

第二次实验报告 BP 神经网络算法

SA20218084 林睿江

一、实验内容：

利用 BP 神经网络算法，根据输入特定的结果要求参数，得到隐层权矩阵，输出层权矩阵。并用数据集进行训练。

二、实验原理：

BP 算法是一种有监督式的学习算法，其主要思想是：输入学习样本，使用反向传播算法对网络的权值和偏差进行反复的调整训练，使输出的向量与期望向量尽可能地接近，当网络输出层的误差平方和小于指定的误差时训练完成，保存网络的权值和偏差。具体步骤如下：

初始化，随机给定各连接权 $[w]$ 、 $[v]$ 及阈值 θ_i ， rt 。

(2) 由给定的输入输出模式对计算隐层、输出层各单元输出

(3) 计算新的连接权及阈值，计算公式如下：

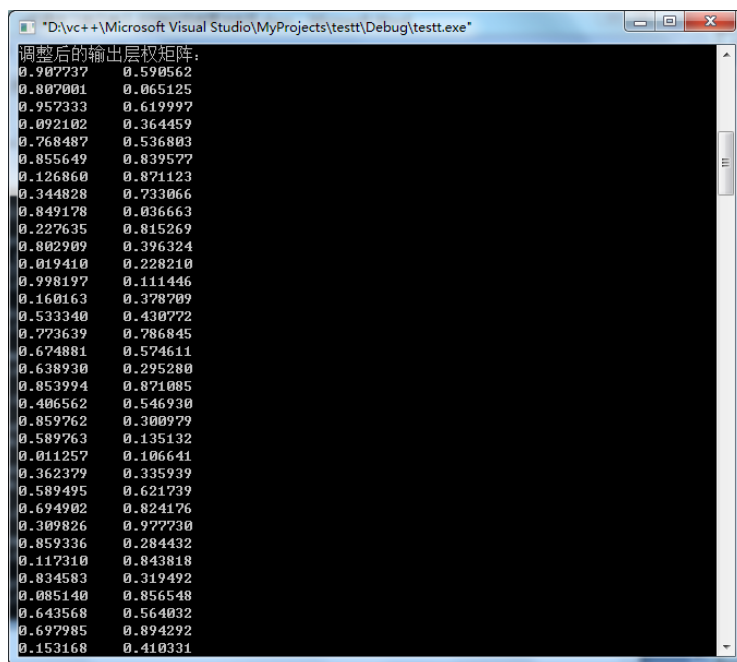
(4) 选取下一个输入模式对返回第 2 步反复训练直到网络设输出误差达到要求结束训练。

三、实验结果截图：

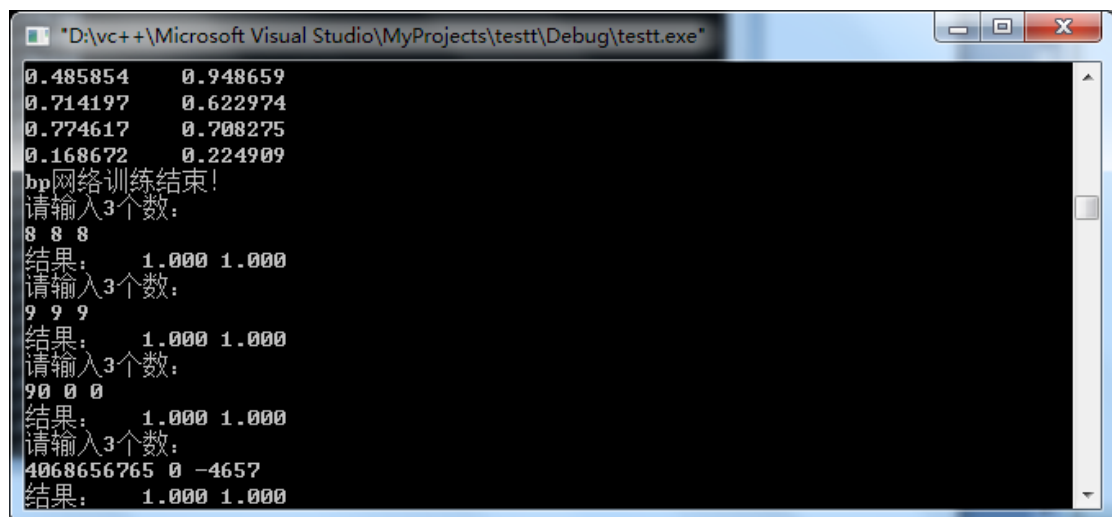


```
请输入隐层节点数，最大数为100：
49
请输入学习率：
0.1
请输入精度控制参数：
0.1
请输入最大循环次数：
10
误差 : 5.999997
总并循环次数: 10
调整后的隐层权矩阵:
0.737927 0.248259 0.376617 0.282569 0.384706 0.039722 0.426033
0.005456 0.174771 0.076107 0.247495 0.298195 0.378664 0.15
7716 0.104519 0.876634 0.829667 0.341800 0.654061 0.784106
0.855150 0.773639 0.577898 0.122069 0.209806 0.511847 0.231841
0.728010 0.167114 0.879230 0.718584 0.581553 0.425144 0.36
9851 0.290468 0.220889 0.983176 0.644572 0.488990 0.949790
0.645282 0.645243 0.926632 0.117000 0.306949 0.359499 0.117302
0.249296 0.681506
0.267243 0.262572 0.319000 0.621733 -0.000037 0.398211 0.92801
8 0.693916 0.244049 0.809396 0.688348 0.159904 0.419648 0.1
18786 0.581992 0.023420 0.166197 0.955301 0.580040 0.297582
0.165906 0.609048 0.302982 0.148725 0.335939 0.578673 0.00311
5 0.074047 0.921703 0.417958 0.651032 0.768329 0.520990 0.7
86774 0.405785 0.836374 0.571754 0.114129 0.252374 0.007608
0.333381 0.778562 0.085364 0.008744 0.893850 0.211711 0.02181
0 0.750926 0.233330
0.833283 0.223602 0.987431 0.875513 0.220899 0.010565 0.098519
0.158318 0.423776 0.546784 0.159724 0.655180 0.824050 0.87
9020 0.948781 0.777018 0.454364 0.611075 0.048986 0.088662
0.176061 0.993854 0.704784 0.367928 0.624776 0.712225 0.583998
0.940828 0.330617 0.151278 0.106791 0.323350 0.917794 0.42
1299 0.493279 0.701353 0.790817 0.924590 0.189351 0.278694
0.212985 0.744312 0.825024 0.026843 0.184423 0.636525 0.362711
0.865715 0.024514
```

实验截图 1



实验截图 2



实验截图 3

四、实验结果分析:

由实验我们可以分析 BP 网络结构特点:

1. BP 网络具有一层或多层隐含层，与其他网络模型除了结构不同外，主要差别表现在激活函数上。
2. BP 网络的激活函数必须是处处可微的，所以它就不能采用二值型的阈值函数 $\{0, 1\}$ 或符号函数 $\{-1, 1\}$ ，BP 网络经常使用的是 S 型的对数或正切激活函数和线性函数。
3. 只有当希望对网络的输出进行限制，如限制在 0 和 1 之间，那么在输出层应

当包含 S 型激活函数，在一般情况下，均是在隐含层采用 S 型激活函数，而输出层采用线性激活函数。

4、输入和输出是并行的模拟量；

5、网络的输入输出关系是各层连接的权因子决定，没有固定的算法；

6、权因子是通过学习信号调节的，这样学习越多，网络越聪明；

7、隐含层越多，网络输出精度越高，且个别权因子的损坏不会对网络输出产生大的影响

并且可以发现 BP 算法的一些局限性和不足：

(1) 需要较长的训练时间

因为涉及到求导的运算，需要的时间较长

(2) 训练瘫痪问题

通常为了避免这种现象的发生，一是选取较小的初始权值，二是采用较小的学习速率，但这又增加了训练时间。

(3) 局部极小值

BP 算法可以使网络权值收敛到一个解，但它并不能保证所求为误差超平面的全局最小解，很可能是一个局部极小解。