



湖北大学
HUBEI UNIVERSITY

第七周 分类问题进阶



本周实验内容



湖北大学
HUBEI UNIVERSITY

- 对20newsgroups数据集进行分类后，计算精确率（precision），召回率（recall）和F分数（F-score）
- 根据分类结果画出混淆矩阵（confusion matrix）
- 本次实验无作业



- **总体准确度 (overall accuracy)**

- ✓ 总体准确度 = $\frac{\text{被正确分类的样本数}}{\text{总样本数}}$

- ✓ 该性能度量指标 (evaluation metric) 针对的是整个数据集集中的所有样本



分类任务性能指标

- 考虑如下情况：

- ✓ 共100个西瓜，其中90个是熟瓜，10个是生瓜；
- ✓ 某个分类器将8个生瓜错误地分类成了熟瓜；
- ✓ 此时 $overall\ accuracy = 0.92$

- 假设：找到生瓜比找到熟瓜更重要；
- 该分类器只找到2个生瓜（共10个），因此性能应该算差；
- 所以需要定义一种新的性能评估指标来描述上述情况。



分类任务性能指标



湖北大学
HUBEI UNIVERSITY

- 召回率 (recall): “找到了某个类别的多少样本”

- ✓ 生瓜的 $recall = \frac{\text{被正确分类为生瓜的样本数}}{\text{真实类别为生瓜的样本数}}$

- ✓ 生瓜的 $recall = \frac{2}{10} = 0.2$

- ✓ 因为召回率为0.2，所以分类器未能有效地找到生瓜

- ✓ 熟瓜的 $recall = \frac{\text{被正确分类为熟瓜的样本数}}{\text{真实类别为熟瓜的样本数}}$

- ✓ 熟瓜的 $recall = \frac{90}{90} = 100\%$



分类任务性能指标

- 精确率 (precision): “找对了某个类别的多少样本”

✓ 生瓜的 $precision = \frac{\text{被正确分类为生瓜的样本数}}{\text{被分类为生瓜的样本数}}$

✓ 生瓜的 $precision = \frac{2}{2} = 1$

- ✓ 因为精确率为1，所以被分类器识别为生瓜的瓜大概率确实是生瓜

✓ 熟瓜的 $precision = \frac{\text{被正确分类为熟瓜的样本数}}{\text{被分类为熟瓜的样本数}}$

✓ 熟瓜的 $precision = \frac{90}{98} = 91.83\%$



分类任务性能指标



湖北大学
HUBEI UNIVERSITY

- F分数 (F-score): 召回率和精确率的调和平均数

$$Fscore = 2 \times \frac{precision \times recall}{precision + recall}$$



分类任务性能指标



湖北大学
HUBEI UNIVERSITY

- 四种分类情况:
 - ✓ True positive (TP): 真实类别为 y , 被分类为 y
 - ✓ False positive (FP): 真实类别为 $\sim y$, 被分类为 y
 - ✓ True negative (TN): 真实类别为 $\sim y$, 被分类为 $\sim y$
 - ✓ False negative (FN): 真实类别为 y , 被分类为 $\sim y$

- $recall = \frac{TP}{TP+FN}$

- $precision = \frac{TP}{TP+FP}$



实验步骤



湖北大学
HUBEI UNIVERSITY

- 导入需要使用的方法:

导入计算召回率，精确率和F分数的方法

```
from sklearn.metrics import accuracy_score, recall_score,  
precision_score, f1_score
```



- 计算上节课分类结果的召回率，精确率和F分数：

```
acc = accuracy_score(y_test, y_predict)
recall = recall_score(y_test, y_predict, average=None)
precision = precision_score(y_test, y_predict, average=None)
f1 = f1_score(y_test, y_predict, average=None)

print('Overall accuracy: ', acc)
print('Recall: ', recall)
print('Precision: ', precision)
print('F1-score: ', f1)
```

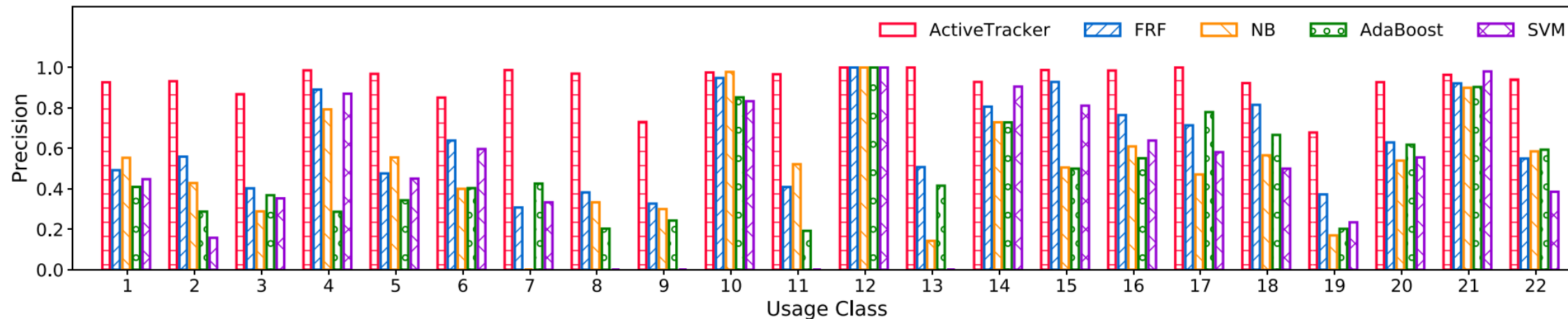


实验步骤

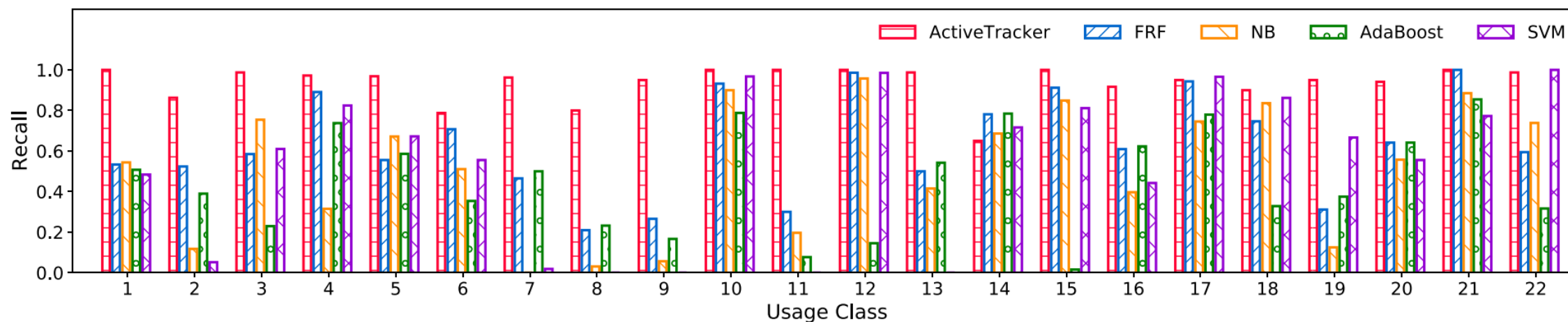


湖北大学
HUBEI UNIVERSITY

- 回顾：使用Matplotlib绘制柱状图



(a) Precision



(b) Recall



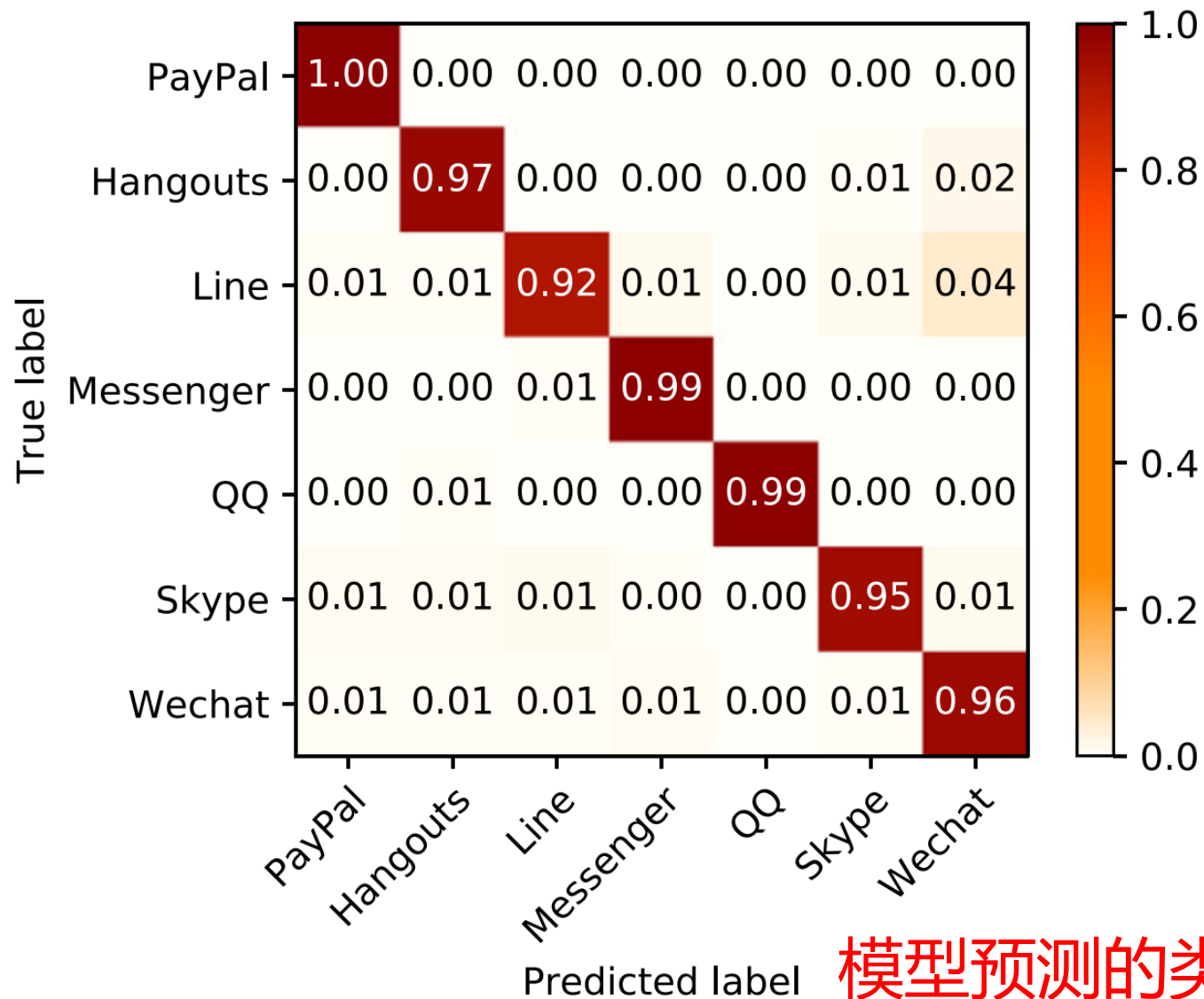
实验步骤



湖北大学
HUBEI UNIVERSITY

- 混淆矩阵：将分类模型的预测结果进行可视化表示。

真实类别



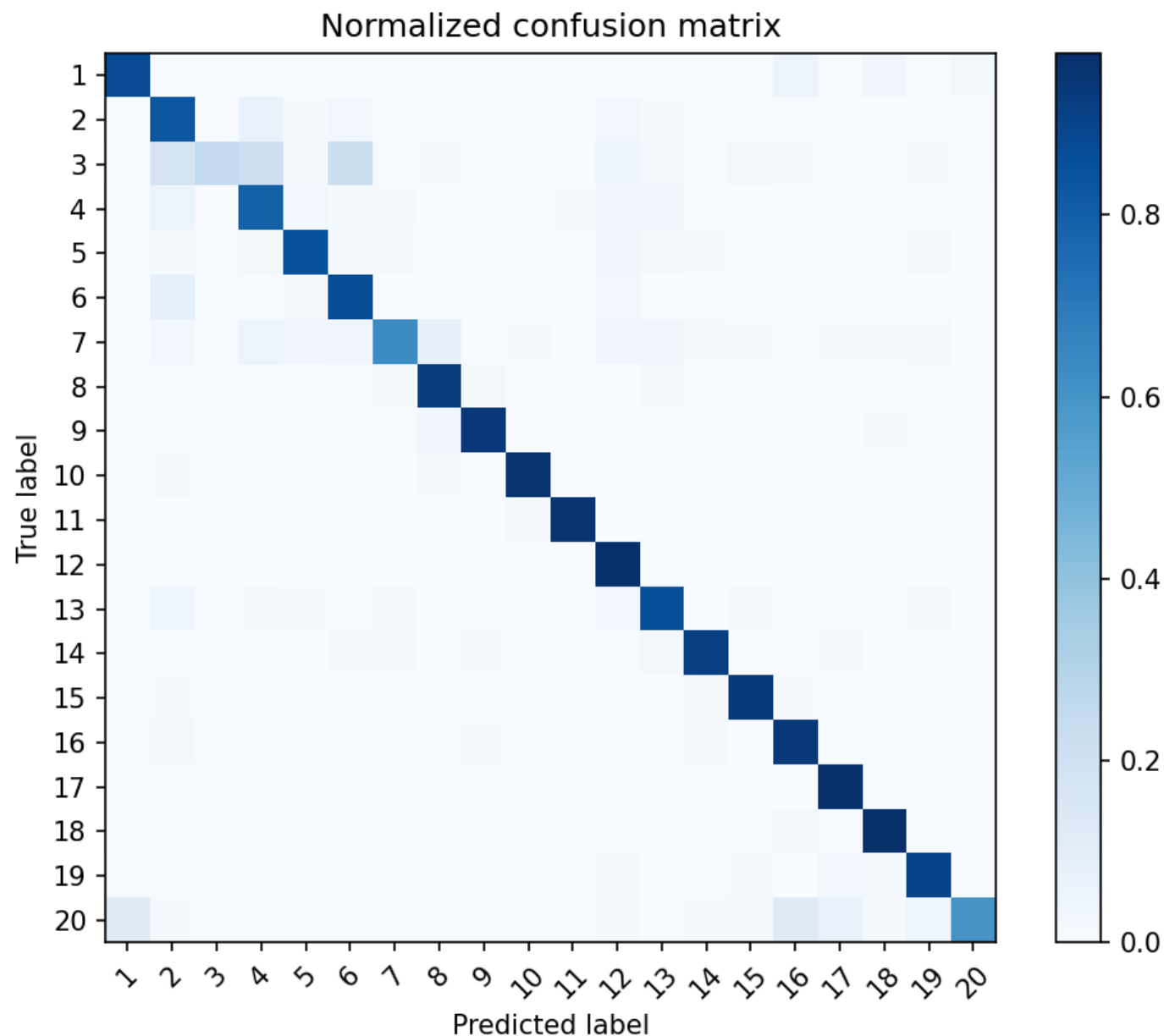


实验步骤



湖北大学
HUBEI UNIVERSITY

- 绘制混淆矩阵: [资料/实验课ppt/naive_bayes.py](#)



结束语



谢谢!