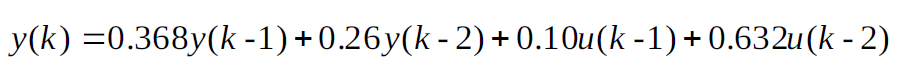
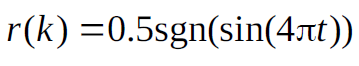
## 一、实验目的

（1）单神经元自适应控制实例，被控对象为

输入指令为一方波信号

采样时间为1ms，采用单神经元自适应控制律进行控制。

## 二、程序代码

chap9\_1.m，具体代码如下。

x=[0,0,0]';

xite=0.40; %学习速率

w1\_1=0.10; %储存权值

w2\_1=0.10;

w3\_1=0.10;

e\_1=0; %储存误差值误差e(k-1)

e\_2=0; %储存误差值误差e(k-2)

y\_1=0;y\_2=0; %储存输出值y(k-1)

u\_1=0;u\_2=0; %储存输出值y(k-2)

ts=0.001;

for k=1:1:1000

time(k)=k\*ts;

r(k)=0.5\*sign(sin(2\*2\*pi\*k\*ts)); %输入指令

y(k)=0.368\*y\_1+0.26\*y\_2+0.1\*u\_1+0.632\*u\_2; %被控对象

e(k)=r(k)-y(k);

%采用有监督的Hebb学习规则实现权值的学习

w1(k)=w1\_1+xite\*e(k)\*u\_1\*x(1);

w2(k)=w2\_1+xite\*e(k)\*u\_1\*x(2);

w3(k)=w3\_1+xite\*e(k)\*u\_1\*x(3);

K=1.2; %神经元的比例系数

x(1)=e(k)-e\_1;

x(2)=e(k);

x(3)=e(k)-2\*e\_1+e\_2;

w=[w1(k),w2(k),w3(k)];

u(k)=u\_1+K\*w\*x; %控制律式

e\_2=e\_1;

e\_1=e(k);

u\_2=u\_1;u\_1=u(k);

y\_2=y\_1;y\_1=y(k);

w1\_1=w1(k);

w2\_1=w2(k);

w3\_1=w3(k);

end

figure(1);

plot(time,r,'b',time,y,'r');

xlabel('time(s)');ylabel('Position tracking');

figure(2);

plot(time,e,'r');

xlabel('time(s)');ylabel('error');

figure(3);

plot(time,w1,'r');

xlabel('time(s)');ylabel('w1');

figure(4);

plot(time,w2,'r');

xlabel('time(s)');ylabel('w2');

figure(5);

plot(time,w3,'r');

xlabel('time(s)');ylabel('w3');

## 三、运行实例及分析



图 1基于Hebb学习规则的位置跟踪



图 2误差变化



图 3权值w2的变化



图4权值w1的变化



图 5权值w3的变化

图 6调整K为0.06

图7调整K为0.3

图8调整K为1.2

## 四、结果分析及总结

由图可得：

1) 当K值选择适当时，位置跟踪较为精准，由误差图像也可看出误差在位置跟踪稳定的情况下为0。

2) 当K值选择过小时，如上图中将K值改为0.06时，系统跟踪出现小幅度波动系统的快速性会变差。

3) 当K值选择过大时，如上图中K值改为0.3,系统超调量增大，K值过大如将K值改为1.2，系统出现不稳定情况。