

重庆邮电大学

学生实验实习报告册

学年学期： 2020 -2021学年 ☐春☒秋学期

课 程 名 称： 信号处理实验

学 生 学 院： 通信与信息工程学院

专 业 班 级： 01011803

学 生 学 号： 2018210218

学 生 姓 名： 石凌霄

联 系 电 话： 13996915548

重庆邮电大学教务处制

		课程编号	
实验地点	移动通信技术实验室 YF304	实验时间	2020. 10. 20
校外指导教师		校内指导教师	邵凯
实验名称	系统响应及系统稳定性		
评阅人签字		成绩	

一、实验目的

学会运用 MATLAB 求解离散时间系统的零状态响应；
学会运用 MATLAB 求解离散时间系统的单位取样响应；
学会运用 MATLAB 求解离散时间系统的卷积和。

二、实验原理

离散时间 LTI 系统可用线性常系数差分方程来描述，即

$$\sum_{i=0}^N a_i y(n-i) = \sum_{j=0}^M b_j x(n-j) \quad (2-1)$$

其中， a_i ($i=0, 1, \dots, N$) 和 b_j ($j=0, 1, \dots, M$) 为实常数。

MATLAB 中函数 filter 可对式 (13-1) 的差分方程在指定时间范围内的输入序列所产生的响应进行求解。函数 filter 的语句格式为

$$y = \text{filter}(b,a,x)$$

其中，x 为输入的离散序列；y 为输出的离散序列；y 的长度与 x 的长度一样；b 与 a 分别为差分方程右端与左端的系数向量。

系统的单位取样响应定义为系统在 $\delta(n)$ 激励下系统的零状态响应，用 $h(n)$ 表示。MATLAB 求解单位取样响应可利用函数 filter，并将激励设为单位抽样序列

三、实验程序及结果分析

11. 试用 MATLAB 命令求解以下离散时间系统的单位取样响应，并判断系统的稳定性。

(1) $3y(n) + 4y(n-1) + y(n-2) = x(n) + x(n-1)$

(2) $\frac{5}{2}y(n) + 6y(n-1) + 10y(n-2) = x(n)$

代码

%离散时间系统的单位取样相应，并判断系统的稳定性

```
%石凌霄 2018210218

clear; %清除变量缓存

a=[3 4 1];

b=[1 1];

g=conv(a,b);%求离散时间信号卷积和

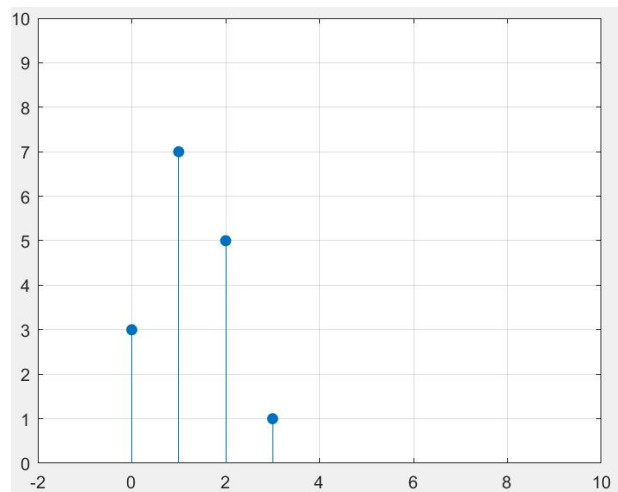
n=0:3;

stem(n,g,'fill');

axis([-2 10 0 10]);

grid on;
```

结果



2. 已知某系统的单位取样响应为 $h(n) = (\frac{7}{8})^n [u(n) - u(n-10)]$ ，试用 MATLAB 求当激励信号为 $x(n) = u(n) - u(n-5)$ 时，系统的零状态响应。

代码

```
%某系统单位取样相应为  $h(n) = (\frac{7}{8})^n \cdot (u(n) - u(n-10))$ ,

%求当激励信号为  $x(n) = u(n) - u(n-5)$  时，系统的零状态响应

%石凌霄 2018210218

clear;

nx=-1:6;

nh=-2:12;

xn=uDT(nx)-uDT(nx-5);

hn=(7/8).^nh.*(uDT(nh)-uDT(nh-10));

y=conv(xn,hn);
```

```

ny1=nx(1)+nh(1); %计算卷积结果起始点

ny2=nx(end) +nh(end);%计算卷积结果终点

ny=ny1:ny2;

%%

subplot(3,1,1);

stem(nx,xn,'fill');

grid on;

xlabel('nx');ylabel('xn');title('x(n)=u(n)-u(n-5)');

axis([-4 19 0 5]);

%%

subplot(3,1,2);

stem(nh,hn,'fill');

grid on;

xlabel('nh'); ylabel('hn');title('hn=(7/8)^n.*(uDT(n)-uDT(n-10))');

axis([-4 19 0 5]);

```

```

%%

subplot(3,1,3);

stem(ny,y,'fill');

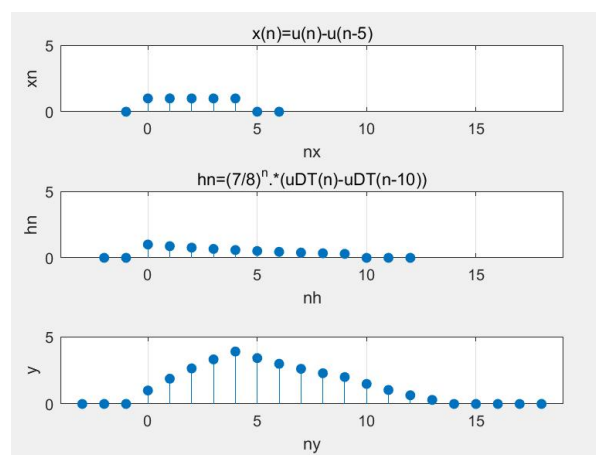
grid on;

xlabel('ny');ylabel('y');title('')

axis([-4 19 0 5]);

```

结果



四、思考题

代码

```
clear;
```

```
nx=-3:3;
```

```

x=[3 11 7 0 -1 4 2];
nh=-1:4;
h=[2 3 0 -5 2 1];
g=conv(x,h);

subplot(3,1,1);
stem(nx,x,'fill');

subplot(3,1,2);
stem(nh,h,'fill');

subplot(3,1,3)
ngl=nx(1)+nh(1);
ng2=nx(length(x))+nh(length(h));
ng=ngl:ng2;
stem(ng,g,'fill');

```

结果

