

Homework

神经网络与应用

Name: Li Shibo Student ID: 119033910046 Email: ShiboLi@sjtu.edu.cn

Problem 1 代码见hw2, 本次作业所有实现代码中负类以标签2来表示。

实现思路: 分别将1类作为正类, 其他类作为负类, 0类作为正类, 其他类作为负类, -1类作为正类, 其他类作为负类。分别训练三个二类的svm, 使用svm核, 其他参数默认; 然后根据投票进行判断属于哪一类。

实验结果: 训练集精度是0.952, 测试集精度大概为0.473。

```
The train accuracy: 0.9526587630797227
-----
[2 2 2 ... 2 2 2]
[2 2 2 ... 2 2 2]
[2 2 2 ... 2 2 2]

[0 0 0 ... 0 0 0]
The test accuracy: 0.4729908743008537
```

图 1: 自己实现onevsrest的实验结果

实验对比: 我使用sklearn的onevsrest库, 并使用网格搜索对svm进行调参, 得到当c取10时, 训练精度为1.0, 但是此时测试集精度为0.466, 和我自己实现的onevsrest策略精度差不多。

```
Parallel(n_jobs=1): Done 12 out of 12 | elapsed 0m 11s
[-1 -1 -1 ... -1 -1 -1]
the best parameters: {'C': 10}

0.52567837879393

The third part onevsrest train accuracy and test accuracy: 1.0 0.4661465999411245
```

图 2: sklearn中onevsrest的实验结果

Problem 2 通过观察得知三类不同数据大致是1:1:1的, 对样本随机划分实现思路: 先用onevsrest对原始数据集进行划分, 得到A, B, C三类分别对应1为正类, 其余为负类; 0为正类其余为负类, -1为正类其余为负类, 正类与负类之比大概为1:2, 然后随机将负类进行划分成大小大致相等的两类, 并将正类与负类放在一起, 得到 $A_1, A_2, B_1, B_2, C_1, C_2$ 6个训练样本集合, 其中 A_1, A_2 指的是标签为1的样本为正类, 其余样本为负类。 B_1, B_2 指的是标签为0的样本为正类, 其余样本为负类, C_1, C_2 指的是标签为-1的样本为正类, 其余样本为负类, 然后用这6个集合训练6个svm, s_1 到 s_6 , 最小化操作: s_1 和 s_2 决定测试集是1类还是其他类, s_3 和 s_4 决定样本是0类还是其他类, s_5 和 s_6 决定

样本是-1类还是其他类；这样最大化操作的话再取最大概率的类。

实验结果：测试集精度约等于0.49，我运行了两次，第一次是0.493，第二次是是0.487，图片是第二次结果。

```
sample1r1:
The train accuracy: 0.9887291409454777
sample1r2:
The train accuracy: 0.9895075712412066
sample2r1:
The train accuracy: 0.9692624606187898
sample2r2:
The train accuracy: 0.9684886680402376
sample3r1:
The train accuracy: 0.9538498711340206
sample3r2:
The train accuracy: 0.9537316435324884
[-1  0  1]
the random result of minmax: [1 1 1 ... 1 1 1]
The test accuracy of random minmax: 0.4871945834559906
```

图 3: 随机对样本进行划分并使用最大最小化分类的实验结果

使用先验知识对样本进行分类：观察到三类标签的大小基本一致，因此在使用onevsrest对原始样本分成A,B,C三类分别对应1为正类，其余为负类；0为正类其余为负类，-1为正类其余为负类之后；取 A_1 类为1为正类，0为负类， A_2 类为1为正类，-1为负类；取 B_1 类为0为正类，1为负类， B_2 类为0为正类，-1为负类；取 C_1 类为-1为正类，1为负类， C_2 类为-1为正类，0为负类；得到 $A_1, A_2, B_1, B_2, C_1, C_2$ 6个样本集合,然后使用和随机分类一样的最大最小化操作。

实验结果：测试集精度为0.466。

```
sample1p1:
The train accuracy: 0.9981762676921857
(13588, 2)
sample1p2:
The train accuracy: 0.9942108835389468
sample2p1:
The train accuracy: 0.9942108835389468
sample2p2:
The train accuracy: 0.9647236756049705
sample3p1:
The train accuracy: 0.9981762676921857
sample3p2:
The train accuracy: 0.9647236756049705
[-1  0  1]
the prio result of minmax: [ 1  1  1 ... -1 -1 -1]
The test accuracy of prior minmax: 0.46577862820135413
```

图 4: 是用先验知识对样本进行划分并使用最大最小化分类的实验结果

实验结论：通过对比，无论是使用随机对样本进行分类的最大最小化方法还是使用随机对样本进行划分的最大最小化方法，都与直接使用onevsrest策略的方法得到的测试集的精度差不多，并且都没有到0.5以上；因此分类精度应该与测试样本和训练样本的分布有关。