

西安交通大学实验报告

成绩	
----	--

课 程: 数字信号处理

第 1 页共 页

系 别: 生命学院

实 验 日 期: 年 月 日

专业班级: 医电 53 组别: 交 报 告 日 期: 年 月 日

姓 名: 李竞捷 学号: 2151500084 报 告 退 发: (订正、重做)

同 组 者: Null 教师审批签字:

实验名称: 用 DFT 计算连续信号的谱

一、 实验目的

学习用 MATLAB 计算信号的 DFT;

了解用 DFT 对连续周期信号进行谱分析可能产生的误差。

二、 实验过程

1. 有一单频信号 $x(t)=\sin(2\pi ft)$, 若 $f=15\text{Hz}$, $f=2\text{Hz}$, 分别用 DFT 求 $x(t)$ 的谱。要求:

(a) 抽样频率 以不发生混叠为宜;

(b) 记录长度 应取整数周期;

(c) 用 stem 语句绘出幅度谱, 横坐标为模拟频率 f 。用 plot 画出时域波形。

2. 有一复频信号 $x(t)=\sin(2\pi f_1 t)+\sin(2\pi f_2 t)$, 其中 $f_1=15\text{Hz}$, $f_2=2\text{Hz}$, 当 $T=0.01\text{s}$ 时, 求:

$N=100$ 的幅度谱并图示; (用 stem 句绘出幅度谱)

$N=50$ 的幅度谱并图示。 (用 stem 语句绘出幅度谱) 请分别预测 a 与 b 是否逼近真实的谱? 如有误差, 请分析原因。

实验一:

代码如下:

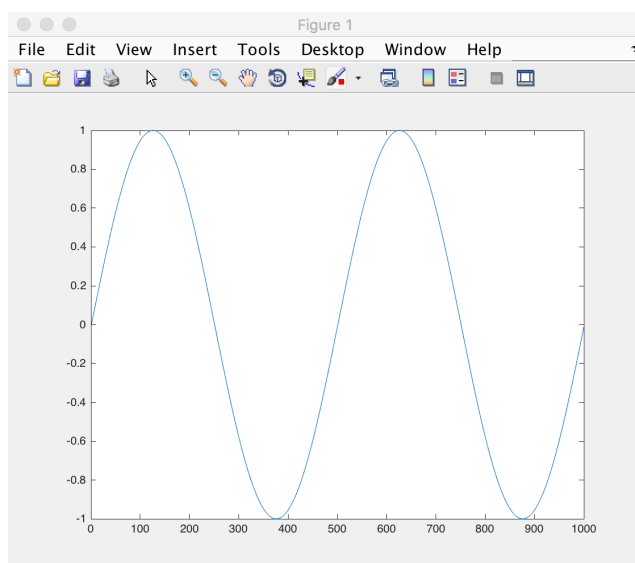
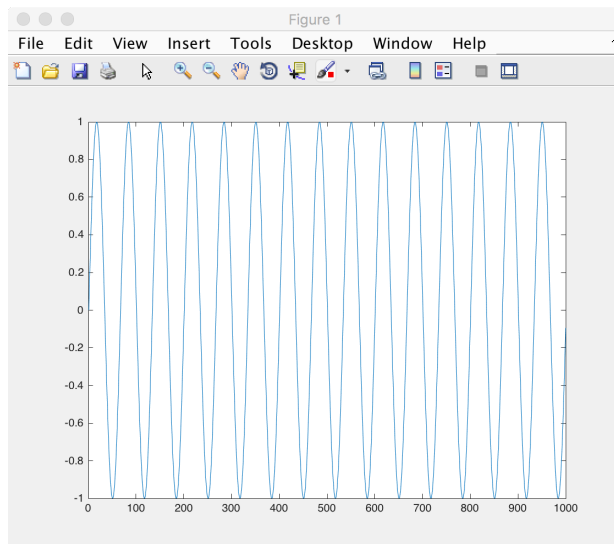
```
Fs = 1000;           % Sampling frequency
T = 1/Fs;             % Sampling period
L = 1000;             % Length of signal
t = (0:L-1)*T;        % Time vector
f = 15;
X = sin(2*pi*f*t);
Y = fft(X);
P2 = abs(Y/L);
P1 = P2(1:L/2+1);
P1(2:end-1) = 2*P1(2:end-1);
f = Fs*(0:(L/2))/L;
```

```

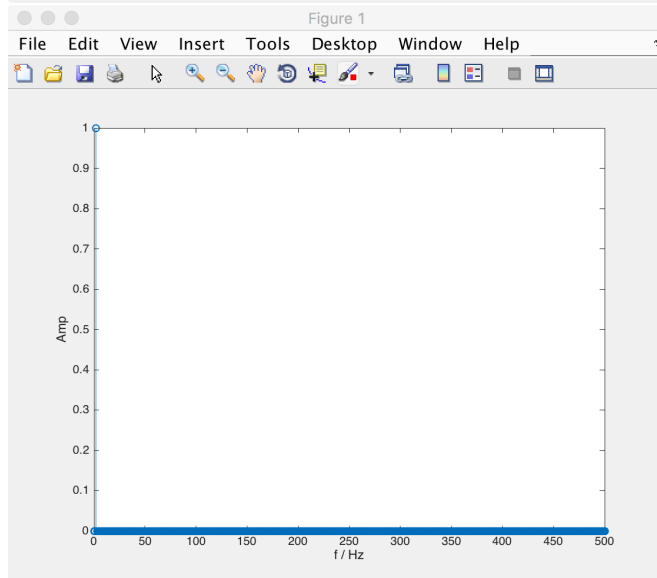
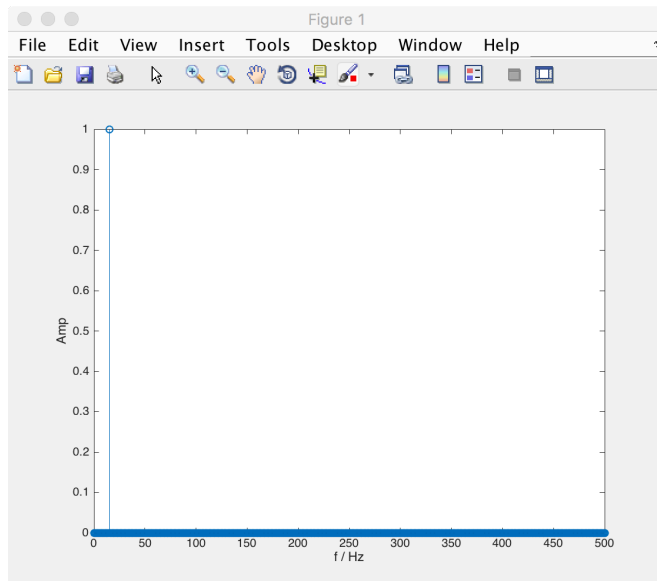
stem(f,P1)
%%
f = 2;
X = sin(2*pi*f*t);
Y = fft(X);
P2 = abs(Y/L);
P1 = P2(1:L/2+1);
P1(2:end-1) = 2*P1(2:end-1);
f = Fs*(0:(L/2))/L;
stem(f,P1)
xlabel('f / Hz')
ylabel('Amp')

```

时域图如下：



幅度谱如下：



实验二：
代码如下：

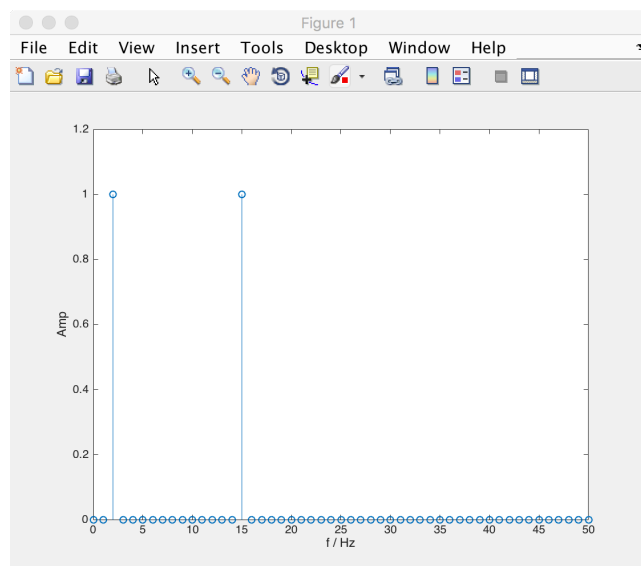
```
%%
Fs = 100;           % Sampling frequency
T = 1/Fs;           % Sampling period
L = 100;            % Length of signal
t = (0:L-1)*T;      % Time vector
f1 = 15;
f2 = 2;
X = sin(2*pi*f1*t)+sin(2*pi*f2*t);
Y = fft(X);
P2 = abs(Y/L);
P1 = P2(1:L/2+1);
P1(2:end-1) = 2*P1(2:end-1);
f = Fs*(0:(L/2))/L;
stem(f,P1)
```

```

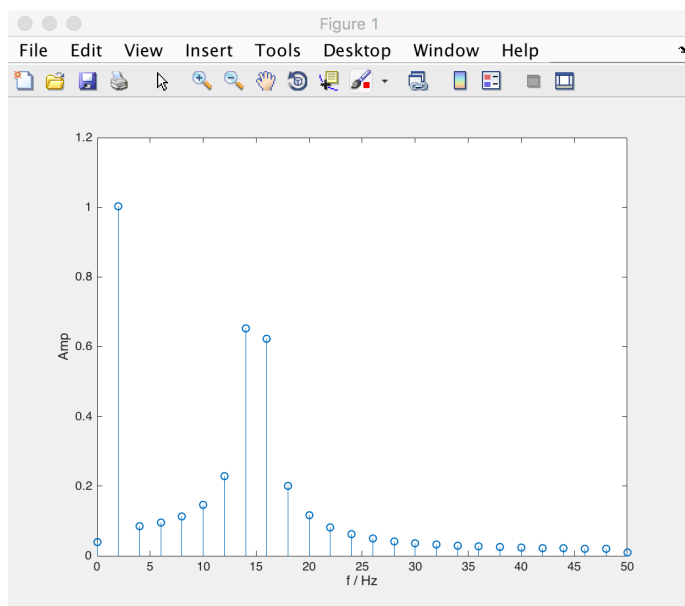
xlabel('f / Hz')
ylabel('Amp')
%%
Fs = 100;           % Sampling frequency
T = 1/Fs;           % Sampling period
L = 50;             % Length of signal
t = (0:L-1)*T;      % Time vector
f1 = 15;
f2 = 2;
X = sin(2*pi*f1*t)+sin(2*pi*f2*t);
Y = fft(X);
P2 = abs(Y/L);
P1 = P2(1:L/2+1);
P1(2:end-1) = 2*P1(2:end-1);
f = Fs*(0:(L/2))/L;
stem(f,P1)
xlabel('f / Hz')
ylabel('Amp')

```

N=100幅度谱



N=50幅度谱



a更接近真实的谱，因为b长度太短，造成频率分辨率较低，且截断也对频谱造成了很大的干扰影响

三、 实验结果与分析

在本次试验中，我们主要通过生成sin信号，用画出幅度谱的方式表现频谱。并观察取不同截断长度时，对幅度谱不同的影响。我们发现，如果长度太短，造成频率分辨率较低，且截断也对频谱造成了很大的干扰影响。