

《数字信号处理》实验二

1. 一个信号是三个正弦信号的和，正弦信号的频率为 50Hz、500Hz、1000Hz，该信号以 8kHz 采样。用适当数量的样本画出该信号，并对结果进行分析。

```
clear
close all
n=0:99;
x=sin(0.00625*2*pi*n)+sin(0.0625*2*pi*n)+sin(0.125*2*pi*n);
stem(n,x);
title('抽样图像');
xlabel('n');ylabel('幅值');
[h,w]=freqz(x);
figure(2);
plot(w(1:256),abs(h(1:256)));
title('幅频响应图像');
xlabel('/omega');ylabel('幅度');
```

2. 一个信号是三个正弦信号的和，正弦信号的频率为 50Hz、500Hz、1000Hz，该信号以 800Hz 采样。用适当数量的样本画出该信号，并讨论信号的混叠状况。

同上

3. 令 $x(n) = \cos(2\pi fn/f_s)$ ，其中 $f/f_s = 1/16$ ，即每个周期内有 16 个点。试利用 MATLAB 编程实现：

①作 M=4 倍的抽取，使每个周期变成 4 点。

```
clear;
close all
N=52; M=4;
f=1;
fs=16;
```

```

n=0:N-1; x=cos(2*pi*(f/fs)*n);
stem(n,x(1:N));
grid;
title('原图像');
xlabel('n');ylabel('幅度');
y=decimate(x,M);
figure(2);
m=0:N/M-1;
stem(m,y(1:N/M));
title('抽样图像');
xlabel('n');ylabel('幅度');
grid;

```

②作 $L=3$ 倍的差值，使每个周期变成 48 点。

```

.....
L=3
y=interp(x,L);
.....

```

4 用 FFT 分别计算 $x_a(n)$ ($p=8, q=2$) 和 $x_b(n)$ ($a=0.1, f=0.0625$) 的 16 点循环卷积和线性卷积。

实验程序：

```

clc;
n1=0:1:15;
n2=0:1:30;
p=8;q=2;a=0.1;f=0.0625;
xa=exp(-(n1-p).^2)/q);
xb=exp(-a.*n1).*sin(2*pi*f.*n1);
fa=fft(xa);fb=fft(xb);
circle=fa.*fb;      %圆周卷积
line=conv(xa,xb);   %线性卷积
subplot(2,2,1);
stem(n1,xa,'. ');ylabel('时域特性');title('高斯序列 xa');

```

```
subplot(2,2,2);  
stem(n1,xb,'. ');ylabel('时域特性');title('衰减正弦序列 xb');  
subplot(2,2,3);  
stem(n1,circle,'. ');ylabel('幅频特性');title('xa 与 xb 的 16 点循环卷积');  
subplot(2,2,4);  
stem(n2,line,'. ');ylabel('幅频特性');title(' xa 与 xb 的线性卷积');
```