

# 基于 HOG 特征的 SVM 及 LR 行人检测

自动化钱 001 李艺涵 2206123627

## 一. 背景及问题

在计算机视觉领域，HOG 特征是一种广泛应用的特征，而 LR 和 SVM 是两种经典的算法，被广泛应用于目标检测和分类任务中。HOG 特征是一种局部特征描述子，它能够有效地捕捉图像中的梯度信息，进而表示图像的纹理和形状特征。SVM 是一种二分类模型，通过找到最优的超平面将不同类别的样本分开，它在机器学习具有重要的地位，因为它具有较高的准确率和泛化能力。LR 是一种基于概率模型分类方法，它通过建立概率模型来估计输入数据属于不同类别的概率，从而实现分类的任务。本报告将介绍一种基于 HOG 特征的 SVM 和 LR 行人检测方法，该方法通过提取图像的 HOG 特征，然后使用 SVM 和 LR 对图像进行分类实现行人检测的任务，同时对 SVM 和 LR 两种算法的效果进行比对。

## 二. 工具及相关设置

本次作业使用的语言为 Python，主要使用的工具包为 sklearn，其中可视化部分使用 OpenCV 完成。使用 INRIAPerson 数据集进行训练。本次作业所使用代码已上传至 GitHub，可在以下链接中查看：

<https://github.com/YihanLi126/HOG-SVM-Pedestrian-Detection>

## 三. 训练过程

### 1. 裁剪数据集

从 INRIAPerson 数据集中裁剪大小为 64\*128 的正、负训练集。

### 2. 数据读取及训练

读取正、负训练集中的图片并对其进行标记，提取 HOG 特征，并将提取到的数据及其标记送入 SVM 及 LR 进行训练。

### 3. 可视化样例

通过对图片的缩放，效果上利用不同大小的滑窗对测试样例中的图片进行检测，若检测到可以识别的与人有关的 HOG 特征，则用绿色矩形进行框选显示检测结果。

### 4. Missing Rate(Recall), FPR, ROC 及 AUC 评估

根据所训练好的模型对各个测试集数据的打分，从低到高进行排序，根据测试集数据的正负标记，利用 sklearn 工具算出每一步的混淆矩阵，可以计算出每一步的 Missing Rate(Recall), FPR, TPR，进而可以做出 Missing Rate-FPR 曲线、ROC 曲线，并根据 ROC 曲线计算出每个模型的 AUC，从而对模型的优劣进行评估。

## 四. 结果评估

### 1. 可视化检测

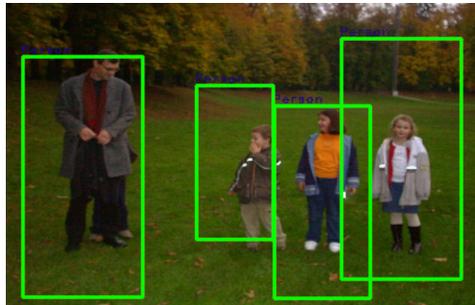
(1) 对于 Positive 测试集，在场景不太复杂时，可较准确检测到行人：



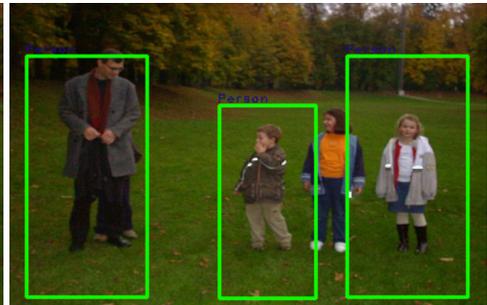
i) SVM 检测结果



ii) LR 检测结果

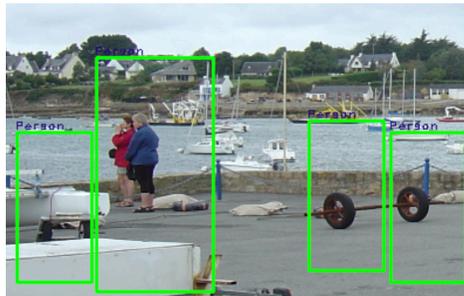


iii) SVM 检测结果

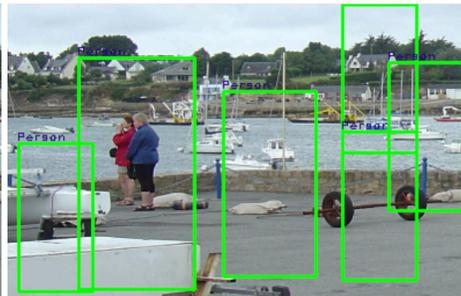


iv) LR 检测结果

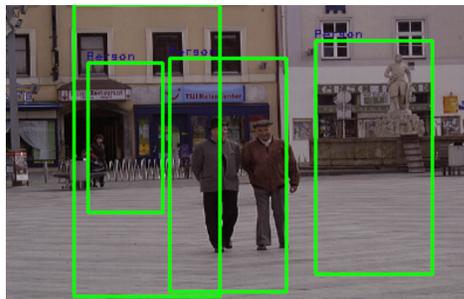
但是对于行人出现在较为复杂的背景的条件下，会出现将背景中的物品误检测为行人的情况：



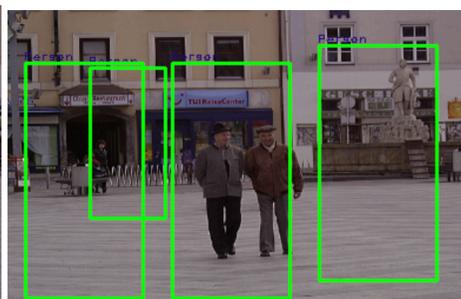
v) SVM 检测结果



vi) LR 检测结果



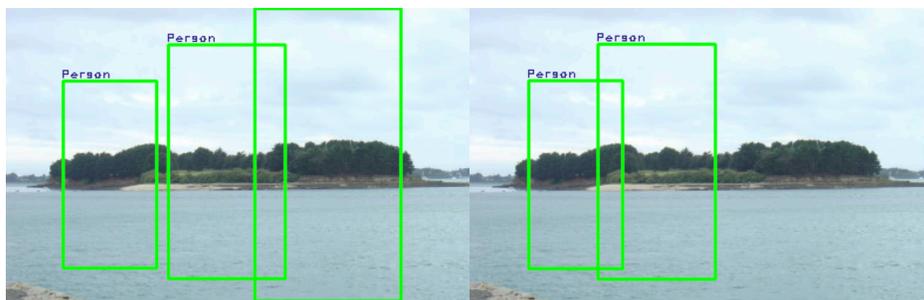
vii) SVM 检测结果



viii) LR 检测结果

分析可能由于数据集样本不够大，不能涵盖多样情况，以及选择的滑窗每次缩放比例不够精细造成。

(2) 对于 Negative 测试集：



i) SVM 检测结果

ii) LR 检测结果

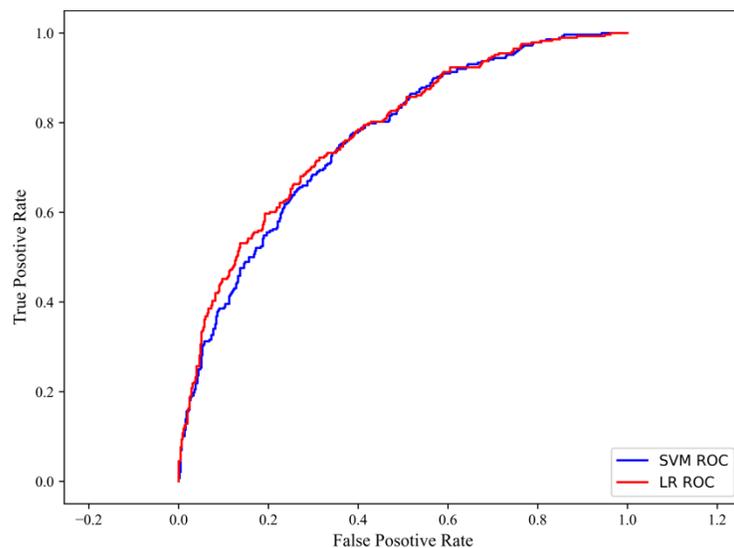
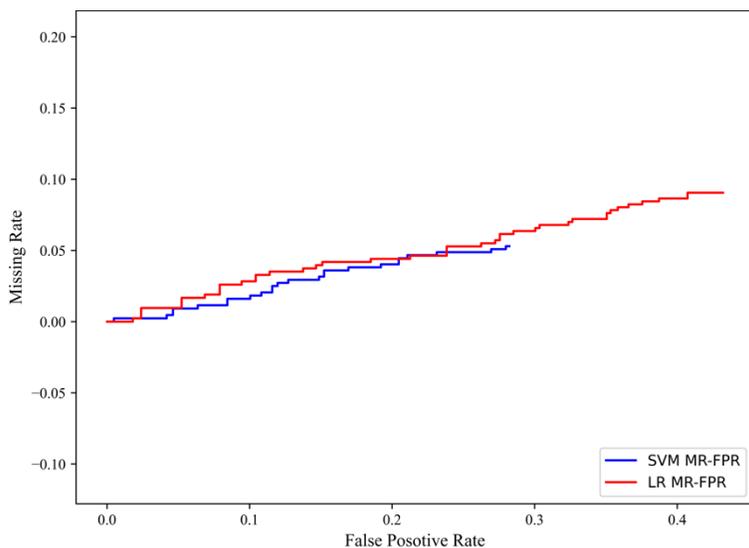


iii) SVM 检测结果

iv) LR 检测结果

由以上结果可见，依然存在将无行人场景中的物品误检测为行人的情况，分析可能由于数据集负样本不够多样造成。

## 2. MR, FPR, ROC 及 AUC 评估



AUC:

SVM	0.764
LR	0.776

从 Missing Rate-PFR 曲线来看，总体上 Missing Rate 皆随着 FPR 的上升而升高，SVM 方法的 FPR 分布范围比 LR 小，但查全率 Missing rate 也上升较慢；LR 方法的 FPR 分布范围较大，查全率也随之上升较快，总体上二者相差不大。

从 ROC 曲线来看，LR 模型的 ROC 曲线基本能包络住 SVM 模型的 ROC 曲线，其 AUC 略大于 SVM 模型的 AUC。由此，二者在这一指标上基本处于同水平，LR 稍优于 SVM。

## 五. 总结

本次作业我利用 SVM 以及 LR 方法基于 HOG 特征进行了行人检测，对于机器学习的基本方法有了一定的认知与基本的使用经验；同时，通过对两种方法的比较，我对于机器学习模型的评估方法和标准有了进一步的认知。