

通过本实验的练习，掌握了以下技能：

- 1.用freqz计算频率响应
- 2.用lsim计算微分方程

## 作业内容

3.8a 创建向量a1、b1、a2、b2。

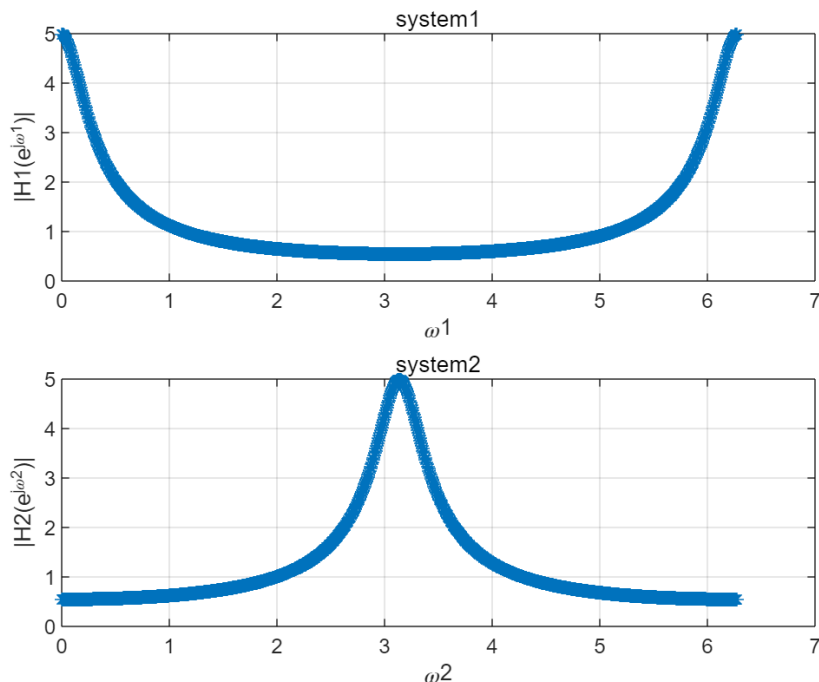
系统1:  $y[n] - 0.8y[n-1] = x[n]$ , 系统2:  $y[n] + 0.8y[n-1] = x[n]$ 。

```
clc,clear,close all;  
a1=[1 -0.8];  
b1=[1];  
a2=[1 0.8];  
b2=[1];
```

3.8b 用freqz计算频率响应，plot出abs(H)

使用freqz函数，freqz(b,a,N,'whole')

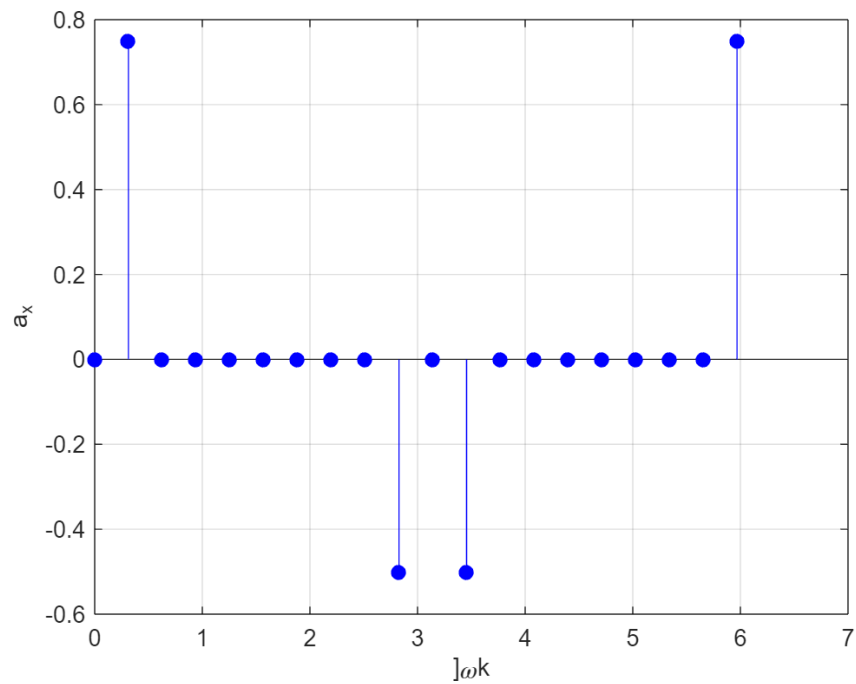
```
%计算频率响应  
[H1,omega1]=freqz(b1,a1,1024,'whole');  
[H2,omega2]=freqz(b2,a2,1024,'whole');  
%画出H的模的图像  
figure;  
subplot(2,1,1),plot(omega1,abs(H1),'*-');  
xlabel('\omega1'),ylabel('|H1(e^{j\omega1})|'),grid,title('system1');  
subplot(2,1,2),plot(omega2,abs(H2),'*-');  
xlabel('\omega2'),ylabel('|H2(e^{j\omega2})|'),grid,title('system2');
```



根据图像观察可得，系统1为低通滤波器，系统2为高通滤波器。

3.8c 以 $\omega_k$ 为横坐标，绘制系数a\_x图像。

```
k=0:19;  
omegak=k*pi/10;  
a_x=[0 0.75 zeros(1,7) -0.5 0 -0.5 zeros(1,7) 0.75];  
figure;  
stem(omegak,a_x,'b','filled'),xlabel('\omegak'),ylabel('a_x'),grid,xlim([0 7]);
```

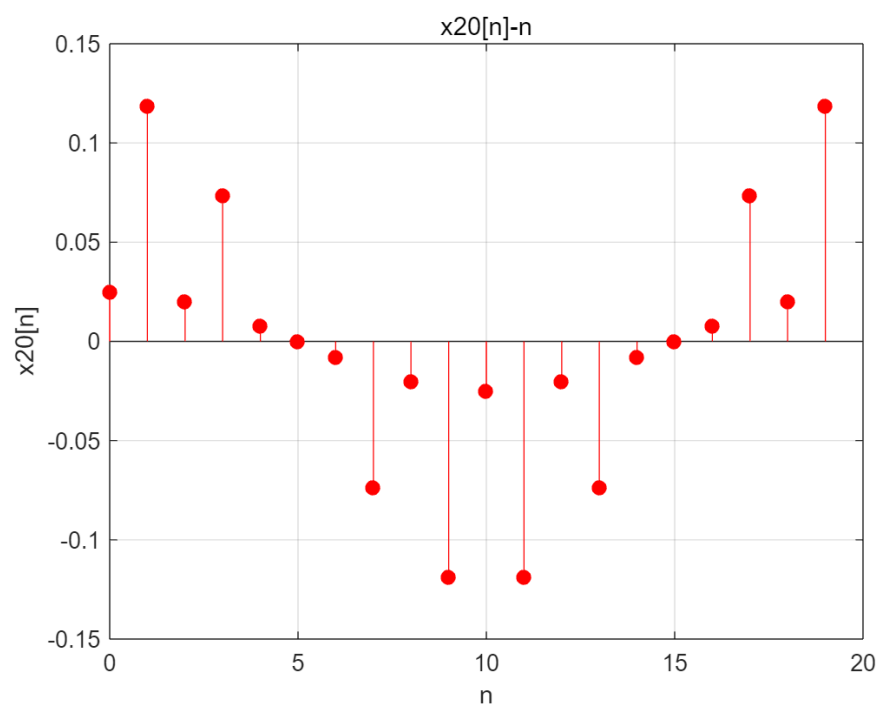


根据图像观察可得，低频成分被放大，高频成分被衰减。

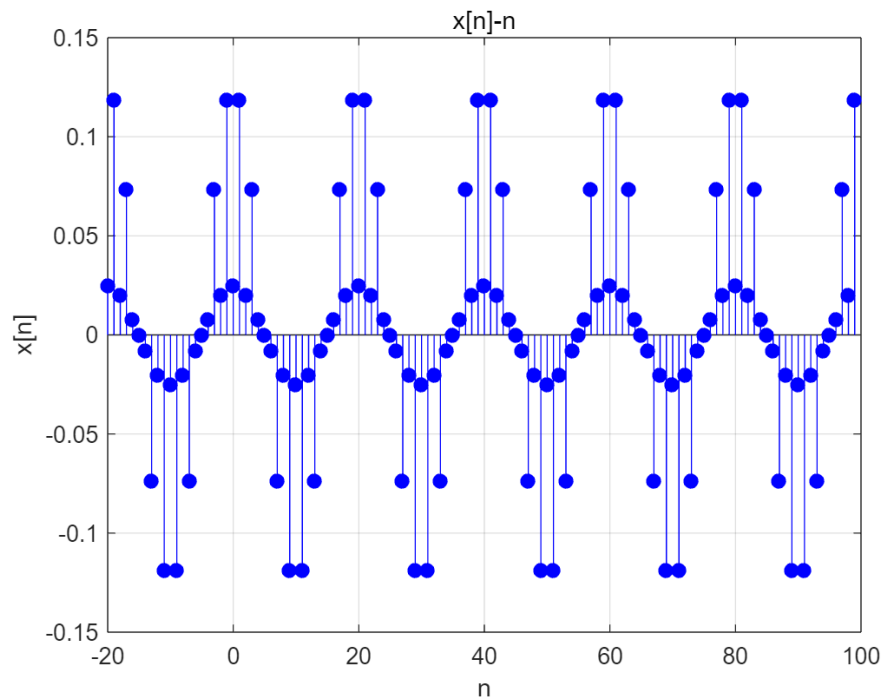
### 3.8d 用ifft从a\_x得到x，并扩展至[-20 99]

调用ifft函数， $x = \text{ifft}(a_x)$

```
x_20=ifft(a_x);
n=-20:99;
figure;
stem(k,x_20,'r','filled'),xlabel('n'),ylabel('x20[n]'),grid,title('x20[n]-n');
```

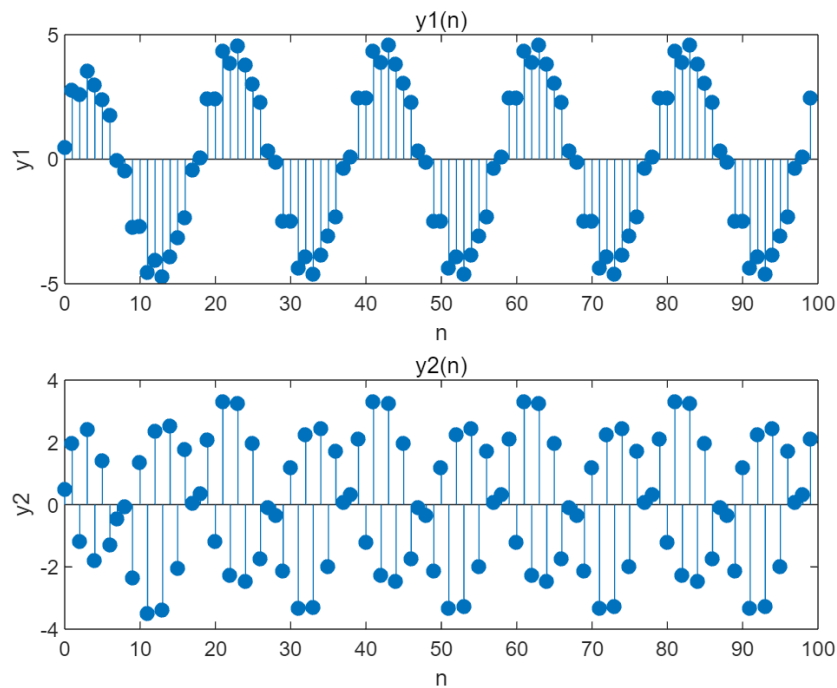


```
figure;
stem(n,[x_20 x_20 x_20 x_20 x_20 x_20],'b','filled'),xlabel('n'),ylabel('x[n]'),grid,title('x[n]-n');
```



3.8e 用filter函数计算系统1, 2的输出y1, y2。作图比较哪个系统输出包含更多高频能量, 哪个包含更多低频能量。

```
clc,clear,close all;
%前几问的参数
a1=[1 -0.8];
a2=[1 0.8];
b1=1;b2=1;
ak=[0 0.75 zeros(1,7) -0.5 0 -0.5 zeros(1,7) 0.75];
wk=linspace(0,2*pi,20);
%设置题目所需参数
n=0:99;
x0=20.*ifft(ak);%计算一个周期内的x
x=[x0 x0 x0 x0 x0];
y1=filter(b1,a1,x);
y2=filter(b2,a2,x);
figure;
subplot(2,1,1);
stem(n,y1,"filled");
xlabel('n');ylabel('y1');title('y1(n)');
subplot(2,1,2);
stem(n,y2,"filled");
xlabel('n');ylabel('y2');title('y2(n)');
```



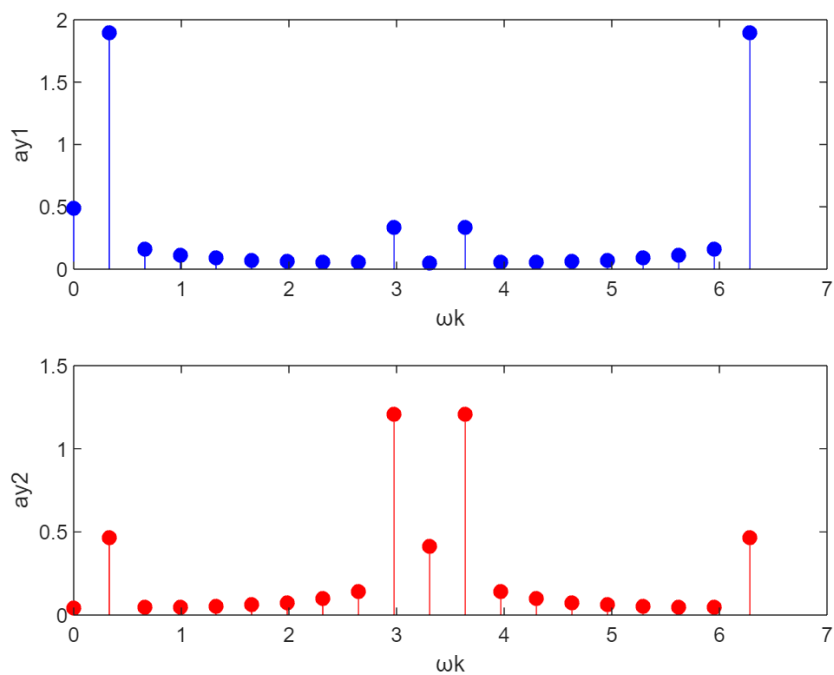
如图所示， $y_2$ 随 $n$ 变化更快，估计 $y_2$ 包含更多高频能量， $y_1$ 包含更多低频能量

**3.8f 用 fft 函数计算 0-19 范围内  $y_1, y_2$  的傅里叶级数并画图，观察级数在频域的分布与e问的结论是否相同。**

```

y1_20=y1(1:20);
y2_20=y2(1:20);
a_y1=1/20.*fft(y1_20);
a_y2=1/20.*fft(y2_20);
figure;
subplot(2,1,1);
stem(wk,abs(a_y1),'b','filled');
xlabel('wk');
ylabel('ay1');
subplot(2,1,2);
stem(wk,abs(a_y2),'r','filled');
xlabel('wk');
ylabel('ay2');

```



a\_y1取值集中在2kpi处，a\_y2取值集中在kpi处，说明y1低频，y2高频，与e问结论相符。

课堂参与证明：

Lab3\_Fourier Series Representation of Periodic Signals-class2

2023-11-03/周五/10:07

2023秋-信号和系统-02班-双语

应逸雯

查看上课快照 >

你是本次课堂的活跃学生！  
积极踊跃，继续加油！

已签到

10:20通过微信/扫二维码进入课堂

客观题正确率: 100.0%

习题得分: 1/31

进出课堂 3次

课堂停留 271分42秒

发送弹幕 1条 >

发送投稿 2条 >

课堂活跃度 2

课堂分 32.3分 >

14:50

信号和系统

Lab3\_Fourier Series Representation of Periodic...

2023-11-03/周五/10:07

2023秋-信号和系...

陈薇羽

查看上课快照 >

已签到

10:20通过微信/扫二维码进入课堂

客观题正确率: 100.0%

习题得分: 1/31

进出课堂 5次

课堂停留 分41秒

课堂活跃度 1

课堂分 32.3分 >

课件 (1)

Lab3\_Fourier

自我评分：

应逸雯：10/10

陈薇羽：10/10