

手写字符识别使用说明

YangtseJin

本文为基于神经网络的手写字符识别说明。本网络分为三层，分别为输入层、隐藏层和输出层。输入数据大小为 784，即将 28*28 像素的手写字符图片转换为一维数组输入网络；隐藏层的神经元个数可以手动输入；输出层数据为 10，即 0~9，共 10 个数。

打开 main 函数，点击运行，即可开始训练。getImgData()函数从 mnistdata 文件夹读取图片，图片来自开源手写字符数据集 mnist，由于获取到的数据集中每个数字的图片数量不同，所以选取每个数字的 0~399 共 400 张做训练集，400~499 共 100 张做验证集。

训练开始时需要输入迭代步数、学习因子和隐藏层神经元个数。

训练完成后，获得输入层到隐藏层的权重 w 和偏置 b ，以及隐藏层到输出层的权重 w_h 和偏置 b_h ，训练过程如图 1 所示。

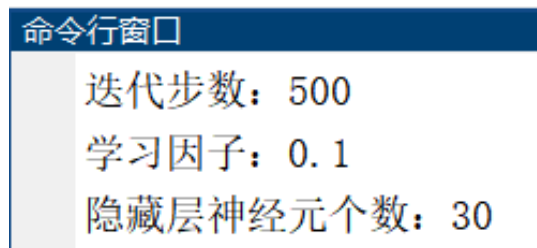


图 1

训练完成后，对验证集的图片进行验证，对应的函数为 testForAllImgs()，并计算验证的正确率，结果如图 2 所示，并得到结果的混淆矩阵，如图 3 所示。

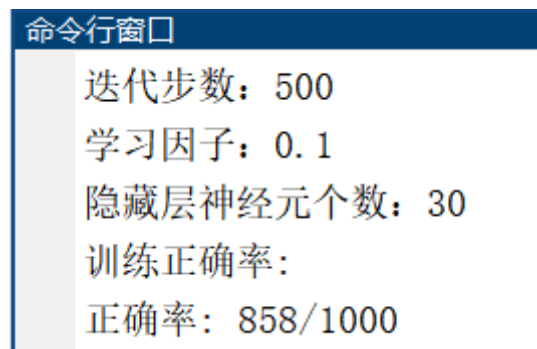


图 2

Confusion Matrix											
Output Class	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	94 9.4%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	1 0.1%	2 0.2%	3 0.3%	0 0.0%	3 0.3%	1 0.1%	90.4% 9.6%
	0 0.0%	95 9.5%	0 0.0%	1 0.1%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.1%	1 0.4%	4 0.0%	0 0.0%	94.1% 5.9%
	0 0.0%	1 0.1%	85 8.5%	4 0.4%	1 0.1%	1 0.2%	2 0.0%	0 0.1%	1 0.0%	0 0.0%	89.5% 10.5%
	1 0.1%	2 0.2%	2 0.2%	83 8.3%	0 0.0%	2 0.2%	1 0.1%	1 0.4%	4 0.0%	0 0.0%	86.5% 13.5%
	0 0.0%	0 0.0%	2 0.2%	0 0.0%	83 8.3%	1 0.1%	0 0.0%	1 0.1%	3 0.3%	9 0.9%	83.8% 16.2%
	4 0.4%	0 0.0%	0 0.0%	4 0.4%	1 0.1%	86 8.6%	4 0.4%	1 0.1%	3 0.3%	1 0.1%	82.7% 17.3%
	1 0.1%	0 0.0%	2 0.2%	1 0.1%	3 0.3%	2 0.2%	88 8.8%	1 0.1%	4 0.4%	2 0.2%	84.6% 15.4%
	0 0.0%	1 0.1%	5 0.5%	2 0.2%	0 0.0%	2 0.2%	0 0.0%	89 8.9%	1 0.1%	3 0.3%	86.4% 13.6%
	0 0.0%	1 0.1%	4 0.4%	3 0.3%	1 0.1%	3 0.3%	2 0.2%	0 0.0%	74 7.4%	3 0.3%	81.3% 18.7%
	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	2 0.2%	10 1.0%	1 0.1%	0 0.0%	6 0.6%	3 0.3%	81 8.1%	78.6% 21.4%
	94.0% 6.0%	95.0% 5.0%	85.0% 15.0%	83.0% 17.0%	83.0% 17.0%	86.0% 14.0%	88.0% 12.0%	89.0% 11.0%	74.0% 26.0%	81.0% 19.0%	85.8% 14.2%
Target Class											
											10

图 3

获得参数 w, b, w_h, b_h 后，使用 `testSingleImage()` 函数对我自己的手写数字进行测试，数据存放在 `my_handwriting` 文件夹中，测试所用图片为 0 和 1，分别如图 4 和图 5 所示，测试过程如图 6 和图 7 所示，其中图 6 为数字 0 的识别，图 7 为数字 1 的识别。

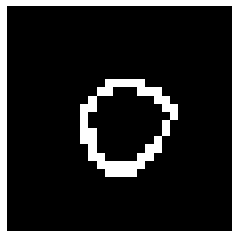


图 4

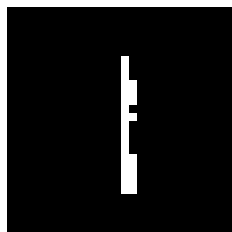


图 5

```
>> img=imread("./my_handwriting/0.bmp");  
>> testSingleImage(img,w,b,w_h,b_h);  
识别结果为: 6  
概率为:4.919539e-01
```

图 6

```
>> img=imread("./my_handwriting/1.bmp");  
>> testSingleImage(img,w,b,w_h,b_h);  
识别结果为: 1  
概率为:9.987409e-01
```

图 7

由图 6 的结果显示，此次训练后的网络将数字 0 识别成了数字 6，识别错误；由图 3 的结果显示，对数字 1 的识别正确。