**8.1 连续时间信号的MATLAB表示与计算**

1、用 MATLAB 画出下列信号的波形。

(a) 单位阶跃信号

|  |  |
| --- | --- |
| syms t;  f=heaviside(t);  ezplot(f,[-10,10]);grid on;  title('Heaviside single')  axis([-0.5 9 -0.2 1.2]) |  |

(b) 单位冲激信号

|  |  |
| --- | --- |
| dt = 0.001;  t=-1:0.001:2;  y1=heaviside(t);  y2=heaviside(t-dt);  y=(y1-y2)/dt;  plot(t,y);  axis([-1,2,-10,0.6/dt]);  grid on; |  |

**分析总结：**单位阶跃信号可以使用heaviside(t)函数直接产生，对于冲激信号，则可以使用微分的方法产生。冲击信号产生时，信号与y轴的接近程度主要取决于微分时所取间隔的大小，原代码所显示图像对y轴的逼近成度不够好，在进一步缩小t和dt的精度后，所得图像更加逼近y轴。

2、用基本信号画出下图中的信号

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | s=-1:0.001:10;  ft=2\*(heaviside(s)+tripuls(3-s,2,0)-heaviside(s-6));  % ezplot(f,[-10,10]);  plot(s,ft);  grid on;  title('f1 single')  axis([-0.5 8 0 6]) |  |
|  | syms t;  f=2\*(heaviside(t)+heaviside(t-2)-heaviside(t-4)-heaviside(t-6));  ezplot(f,[-10,10]);  grid on;  title('Heaviside single')  axis([-0.5 8 0 6]) |  |
|  | t=0:0.01:2\*pi;  ft=10\*abs(sin(t));  plot(t,ft);  grid on;  axis([0 7 0 11])  title('figure of f3 signal') |  |

**分析总结：**在本题目中，产生信号的关键在于学会将几个函数进行叠加然后进行相应的线性放大。f1(t)在使用了阶跃信号和三角波脉冲信号进行加减运算；f2(t)信号则完全使用不同延迟时间得阶跃信号进行加减运算得到；f3(t)信号则是求一个周期内正弦信号得绝对值所得。

3.试用Matlab 绘制出如下连续时间信号的时域波形，并观察信号是否为周期信号。若是周期信号，周期是多少？

|  |  |
| --- | --- |
| t=0:0.05:10;  a=3\*sin(0.5\*pi\*t)+2\*sin(pi\*t)+sin(2\*pi\*t);  plot(a);  grid on; |  |
| 三个正弦函数的周期分别为4、2、1，其公倍数为4，所以该信号为**周期信号**。 |

|  |  |
| --- | --- |
| t=0:0.05:10;  b=sin(t)+2\*cos(4\*t)+sin(5\*t);  plot(b);  grid on; |  |
| 组成信号的三个函数的周期分别为：、、，最小公倍数为，故信号为**周期信号。** |

|  |  |
| --- | --- |
| t=0:0.05:10;  c=sin(pi\*t)+2\*cos(2\*t);  plot(c);  grid on; |  |
| 两个函数的周期分别为2、，所以该信号为**非周期信号**。 |

**分析总结：**看一个信号是周期信号还是非周期信号，要看组成该信号的几个信号的周期之比是否为有理数，若是有理数数则为周期信号，否则为非周期信号。