

实验一：连续时间系统的时域分析

实验器材： matlab 2010a 软件、《信号与系统及 MATLAB 实现》实验指导书

实验目的： 在 MATLAB 中，应用 MATLAB 进行信号运算（相加，移位等）、冲激响应与阶跃响应求解以及零状态响应的求解。

实验内容：

(一) 信号运算

1. 加一乘

代码：

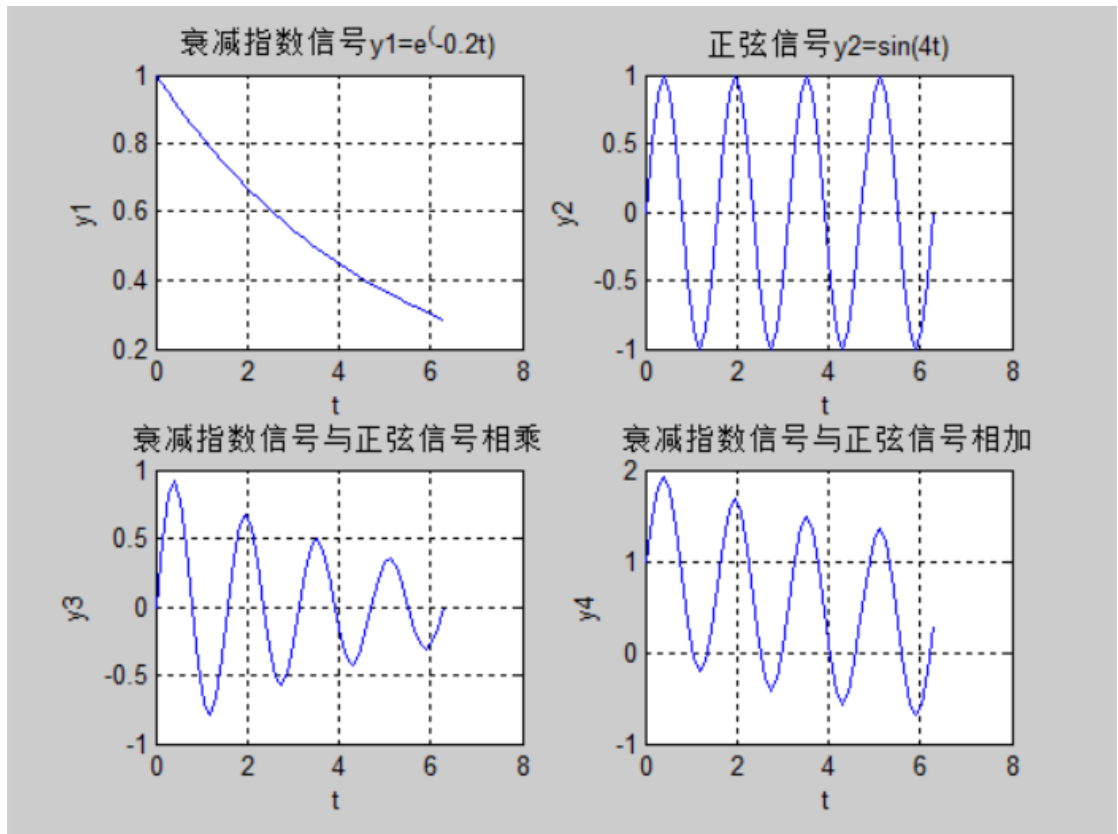
```
clear;
t=0:pi/24:2*pi; %设置区间和步长
y1=exp(-0.2*t); %衰减指数信号--第一个信号
subplot(221); %设置图像显示方式和位置
plot(t,y1); %调用函数画图
grid on; %画格子
xlabel('t');ylabel('y1');title('衰减指数信号  $y_1=e^{(-0.2t)}$ ');

y2=sin(4*t); %正弦信号--第二个信号
subplot(222);plot(t,y2);
grid on;xlabel('t');ylabel('y2');title('正弦信号  $y_2=\sin(4t)$ ');

y3=y1.*y2; %信号的乘
subplot(223);plot(t,y3);
grid on;xlabel('t');ylabel('y3');title('衰减指数信号与正弦信号相乘');

y4=y1+y2; %信号的加
subplot(224);plot(t,y4);
grid on;xlabel('t');ylabel('y4');title('衰减指数信号与正弦信号相加');
```

结果：



2. 平移—翻转—尺度变换

代码:

```
clear;
t=-5:0.01:5;
y=(t>=0);
subplot(221);plot(t,y);grid on;axis([-5 5 -2 3]);
xlabel('t');ylabel('h(t)');title('阶跃信号 h(t)');
```

%尺度变换

```
y1=(4*t>=0);
subplot(222);plot(t,y1);grid on;axis([-5 5 -2 3]);
xlabel('t');ylabel('h(4t)');
```

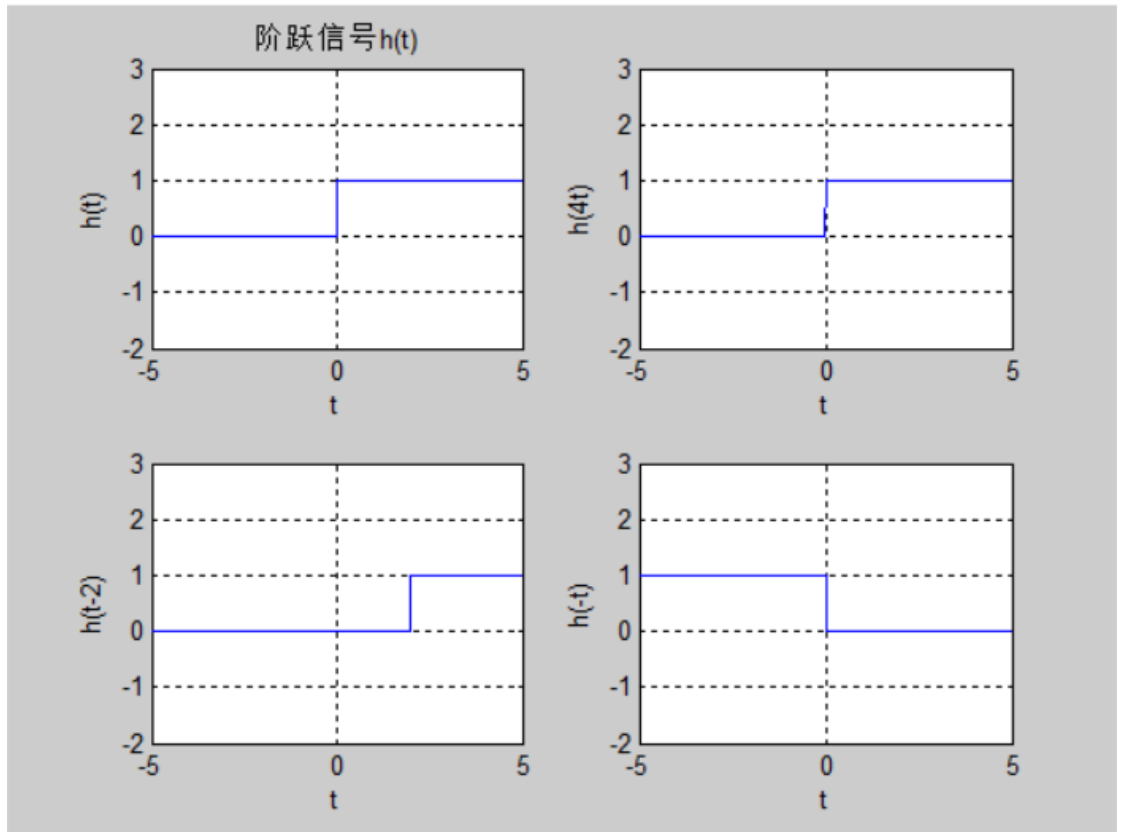
%时移

```
y2=((t-2)>=0);
subplot(223);plot(t,y2);grid on;axis([-5 5 -2 3]);
xlabel('t');ylabel('h(t-2)');
```

%翻转

```
y3=(-t>=0);
subplot(224);plot(t,y3);grid on;axis([-5 5 -2 3]);
xlabel('t');ylabel('h(-t)');
```

结果:



(二) 冲击响应、阶跃响应、零状态响应的求解

代码:

% 求 $y''(t) + 1y'(t) + 2y(t) = 2f'(t) + 2f(t)$ 零状态响应, 冲激响应, 阶跃响应

clear;

t=0:0.01:10;

a=[1 1 2];%左边系数

b=[0 2 2];%右边系数

sys=tf(b,a);

f=sin(pi*t); %给他一个输入信号

y=lsim(sys,f,t); %调用函数显示零状态响应

subplot(221);plot(t,y);axis([0 10 -2 2]);%设置 XY 显示区间

xlabel('t(s)');ylabel('y(t)');grid on;title('零状态响应')

y2=impz(b,a,t);

subplot(222);plot(t,y2);

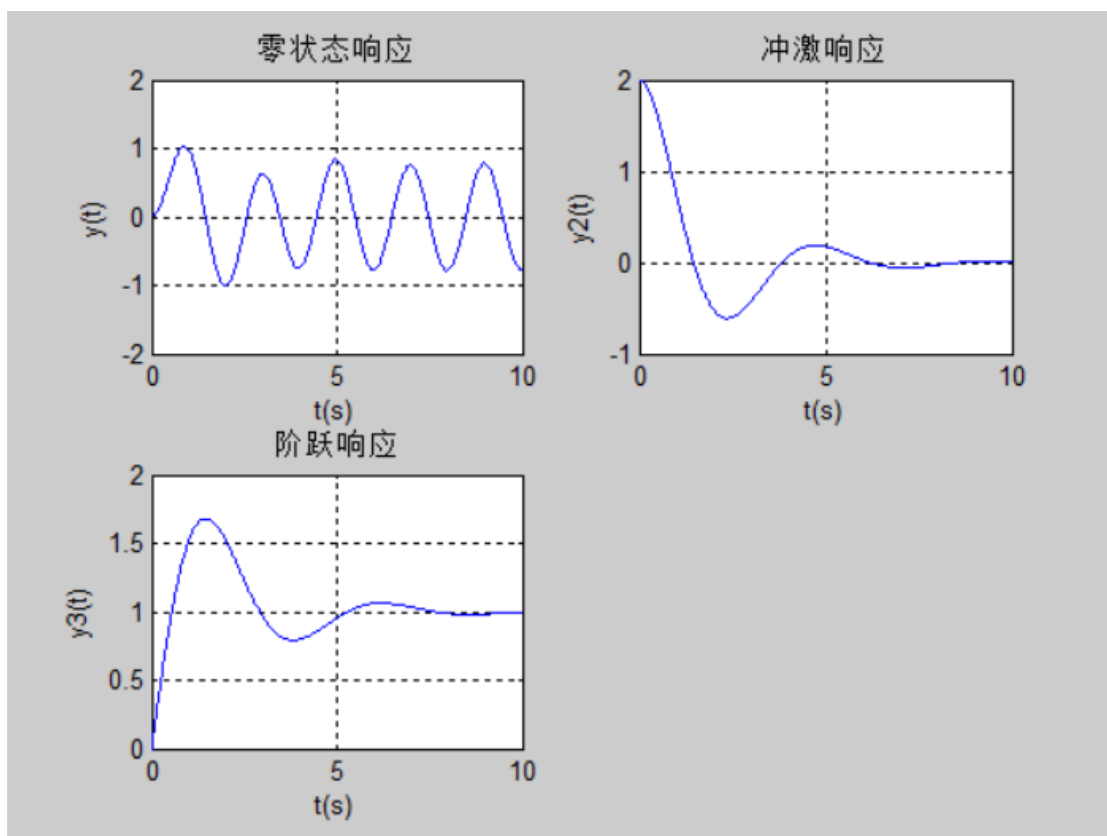
xlabel('t(s)');ylabel('y2(t)');grid on;title('冲激响应');

y3=step(b,a,t);

subplot(223);plot(t,y3);

xlabel('t(s)');ylabel('y3(t)');grid on;title('阶跃响应');

结果:



实验二：连续时间的频域分析

实验器材： matlab 2010a 软件、《信号与系统及 MATLAB 实现》实验指导书

实验目的： 在 MATLAB 中，应用 MATLAB 进行傅里叶变换的符号运算方法和数值实现方法、傅里叶级数的数值实现方法。

实验内容：

(一) 周期信号的傅里叶级数数值计算

代码：

```
clear;
T=2;dt=0.001;t=-2:0.001:T;

x1=cos(t)-cos(t-1-dt);%周期信号
x=0;j=0;
for m=-1:1;
    x=x+cos(t-m*T)-cos(t-1-m*T-dt);
end
```

```

w0=2*pi/T;
N=10;%谐波次数
L=2*N+1;%显示21个系数
for k=-N:N;
    db(N+1+k)=(1/T)*x1*exp(-j*k*w0*t')*dt;
end
phi=angle(dbug);%db相位

```

结果:

```

>> db

db =

Columns 1 through 7

    0.4187    0.4187    0.4187    0.4187    0.4187    0.4187    0.4187

Columns 8 through 14

    0.4187    0.4187    0.4187    0.4187    0.4187    0.4187    0.4187

Columns 15 through 21

    0.4187    0.4187    0.4187    0.4187    0.4187    0.4187    0.4187

>> |

```

(二) 非周期信号的傅里叶变换计算（数值方法）

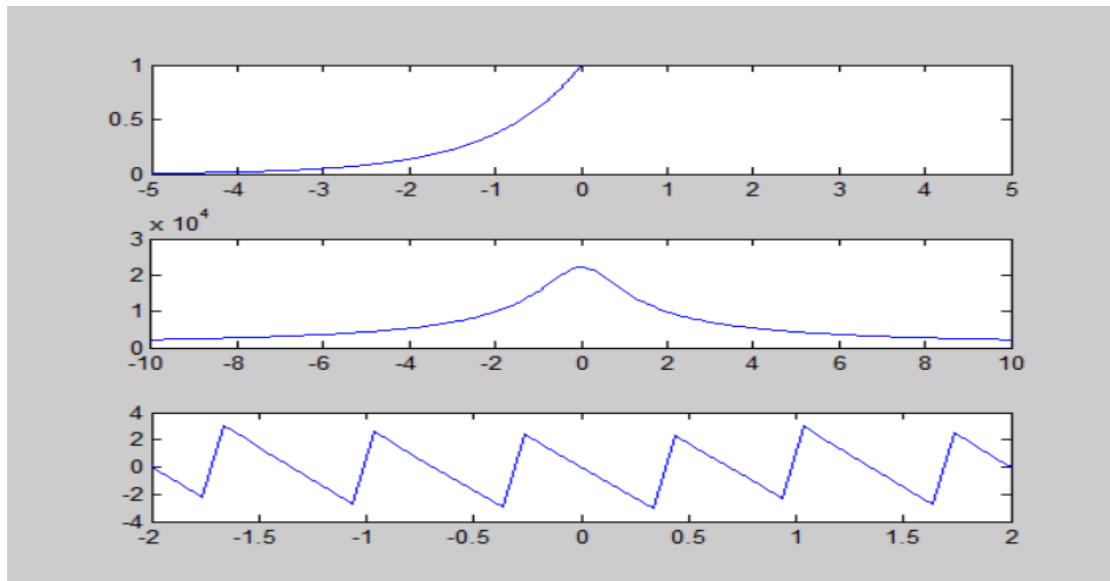
代码:

```

T=0.01;dw=0.1;%时间和频率变化的步长
t=-10:T:10;
w=-4*pi:dw:4*pi;%区间和步长
x=exp(t);%非周期函数--指数函数
X=x*exp(-1i*t'*w)*T;%傅里叶变换
X1=abs(X);%计算幅度谱
phai=angle(X);%计算相位谱
subplot(3, 1, 1);plot(t,x);axis([-5 5 0 1]);
subplot(3, 1, 2);plot(w,abs(X));axis([-10 10 0 3*10^4]);
subplot(3, 1, 3);plot(w,angle(X));axis([-2 2 -4 4]);

```

结果:



(三) 非周期信号的傅里叶变换计算（符号运算方法）

代码：

```
%双边指数信号的傅里叶变换
clear;
syms t w f
f=5*exp(-3*abs(t)) ;
F=fourier(f) ;%傅里叶变换

subplot(2,1,1);grid on;ezplot(f,[-2:2]);
subplot(2,1,2);grid on;ezplot(abs(F),[-10:10]);
```

结果：

