

信号傅氏变换实验报告

•

光信 0701 彭鹤 U200713641

实验目的:

通过对几种信号进行傅氏变换,加深对傅氏变换的理解,并且了解信号处理的一些最基本软件的用法.

实验过程: 用老师给出的信号原代码老师, 再用 `plot()` 函数绘出信号, 再通过 `cftbyfft()` 作出傅氏变换后的信号。用 `cftbyfft(a,b,0)` 来调整图形位置。

实验记录及分析:

矩形脉冲函数

信号: `M=8; tend=1; T=10; N=2^M;`

`dt=T/N; n=0:N-1; t=n*dt;`

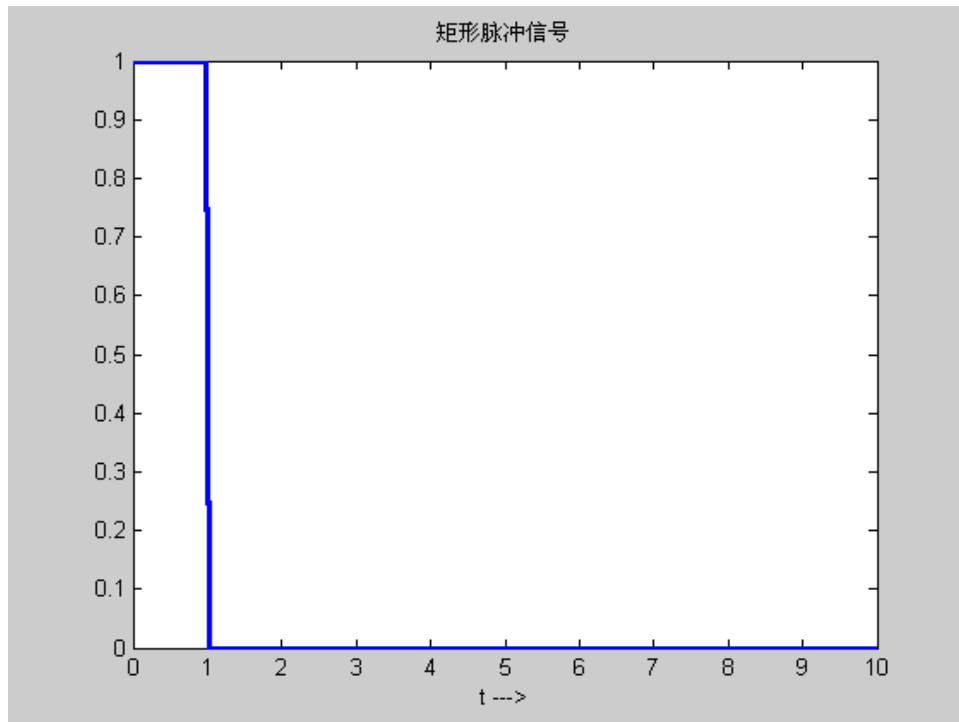
`w=zeros(size(t,2),1);`

`Tow=find((tend-t)>0);`

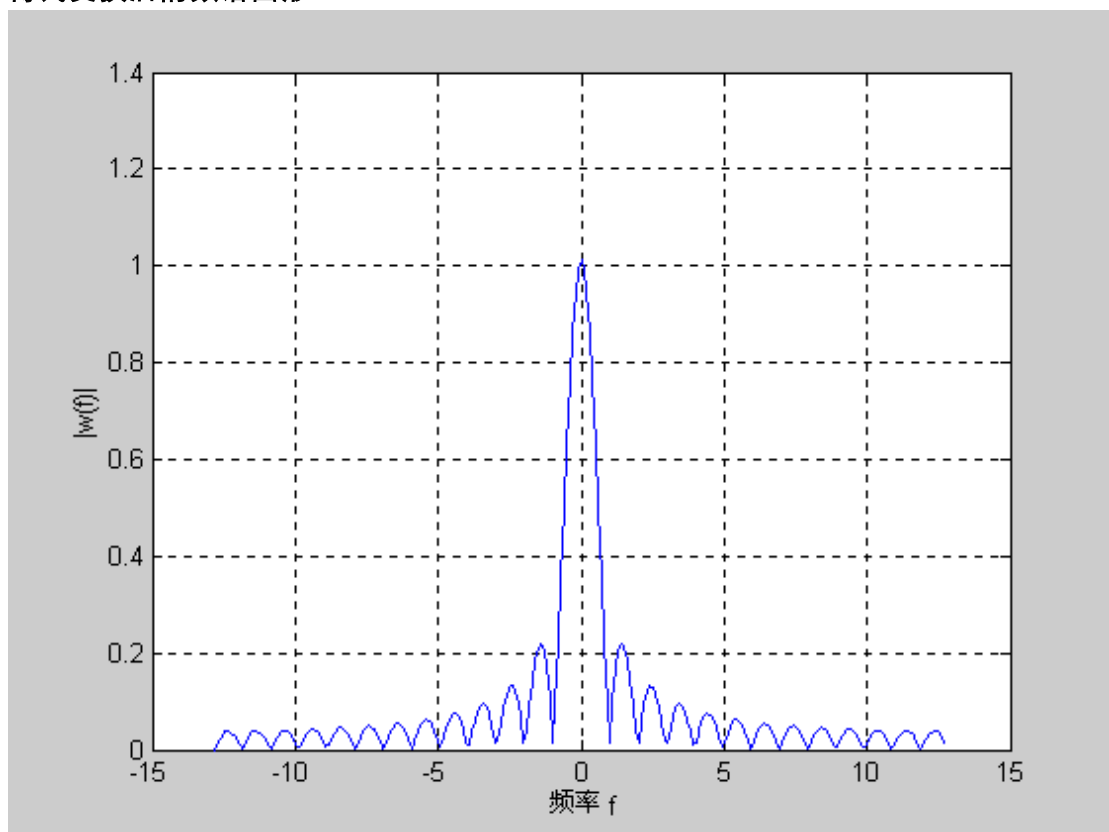
`w(Tow,1)=ones(length(Tow),1);`

`plot(t,w,'b','LineWidth',2.5);title('矩形脉冲信号');xlabel('t --->');`

信号时域图:



傅氏变换后的频谱图形：



频率突变信号

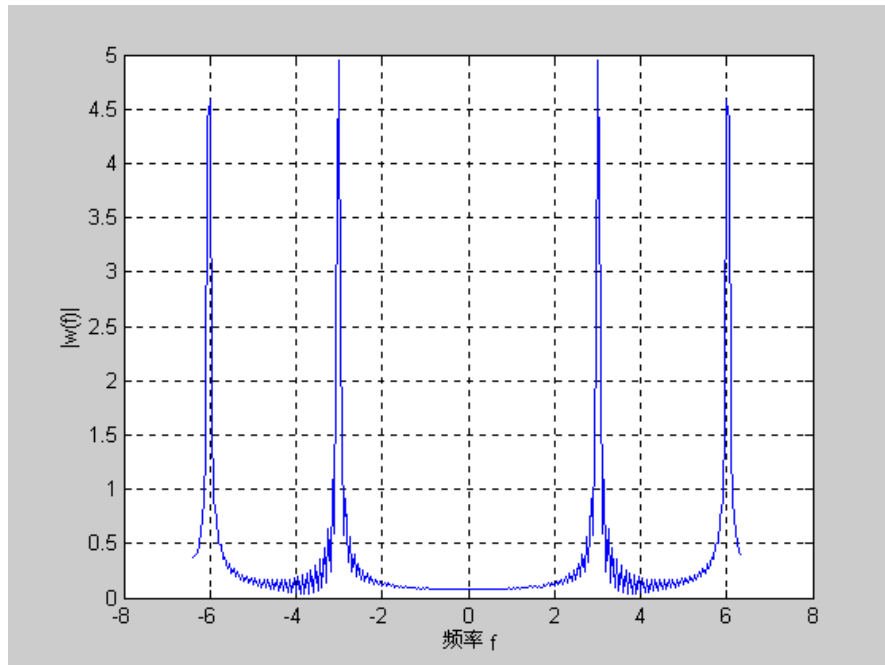
```
clear;M=8;N=2^M;  
t=linspace(-10,10,N);  
s1=find(t<.0);
```

```

x(s1)=cos(2*pi*6*t(s1));
s2=find(t>=.0);
x(s2)=cos(2*pi*3*t(s2));
plot(t,x); title('频率突变信号');xlabel('t-->');

```

傅氏变换后的频谱图形：

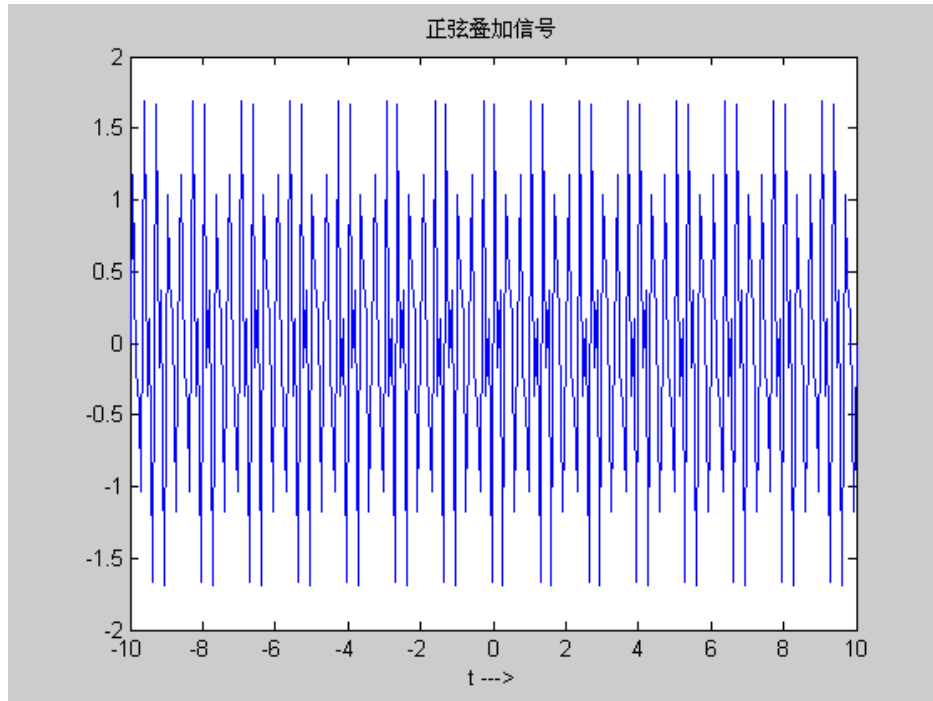


3. 正弦叠加信号

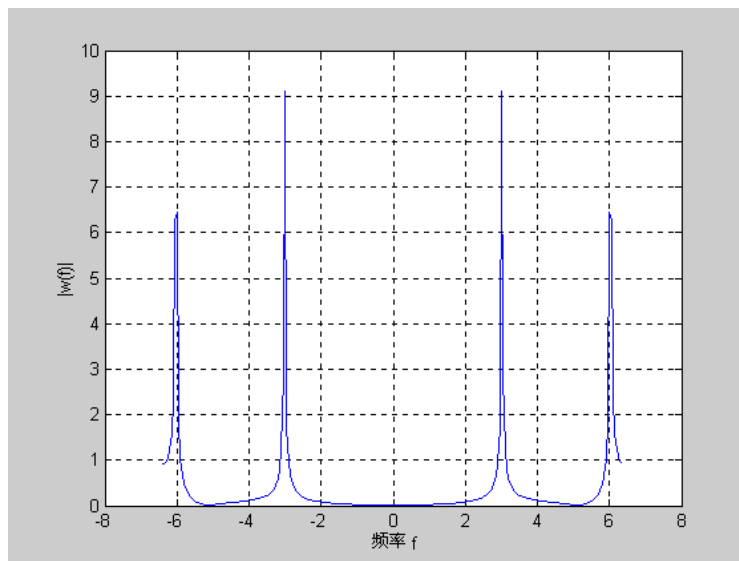
```

信号： clear; M=8; N=2^M;
t=linspace(-10,10,N);
x1=sin(2*pi*6*t);
x2=sin(2*pi*3*t);
xx=x1+x2;
plot(t,xx); title('正弦叠加信号');xlabel('t --->');

```



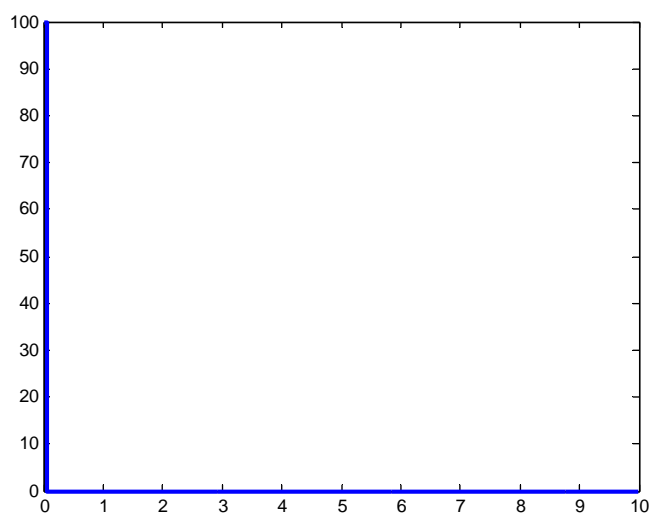
傅氏变换后的频谱图形：



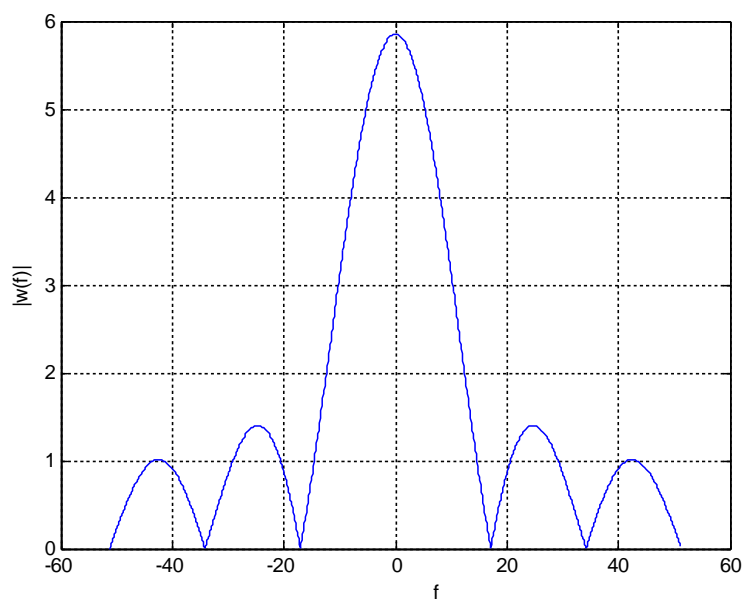
4.脉冲信号

脉冲信号 1 变换代码：

```
clear;M=10; T=10; N=2^M;
dt=T/N; n=0:N-1; t=n*dt;
w=zeros(size(t));
w(1:6)=100;
plot(t,w,'b','LineWidth',2.5);title('The Delta Function');xlabel('t-->');
```



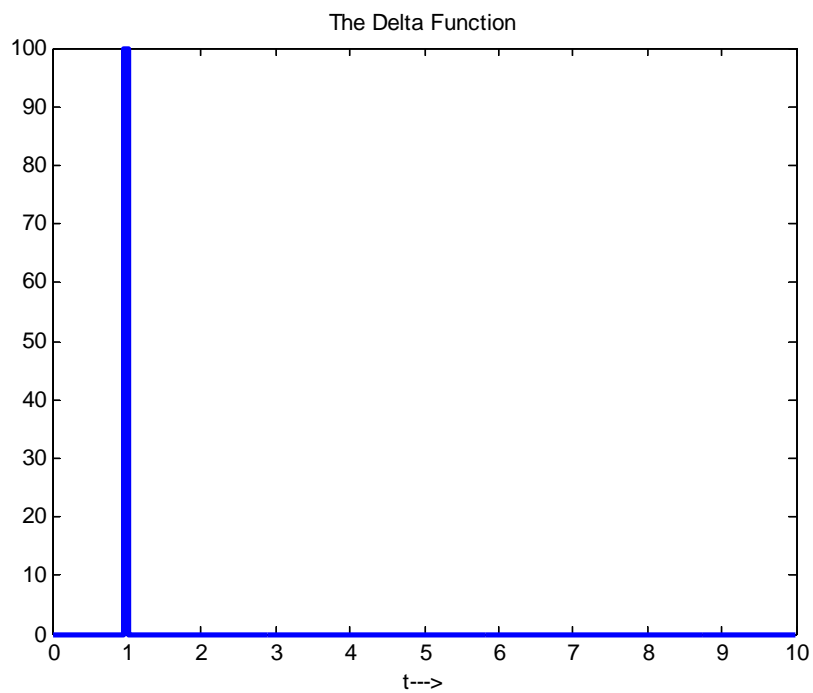
傅氏变换后的频谱图形：



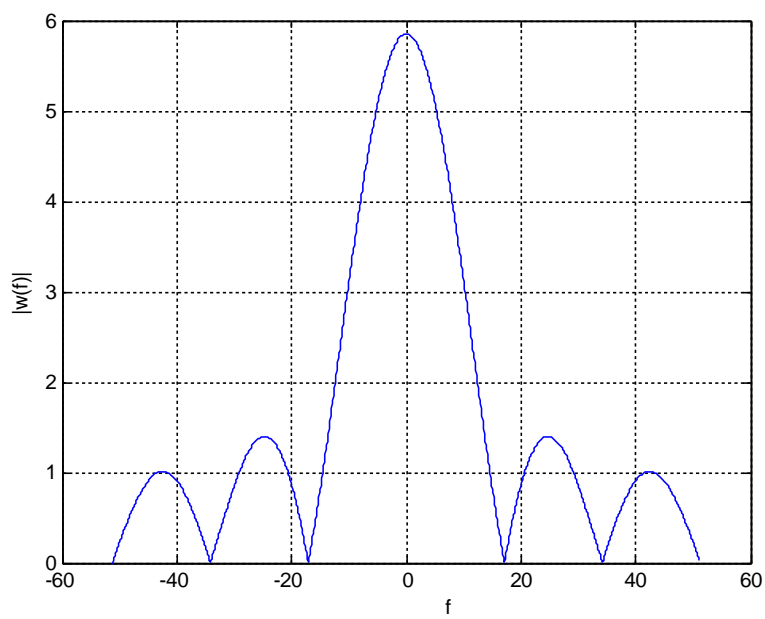
脉冲信号 2:

```
clear;M=10; T=10; N=2^M;
dt=T/N; n=0:N-1; t=n*dt;
w=zeros(size(t));
w(100:105)=100;
plot(t,w,'b','LineWidth',2.5);title('The Delta Function');xlabel('t-->');
```

时域图



傅氏变换后的频谱图形：



5.山形函数信号

变换代码：**clear; M=10; N=2^M;**

t=linspace(-10,10,N);

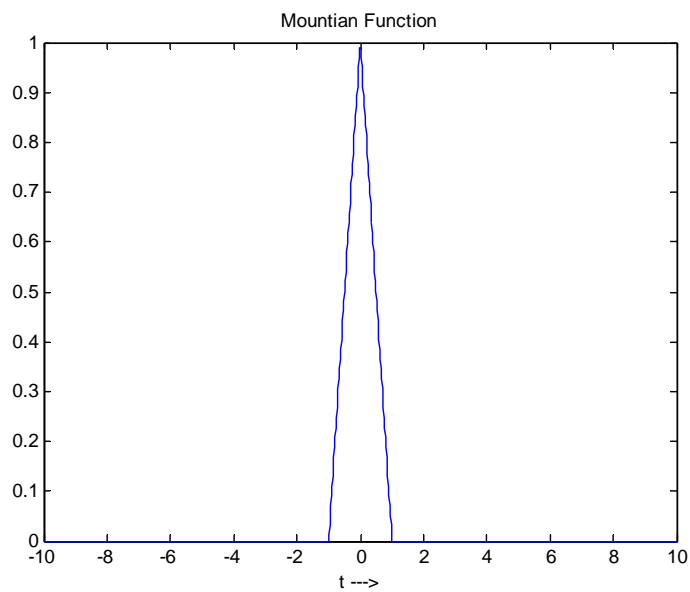
mtn=zeros(size(t));

s1=find(t>=-1&t<0);

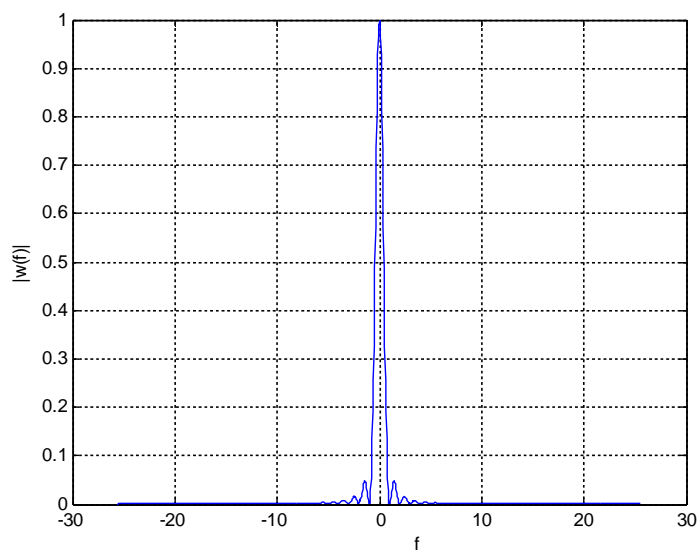
mtn(s1)=1+t(s1);

s2=find(t>0&t<=1);

```
mtn(s2)=1-t(s2);
plot(t,mtn); title('Mountian Function');xlabel('t ---->');
```

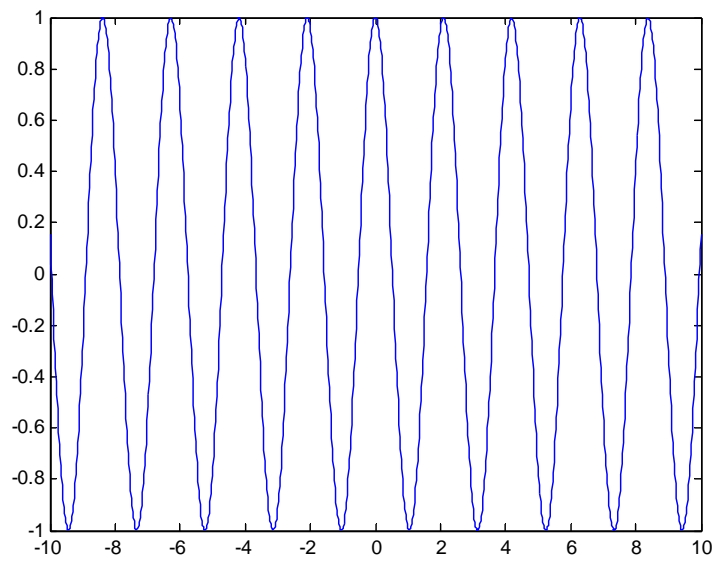


傅氏变换后的频谱图形：

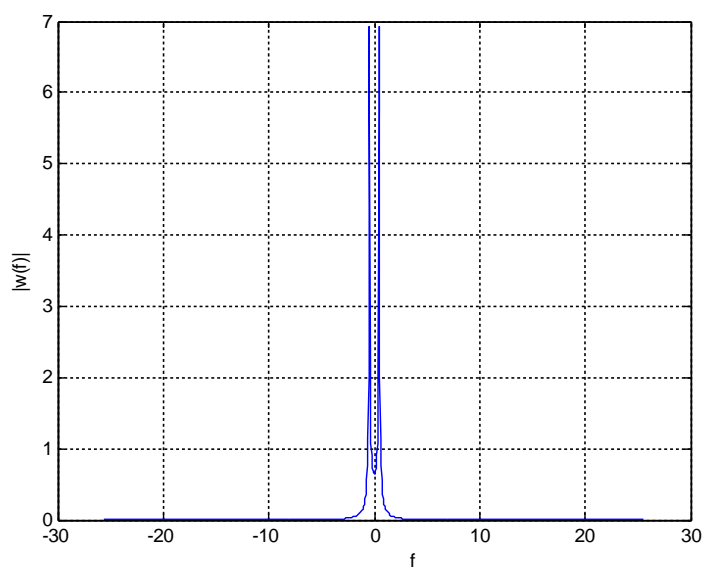


6.余弦函数信号

```
变换代码： clear; M=10; N=2^M;
t=linspace(-10,10,N);
xcos=cos(3*t);
plot(t,xcos);
```

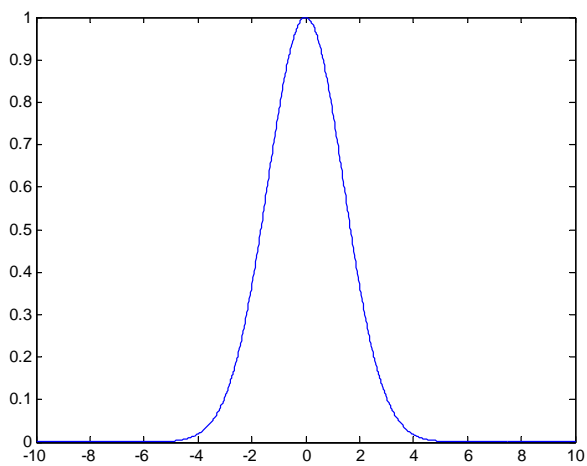


傅氏变换后的频谱图形：

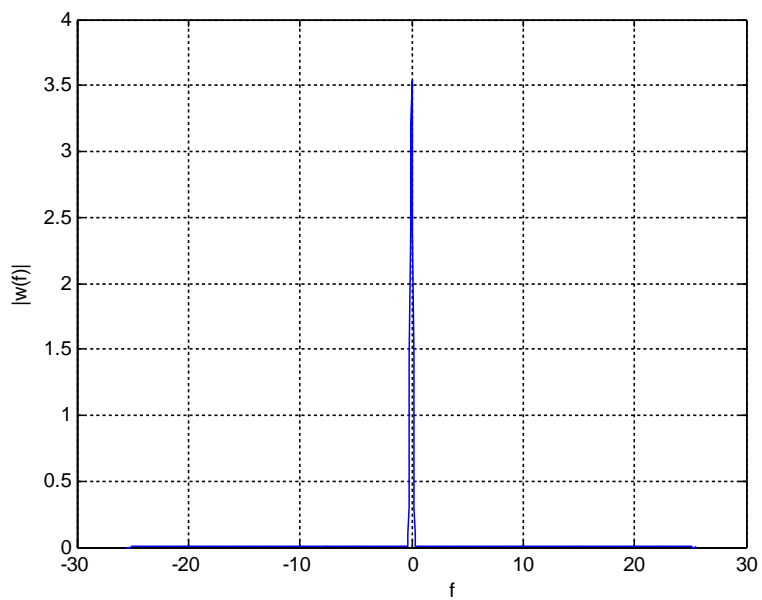


7.高斯函数信号

变换代码：
clear; M=10; N=2^M;
t=linspace(-10,10,N);
a=1/4;
g=exp(-a*t.^2);
plot(t,g);

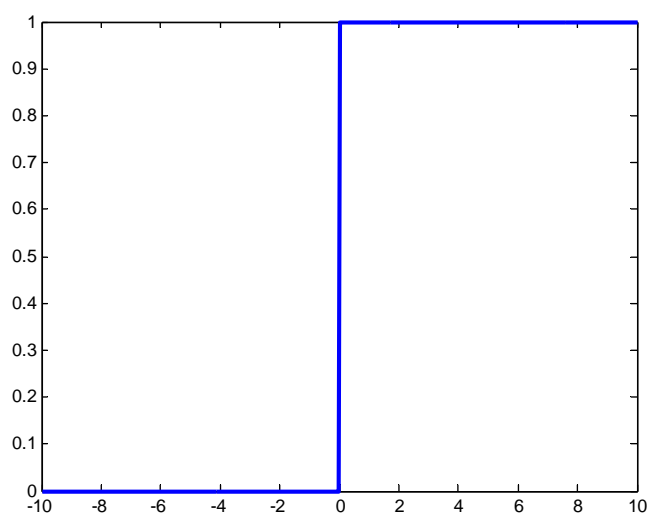


傅氏变换后的频谱图形：

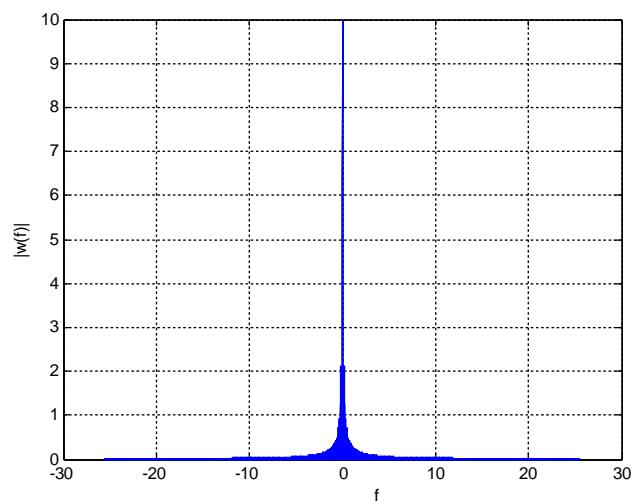


8.阶跃信号和符号函数信号

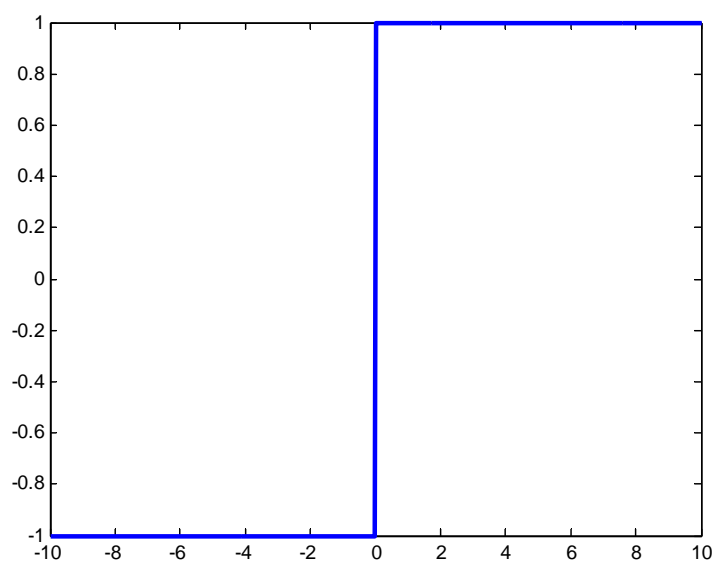
阶跃信号变换代码：
`clear; M=10; N=2^M;`
`t=linspace(-10,10,N);`
`x=zeros(size(t));`
`s=find(t>=0);`
`x(s)=ones(1,length(s));`
`plot(t,x,'LineWidth',2.5); title('阶跃信号');`



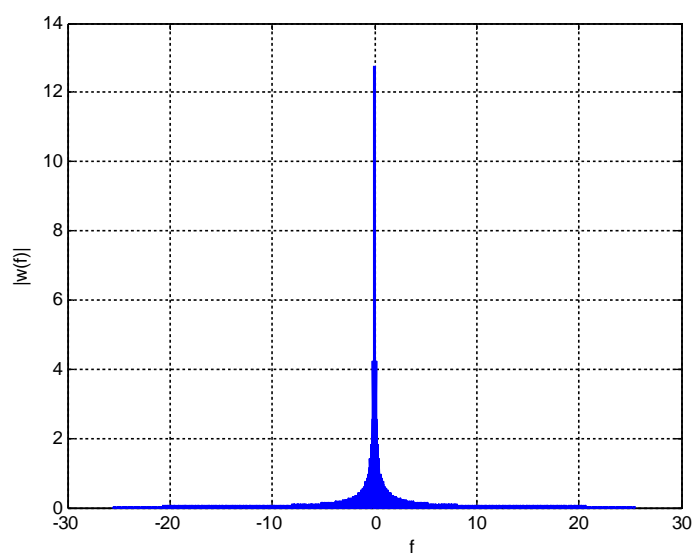
傅氏变换后的频谱图形：



符号函数信号变换代码：
`clear; M=10; N=2^M;`
`t=linspace(-10,10,N);`
`s1=find(t<0);`
`sgn(s1)=-ones(size(s1));`
`s2=find(t>=0);`
`sgn(s2)=ones(size(s2));`
`plot(t,sgn,'LineWidth',2.5); title('符号函数');`



傅氏变换后的频谱图形：



9.太阳黑子活动

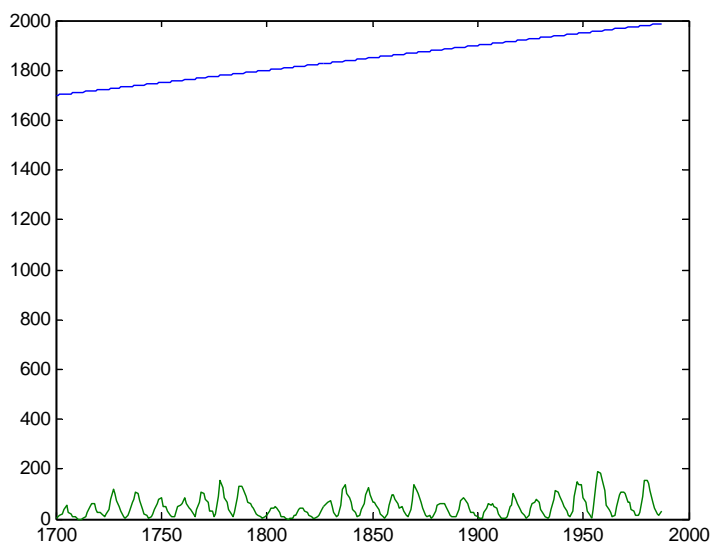
数据载入及变换代码：**load sunspot.dat**

year=sunspot(:,1);

wolfer=sunspot(:,2);

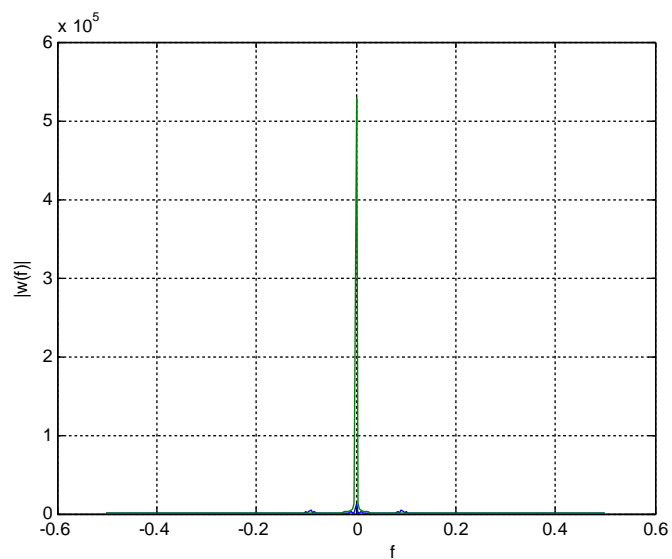
太阳黑子时域图：

plot(year,ans);



傅氏变换后的频谱图形：

cftbyfft(sunspot,year,0);



10.地震数据

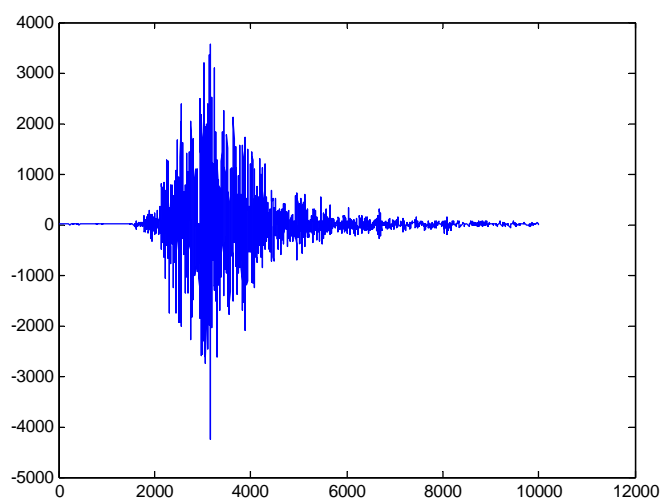
数据载入及变换代码：**load quake;**

cftbyfft(e,1:length(e));

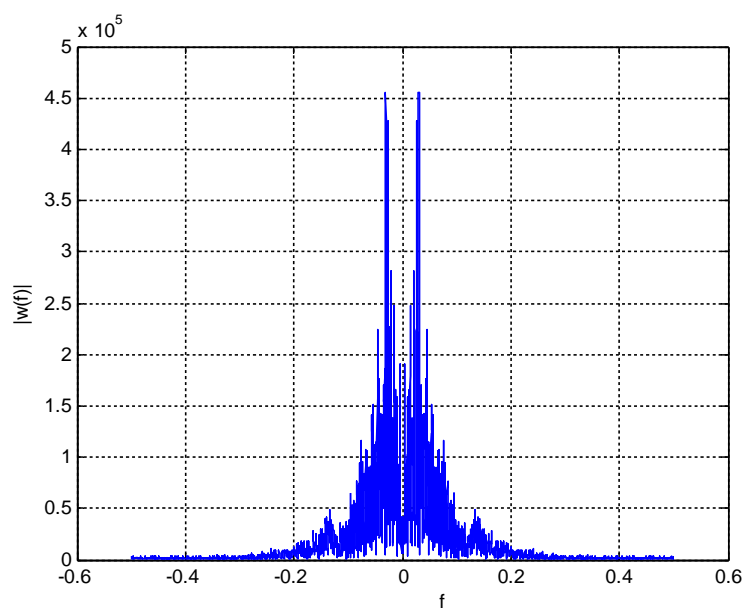
数据载入：

e 时域图：

plot(1:length(e),e);

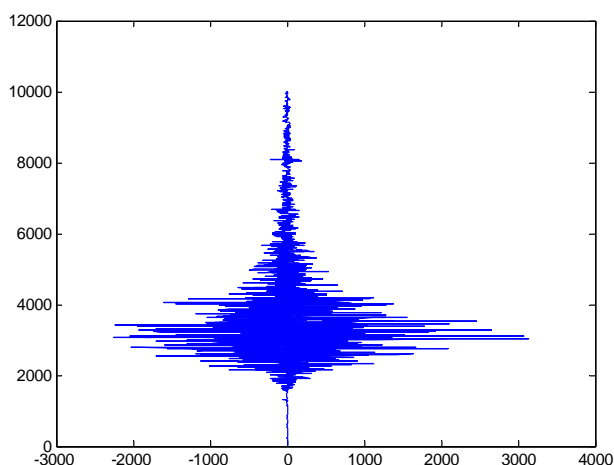


傅氏变换后的频谱图形：

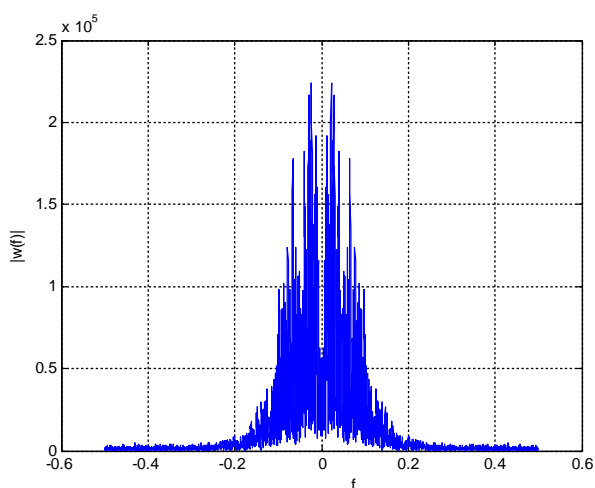


N 时域图：

`plot(n,1:length(n));`



傅氏变换后的频谱图形：



实验心得体会：

才学完傅氏变换，没做太多练习，经过这次的实验，最有用的是将原本很抽象的公式直观化，因为还没学多少信号方面的知识，具体说不出傅氏变换好在哪，但是可以看出，原来时域图上，集中的突变在变换到频率域之后许多信号的性质就可以观察出来了，其中影响最深的是冲击函数的傅氏变换后变成平滑的曲线，可以说是一个比例的分布。

虽然现在感觉没明白太多，但是我想在我下星期的学习以及考前的复习，这个实验带来作用会渐渐体现出来。