

MATLAB 课程实验作业六

实验目的：综合应用

实验要求：

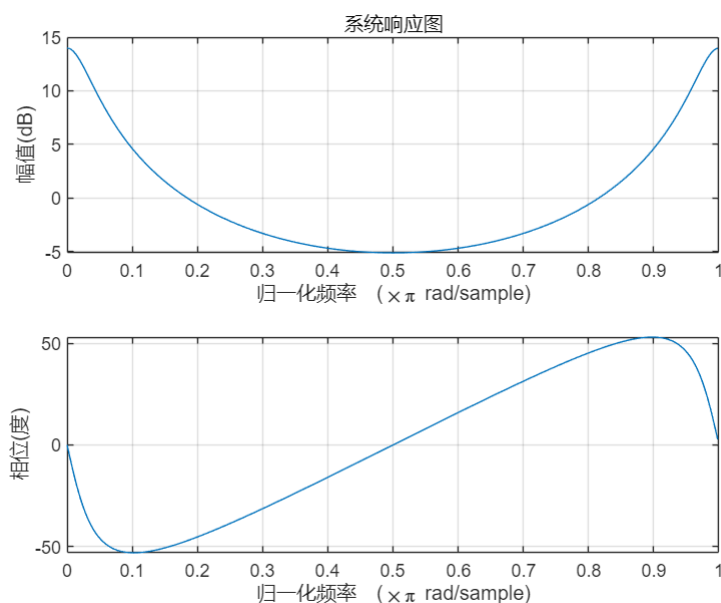
- 1、要求在 MATLAB 环境下运行验收，独立完成不得与他人共享。
- 2、会解释程序中每一行语句。

一. 离散系统传递函数为 $H(z) = \frac{1}{1-0.8z^{-2}}$ ：

1. 绘制系统的幅度响应和相位响应；
2. 当系统输入信号为： $x(n) = \cos\left(\frac{1}{9}\pi n\right), 0 \leq n \leq 50$ 时，画出系统输出。

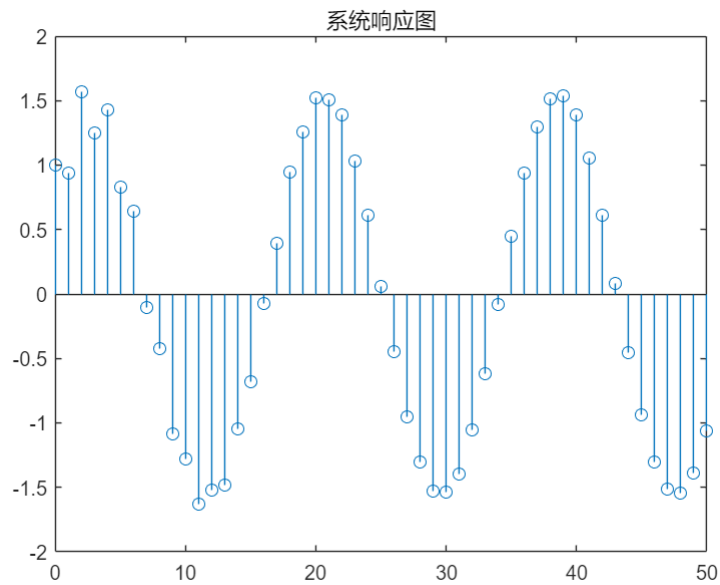
```
%%%%%%%%%(1)%%%%%%%%%
% 定义离散系统传递函数的分子和分母系数
b = 1; % 分子系数
a = [1 0 -0.8]; % 分母系数

% 计算频率响应并绘图
figure();
freqz(b, a); % 使用 freqz 函数计算并绘制系统的频率响应
title("系统响应图");
```



```
%%%%%%%%%(2)%%%%%%%%%
n = 0:1:50;
h = impz(b, a, n); % 使用 impz 函数计算系统的脉冲响应，n 指定了响应的长度
x = cos(1/9*pi*n);
y = conv(h, x); % 使用 conv 函数计算脉冲响应与输入信号的卷积，得到输出信号
Y = y(1:51); % 截取规定时间范围内的信号
figure();
stem(n,Y); % 使用 stem 函数绘制离散时间信号 y
```

```
title("系统响应图");
```

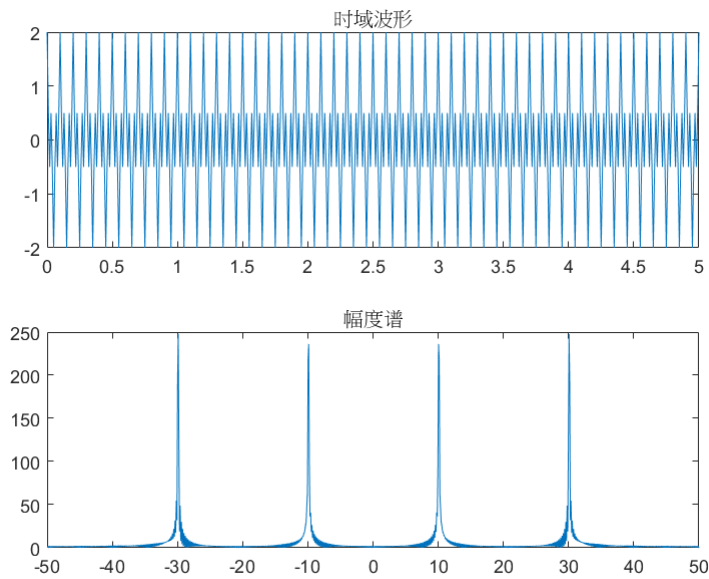


二. 连续系统 $H(s) = \frac{1}{s+2}$ ，连续时间信号为 $x(t) = \cos(2\pi \cdot 10t) + \cos(2\pi \cdot$

$30t)$ ， $0 \leq t \leq 5$ ， t 的采样间隔为 0.01。

- 1、绘制出 $x(t)$ 的时域波形和频谱图；
- 2、计算 $x(t)$ 通过连续系统后的输出 $y(t)$ ，绘制 $y(t)$ 的时域波形和幅度谱；
- 3、求解该系统在 $[10^{-2} \ 10^2]$ 频率范围的频率响应，讨论该系统是低通？高通？

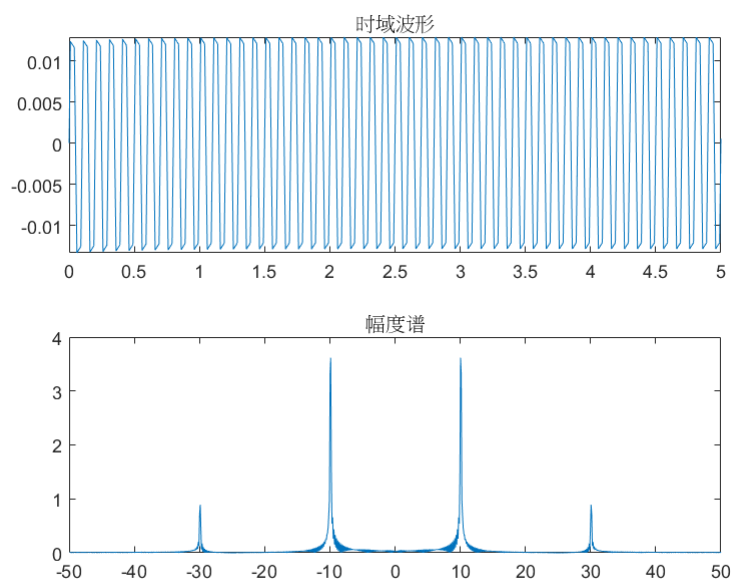
```
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%(1)%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
N = 1024;
fs = 100;% 定义采样频率
t = 0:1/fs:5;
n = -fs/2 + fs/N:fs/N:fs/2;
x = cos(2*pi*10*t) + cos(2*pi*30*t);
X = fft(x, N);% 对时域信号进行快速傅里叶变换 (FFT)
X = fftshift(X);% 将 FFT 结果进行频移，使其以 0 为中心
figure();
subplot(2, 1, 1);
plot(t, x);
title('时域波形');
subplot(2, 1, 2);
plot(n, abs(X));
title('幅度谱');
```



```

num = 1;
den = [1 2];% 定义系统的分子和分母系数
y = lsim(num, den, x, t);% 使用 lsim 函数模拟系统对 x 信号的响应
Y = fft(y, N);
Y = fftshift(Y);
figure();
subplot(2, 1, 1);
plot(t, y);
title('时域波形');
subplot(2, 1, 2);
plot(n, abs(Y));
title('幅度谱');

```

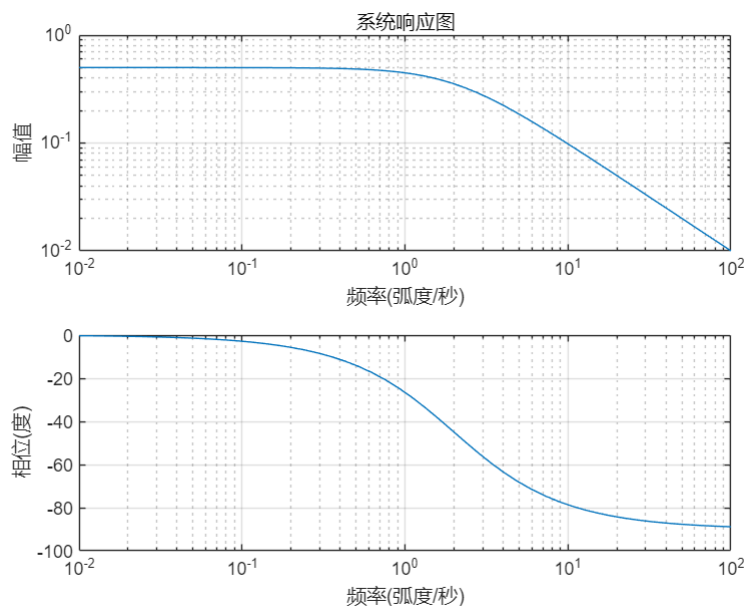


```

%%%%%%%%%%%%%(3)%%%%%%%%%%%%
w = logspace(-2, 2);% 创建对数刻度的频率向量

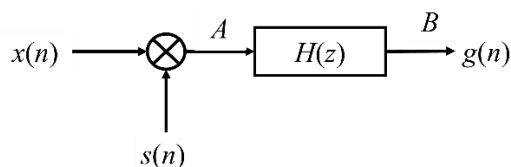
```

```
figure();
freqs(num, den, w);
title("系统响应图");
```



由幅度谱可知，此系统为低通系统。

三. 输入的离散信号为 $x(n) = \text{sinc}(0.2(n - 50)) \cdot \cos(2n)$ ，其中时间 n 的范围为 $0 \leq n \leq 100$ ，经过以下处理：



其中 $s(n) = \cos(2n)$ ，离散系统的传递函数为 $H(z) = \frac{1}{1 - 0.6z^{-1}}$ ：

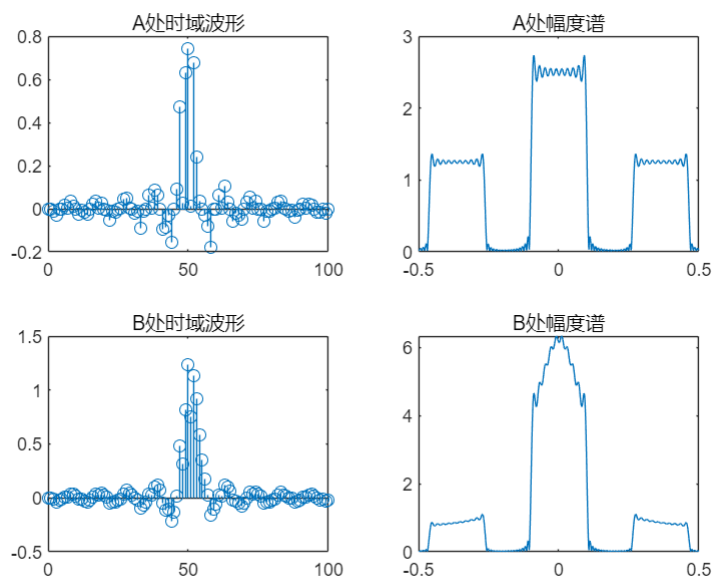
1. 绘制出 A、B 两处信号的时域波形和幅度谱；
2. 绘制 $H(z)$ 的幅频响应，并分析 $H(z)$ 是什么类型的系统（低通？高通？带通？带阻）。

```
%%%%%%%%%%%%%(1)%%%%%%%%%%%%%
N = 1024;
n = 0:1:100;
fs = 1;% 定义采样频率
z = -fs/2 + fs/N:fs/N:fs/2;% 创建频率向量，从 -fs/2 到 fs/2，步长为 fs/N
x = sinc(0.2*(n-50)) .* cos(2*n);
s = cos(2*n);
a = x .* s;
A = fft(a, N);
A = fftshift(A);
```

```

num = 1;
den = [1 -0.6];
h = impz(num, den, n);% 使用 impz 函数计算系统的脉冲响应
b = conv(a, h);% 使用 conv 函数计算输入信号与脉冲响应的卷积，得到输出信号
bb =b (1:101);%截取规定时间范围内的信号
B = fft(b, N);
B = fftshift(B);
figure();
subplot(2, 2, 1);
stem(n, a);
title('A处时域波形');
subplot(2, 2, 2);
plot(z, abs(A));
title('A处幅度谱');
subplot(2, 2, 3);
stem(n,bb);
title('B处时域波形');
subplot(2, 2, 4);
plot(z, abs(B));
title('B处幅度谱');

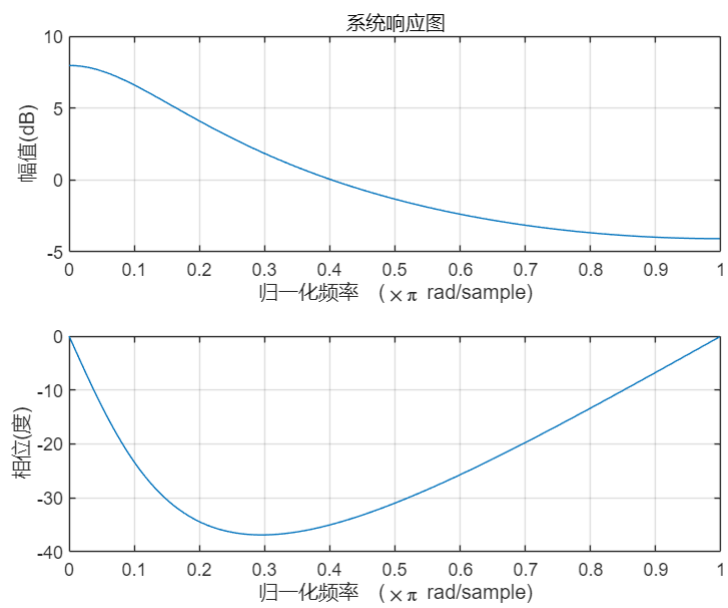
```



```

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%(2)%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
% 创建图形窗口并绘制系统的频率响应
figure();
freqz(num, den);
title("系统响应图");

```



由幅度谱可知，此系统为低通系统。