

计算机视觉与模式识别

项目 3

手写数字识别

2012 级 数媒 2 班

杨柳

12330366

一、项目概述

这次的作业，老师要求使用 Adaboost 和 SVM 对手写体数字进行检测和识别，完整的流程如下：

- 1、使用已经标记好的训练数据训练模型（SVM）
- 2、在一张纸上检测出数字（Adaboost）
- 3、将其裁出
- 4、使用模型对其进行识别

在具体实现中，我只做了识别的部分，使用 libsvm 对老师给出的 MNIST 数据库中的数字进行建模，再使用模型对给出的测试数据进行预测分类，最后显示预测的正确率。

二、代码实现

一开始发现 matlab 中有自带的 svm 函数，但是后来发现它只能做两类的分类，所以就转战了 libsvm。

libsvm 本质上是也二分类的分类器，但是它采用了一对一（one-versus-one），扩展成多分类的分类器。一对一方法中，训练时对于任意两类样本都会训练一个二分类器，最终得到 $k*(k-1)/2$ 个二分类器，共同组成 k 分类器。对未知样本分类时，使用所有的 $k*(k-1)/2$ 个分类器进行分类，将出现最多的那个类别作为该样本最终的分类结果。

先读入数据

```
% 导入训练数据
Images_tr = loadMNISTImages(' ../Data/train-images.idx3-ubyte' ) ;
Labels_tr = loadMNISTLabels(' ../Data/train-labels.idx1-ubyte' ) ;

% 导入测试数据
Images_te = loadMNISTImages(' ../Data/t10k-images.idx3-ubyte' ) ;
Labels_te = loadMNISTLabels(' ../Data/t10k-labels.idx1-ubyte' ) ;
```

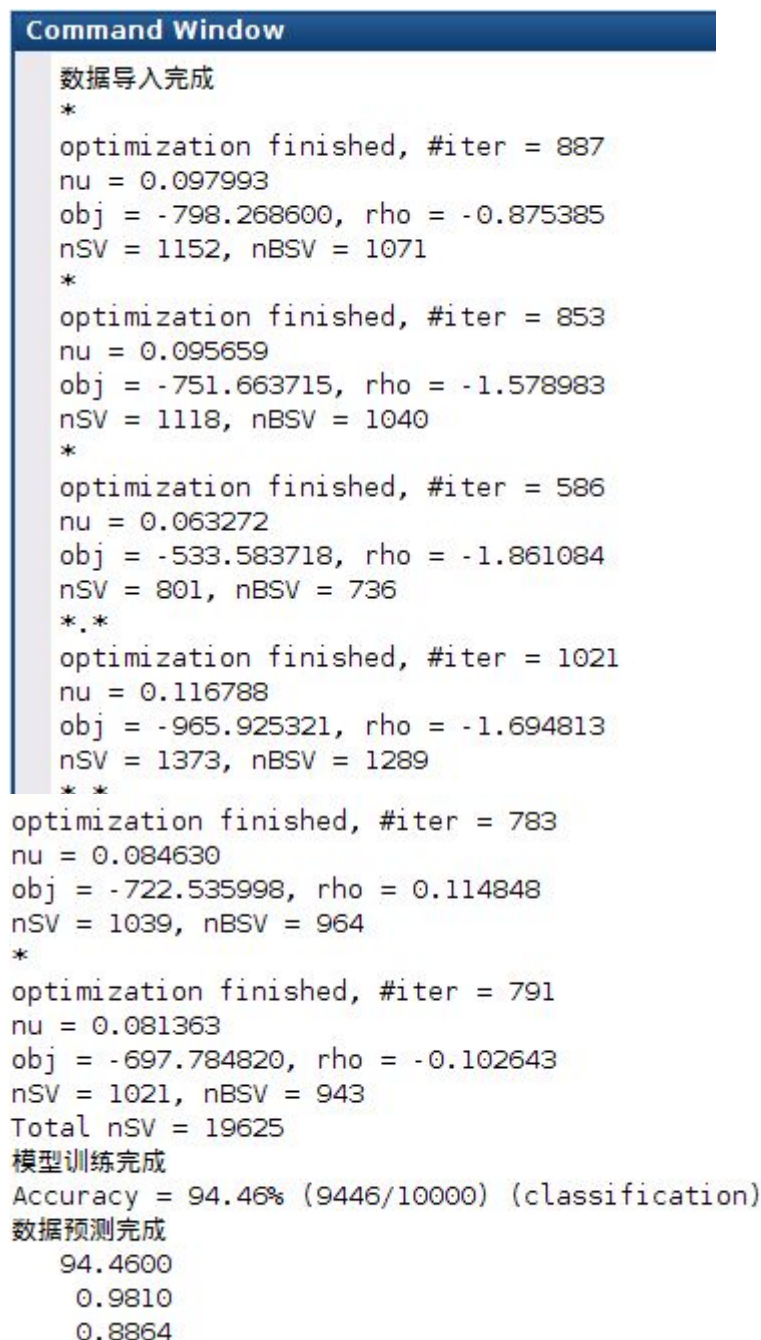
再根据训练数据使用 svm 建立模型

```
% 训练样本模型
svm_model = libsvmtrain(Labels_tr, Images_tr) ;           % training
disp(' 模型训练完成 ')
```

最后使用该模型对测试数据进行预测

```
% 使用模型预测测试数据
[predicted_label, accuracy, prob_estimates] = libsvmpredict(Labels_te, Images_te', svm_model) ;
disp('数据预测完成')
```

三、程序运行截图



```
Command Window

数据导入完成
*
optimization finished, #iter = 887
nu = 0.097993
obj = -798.268600, rho = -0.875385
nSV = 1152, nBSV = 1071
*
optimization finished, #iter = 853
nu = 0.095659
obj = -751.663715, rho = -1.578983
nSV = 1118, nBSV = 1040
*
optimization finished, #iter = 586
nu = 0.063272
obj = -533.583718, rho = -1.861084
nSV = 801, nBSV = 736
*.*
optimization finished, #iter = 1021
nu = 0.116788
obj = -965.925321, rho = -1.694813
nSV = 1373, nBSV = 1289
*.*
optimization finished, #iter = 783
nu = 0.084630
obj = -722.535998, rho = 0.114848
nSV = 1039, nBSV = 964
*
optimization finished, #iter = 791
nu = 0.081363
obj = -697.784820, rho = -0.102643
nSV = 1021, nBSV = 943
Total nSV = 19625
模型训练完成
Accuracy = 94.46% (9446/10000) (classification)
数据预测完成
    94.4600
    0.9810
    0.8864
```

四、不足与总结

近期在期末和托福考试的包夹下，没能拿出足够的时间对认真完成此次作业，单单只实现了老师的最低限，实在是非常遗憾，因为认真实现一遍 Adaboost 和 SVM 确实会给我们带来很多收获，像现在这样只去调用别人写的库，对我们的帮助实在不大。我新找到了负样本，希望在假期中找个时间再对本次作业做更深入的研究。

这一次作业也标志着本学期课程的结束，这门课让我学到了很多，许多东西看似很难搞定，但是经过我们的不懈努力，终究是能拿出一定成果的，这给我们带来了很大的信心，也

为今后的深入研究打下了基础。

最后，感谢老师和 TA 师兄一学期的辛苦工作，我们受益匪浅！