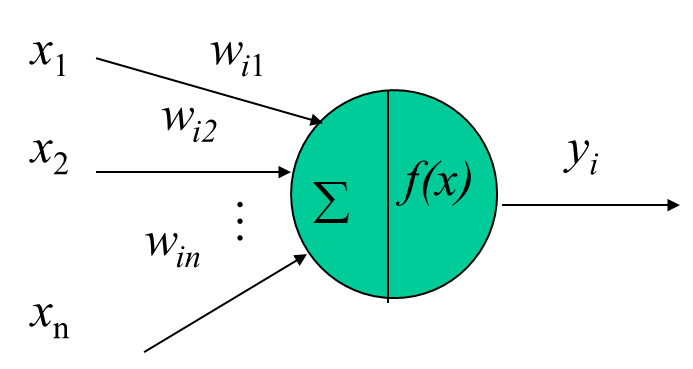
## 实验原理

**神经网络模型Neural network model**

人工神经元模型Artificial Neuron model



**图1 多输入单输出非线性元件**

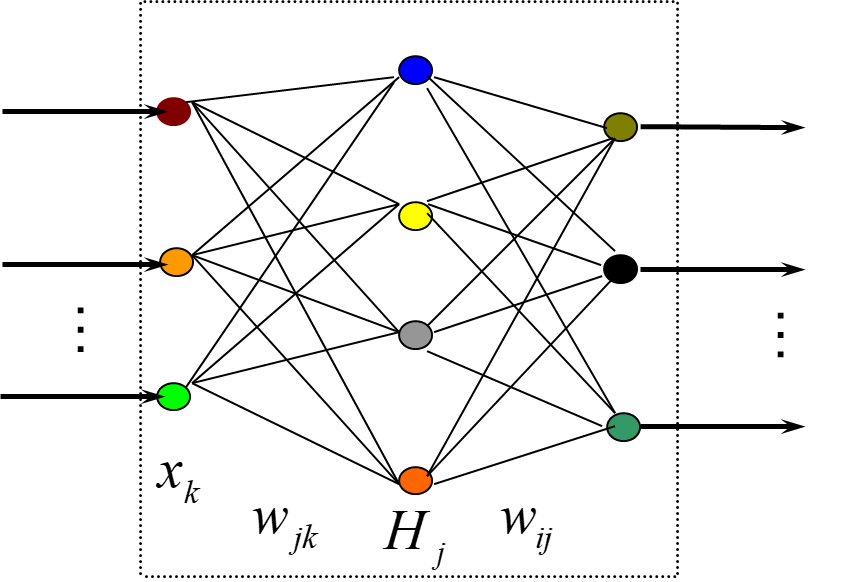






**多层前馈神经网络模型**

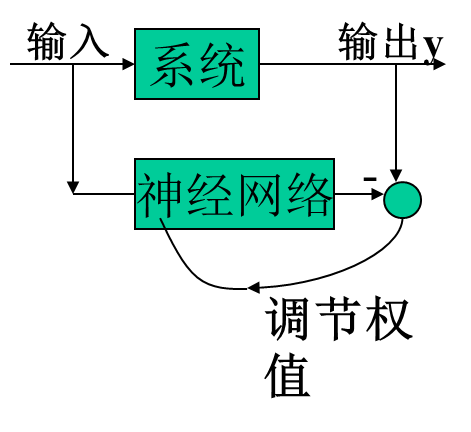
Multilayer feedforward neural network (FNN) model



**图2 多层前馈神经网络模型**

只要隐含层(hidden layer)神经元足够多，可任意精度逼近任意连续函数。

辨识：确定网络权值，使网络输出与实际输出误差最小。







back-propagation (BP)算法（一种迭代算法，最速下降法）

FNN缺点：对参数高度非线性；易陷入局部极小。

**径向基函数神经网络模型(radial basis function neural network model)**

****

****

隐含层非线性转换，输出层为转换后的线性组合。

辨识：线性组合系数和中心点。

## 实验程序

clc;close all;clear;

y(1)= 0;

k=1;

u(k)= 2\*rand-1;

f(k)= 0.6\*sin(pi\*u(k))+0.3\*sin(3\*pi\*u(k))+0.1\*sin(5\*pi\*u(k));

y(k+1)= 0.3\*y(k)+f(k);

for k=1:100

u(k)= 2\*rand-1;

f(k)= 0.6\*sin(pi\*u(k))+0.3\*sin(3\*pi\*u(k))+0.1\*sin(5\*pi\*u(k));

y(k+1)= 0.3\*y(k)+0.6\*(k-1)+f(k);

end

uP= u(1:100);

uT= 0.6\*sin(pi\*uP)+0.3\*sin(3\*pi\*uP)+0.1\*sin(5\*pi\*uP);

netg= newff(minmax(uP),[20,20,1],{'tansig','tansig','purelin'},'trainlm','learngdm','msereg');

[netg,tr] = train(netg,uP,uT);

k=1;

u(k)= 2\*rand-1;

f(k)= 0.6\*sin(pi\*u(k))+0.3\*sin(3\*pi\*u(k))+0.1\*sin(5\*pi\*u(k));

y(k+1)= 0.3\*y(k)+f(k);

for k=2:100

u(k)= 2\*rand-1;

f(k)= 0.6\*sin(pi\*u(k))+0.3\*sin(3\*pi\*u(k))+0.1\*sin(5\*pi\*u(k));

y(k+1)= 0.3\*y(k)+0.6\*y(k-1)+f(k);

end

a0= rand;

a1= rand;

Eta= 0.5;

T = 0;

while (T<10000)

E= 0;

k= round(98\*rand+2);

simy(k+1)= a0\*y(k)+a1\*y(k-1);

e(k+1)= 0.3\*y(k)+0.6\*y(k-1)-simy(k+1);

Delta0= -1\*Eta\*e(k+1)\*y(k);

Delta1= -1\*Eta\*e(k+1)\*y(k-1);

a0= a0- Delta0;

a1= a1- Delta1;

E= 0.5\*(1/99)\*sum(e.^2);

T= T+1;

end

k=1;

u(k)= sin(2\*pi\*k/250);

f(k)= 0.6\*sin(pi\*u(k))+0.3\*sin(3\*pi\*u(k))+0.1\*sin(5\*pi\*u(k));

y(k+1)= 0.3\*y(k)+f(k);

for k=2:100

u(k)= sin(2\*pi\*k/250);

f(k)= 0.6\*sin(pi\*u(k))+0.3\*sin(3\*pi\*u(k))+0.1\*sin(5\*pi\*u(k));

y(k+1)= 0.3\*y(k)+0.6\*y(k-1)+f(k);

end

simu= sim(netg,u(2:100));

simy= a0\*y(2:100)+a1\*y(1:99)+simu;

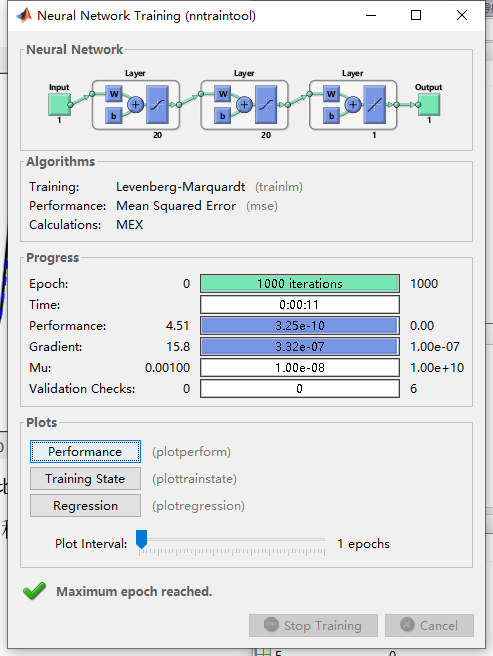
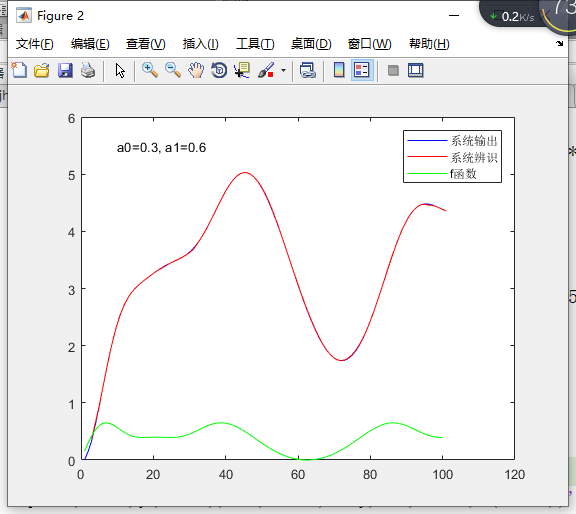
figure;

plot(1:101,y(1:101),'b',3:101,simy,'r',1:100,f(1:100),'g');

legend('系统输出','系统辨识','f函数');

text(10,5.5,{strcat('a0= ',num2str(a0),', a1=',num2str(a1))});

## 实验结果

**图 3 神经网络辨识 图 4 系统输出结果与辨识结果曲线比较**

如图3所示，曲线基本重合。说明辨识结果较接近真实值。