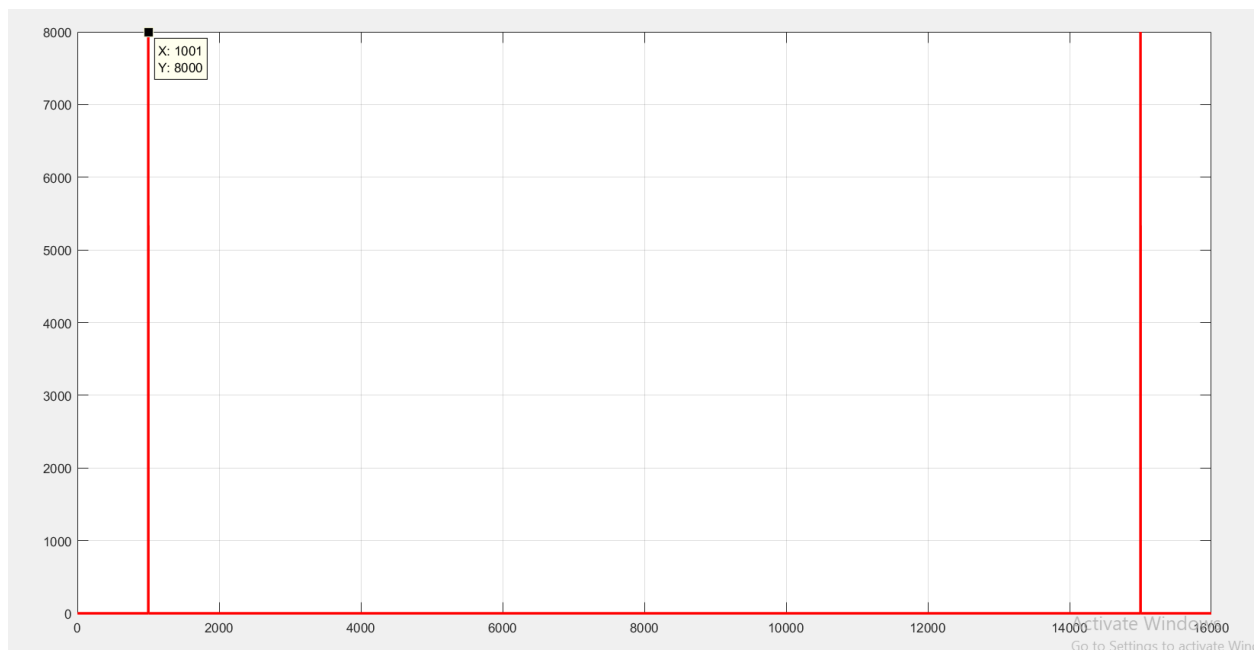
سیگنال سینوسی ساخته شده :



مشاهده ی سیگنال سینوسی از بازه 0 تا 0.005 :



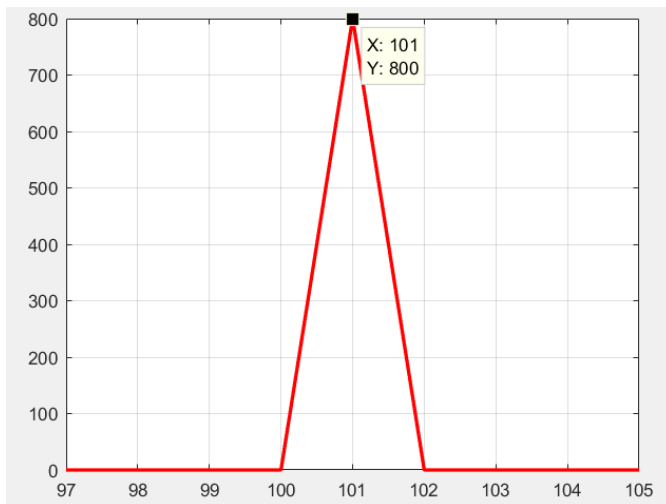
تبدیل فوریه سیگنال سینوسی :



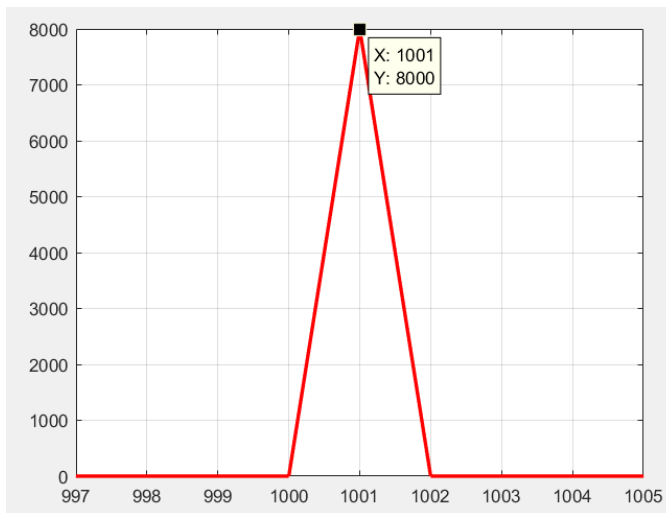
- مقدار فرکانس تعریف شده برای سیگنال سینوسی $f=1000\text{Hz}$ می باشد در حالی که از تبدیل فوریه در متلب به فرکانس 1001Hz رسیدیم که برابر نمی باشند؛

$$f = \frac{(X(index) * fs)}{length(sig1)} = \frac{1001 * 16000}{16000} = 1001\text{Hz}$$

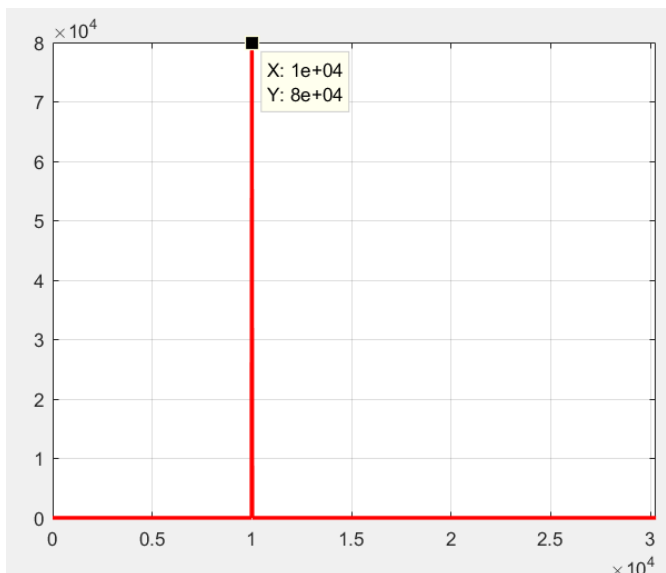
اثر تغییر پارامتر L (طول محور زمانی سیگنال سینوسی) بر دقت فرکانس بدست آمده :



$L=0.1$, $F=1010$ Hz



$L=1$, $F=1001$ Hz



$L=10$, $F=1000$ Hz

تقریب دقیق تر

- می دانیم تبدیل فوریه سیگنال سینوسی برابر یک سیگنال ضربه می باشد که در نرم افزار متلب این سیگنال به صورت یک مثلث با مساحتی برابر با دامنه سیگنال سینوسی نمایش داده می شود.
- * شروع این ضربه از فرکانس اصلی می باشد و پایان آن دو گام بعد از فرکانس اصلی است.
- * محل ماکزیمم این مثلث فرکانسی است که متلب بدست می دهد ؛
- حال هرچه محور زمانی سیگنال یعنی پارامتر L را افزایش دهیم طول گام ها کوچکتر شده و فاصله محل ماکزیمم این مثلث با محل شروع مثلث که فرکانس اصلی است کم تر می شود .
- * به عبارت دیگر با افزایش پارامتر L فرکانس بدست آمده توسط تبدیل فوریه متلب به فرکانس اصلی بیشتر میل می کند و با تقریب بهتری با آن برابر است .