

基于机器视觉的疑似酒驾司机自动筛选系统研究

韩金龙 周际琳 柏洋

(成都工业学院 自动化与电气工程学院 成都市 611730)

DOI:10.12238/jpm.v3i3.4742

[摘要]本文提出一种全新检查是否存在酒驾嫌疑的方法,即图像视觉分析筛选酒驾司机。该系统通过摄像拍照的方式进行取样,之后通过图像处理、计算机分析、模型比对、最终给出判断所采样对象是否具有酒驾嫌疑,做出标记。实验结果表明,算法检测准确率的达到 95.00%,能够运用于疑似酒驾司机筛选系统,并且有效地提升人工对酒驾行为检查的效率,为提升交通安全做出贡献。

[关键词]酒驾筛选;YOLOV5 算法;机器视觉

Research on automatic Screening System of suspected drunk Drivers based on machine vision

HAN Jin-long ZHOU Ji-lin BAI yang

(School of Automation and Electrical Engineering, Chengdu Technological University, Chengdu 611730, China)

Abstract:This paper proposes a new method to check whether there is suspicion of drunk driving, that is, image visual analysis screening drunk driving drivers. The system takes samples by taking photos, and then determines whether the samples are suspected of drunk driving by image processing, computer analysis, model comparison, and finally marks them. The experimental results show that the detection accuracy of the algorithm reaches 95.00%, which can be used in the screening system of suspected drunk driving drivers, and effectively improve the efficiency of manual inspection of drunk driving behavior, and make contributions to improving traffic safety.

Key words: drunk driving screening; YOLOV5 algorithm; Machine vision

中图分类号: 文献标识码 A

0 引言

在交通安全的话题中,行车安全问题提出高要求,其中酒驾问题是最致命的一点。酒后驾驶直接影响了驾驶员的判断能力、执行能力,从而造成交通事故,甚至出现伤害人民群众和执勤交警现象。传统的酒驾检查方式通过交警在各个路段进行人工酒驾筛查,对过往的司机用酒精测试仪逐个吹气、血液酒精含量检测等方式进行盘查,但过程中会遇上不配合检查工作的情况,其工作量之大、危险系数之高给查酒驾带来了很大困难,且给交通秩序带来不便。

为此本文提出全新初步检测排查酒驾方式,相对传统排查酒驾的情况,提出基于机器视觉的疑似酒驾司机自动筛选系统,更加高效率地解决酒驾排查问题,更加便捷筛查酒驾司机。它工作于各个路口监控,工作时先进行图片价值评估,针对是否具有驾驶员图像、车牌号等信息的图片选择过滤,在一系列的筛选后进行图片模型对比,算法分析,得出结论。通过计算机的图像处理技术及算法分析匹配对比法,拥有较高的判断准确性。将初步筛选后的结果再交予执勤交警处理,为其逐个盘查节省工作量,更加高效的“对症下药”,精准打击酒驾行为。

综上所述,本文提出一种基于机器视觉的疑似酒驾司机自动筛选系统,此方法利用计算机对酒驾司机自动筛选,达到了高效率、高准确率识别并判断效果。

1 基于 MAKE SENSE 数据库建立

在模型训练过程中需要大量数据支持,因此在前期需要收集大量醉酒人员图片。为保证样本全面性,因此样本采集阶段将通过具有合法驾驶人员各年龄层进行采集,记录其喝酒醉驾时的状态(主要特征),建立信息比对库,在互联网大数据的筛选查找过程中,收集到有效图片 300 余张,通过图像处理增强技术,对图像的对比度等参数进行调整,提高图像有效部分的局部对比度,突出图像的细节信息,得到 1000 余个样本,随机选取 800 份样本做为训练集,余下 200 份样本做为测试集,为后续实验打下基础。

Make Sense 是一个被 YOLOv5 官方推荐使用的图像标注工具,相比于其他工具,make-sense 的上手难度非常低,仅需数分钟,玩家便能熟练掌握工作台中的功能选项,快速地进入工作状态。Make Sense 支持矩形(Rect)、点(Point)、线(Line)、多边形(Polygon)多种标注模式。

操作步骤如下:

(1) Object Detection 进入目标检测标注模式。上传图像后,选择进入目标检测的标注模式。

(2) Create Labels 创建标签。导入文件自动生成标签 (Load labels from file) 一行一个;手动创建标签,点击左边栏的“+”符号;创建成功后点击[Start project]开始标注。

(3) Work 开始标注。

(4)Export 导出标注。点选 Actions/Export Annotations 导出标注。

(5)Review 审查标注数据。图像 (ImageObject) 对应的标注文件 (LabelObject) 必须是 .txt 格式文件。

基于 makesense.ai 在线网页打标签、做标注，本网页输出支持 YOLO、VOCXML、VGG JSON、CSV 标签导出格式。除自动标注方式以外，而且还可借助已经训练好了的目标检测模型 SSD 辅助进行人工标注，因此数据安全具有高保密性，提高我们工作的生产力，和数据安全性、真实性。本实验所需图像标注样例如图 1 所示。

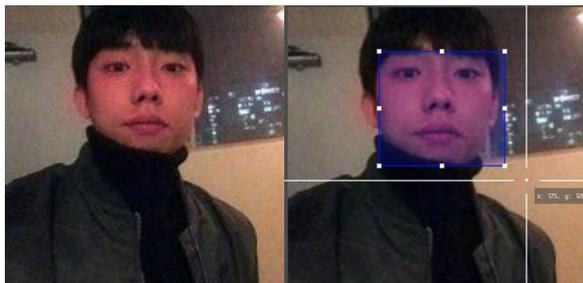


图 1 样本图与样本标注图

2 基于 YOLOv5 算法筛选研究系统

2.1 YOLOv5 及运行环境

传统目标检测算法：VJ, HOG, DPM Detector；深度学习 Two-stage 目标检测算法：RCNN, SPPNet, Fast RCNN, Faster RCNN；深度学习 one-stage 目标检测算法：Yolo v1, v2, v3, v4, v5, X, SSD, RetinaNet；深度学习 Anchor-free 的目标检测算法：CornerNet, CenterNet, FCOS；在算法方面具有很多多样性，相对而言，YOLOv5 具有很高精确度、快速高效的算法优势，其灵活性与速度上也远强于同系列算法。

YOLOv5 (You Only Look Once) 是由 Ultralytics LLC 公司发布的一种单阶段目标检测算法，是 YOLO (You Only Look Once) 系列的第五代算法，相较于前四代具有更快的分析计算速度，并同时增强训练数据，数据加载器进行三种数据增强：缩放，色彩空间调整和马赛克增强。YOLOv5 的网络结构分为输入端、Backbone、Neck、Head 四个部分。

输入端主要包括 Mosaic 数据增强、图片尺寸处理以及自适应锚框计算三部分。Mosaic 数据增强将达到丰富背景的效果；图片尺寸处理对不同长宽的原始图像统一缩放为标准尺寸；自适应锚框计算在初始锚框的基础上，将输出预测图边框与真实图边框进行比较，计算差距后再反向更新，重复迭代参数来获取最合适的锚框值。

Backbone 主要包含了 BottleneckCSP 和 Focus 模块。BottleneckCSP 模块在增强整个卷积神经网络学习性能的同时大幅减少了计算量；Focus 模块对图片进行分割处理，将输入通道扩充，并经过一次卷积得到特征图，减少了计算量并提升了速度。

Neck 中采用了 FPN 与 PAN 结合的结构，将所提取的语义特征与位置特征进行融合，使模型获取更加丰富的特征信息。

Head 输出一个向量，该向量具有目标对象的类别概率、对象得分和该对象边界框的位置。检测每个检测层并输出相应的向量，最后生成原图像中目标的预测边界框和类别并进行标记。

YOLOv5 算法基于 Pytorch 框架，对用户非常友好，能够方便地训练自己的数据集，Pytorch 框架更容易投入生产。最后 YOLOv5 高达 140FPS 的对象识别速度令人印象非常深刻，使用体验更佳。

运行环境如表 1 所示。

表 1 深度学习算法运行环境

名称	参数
CPU	Intel(R) Core(TM) i5-8250U CPU @ 1.60GHz 1.80 GHz
WINDOWS 10	Windows Feature Experience Pack
运行内存	8.00 GB
软件环境	Anaconda pycharm pytorch

2.2 基于 YOLOv5 搭建的系统模型

基于 YOLOv5 搭建系统模型，首先在项目中加入 yolov5s.pt 作为权重，添加构建，输入数据库进行训练。共训练 200 轮次所花费时间 20.2 小时。训练结果（部分样本）如图 2 所示。



图 2 训练结果

3 实验过程及结果分析

3.1 技术路线

基于视觉行为、深度学习，设计算法从理想图片中提取特征，结合信息算法并训练机器，使机器产生对酒驾人员所具备的特征的记忆，使机器视觉具有一定识别能力，建立酒驾人物系统模型、样本库，再将监控系统所拍摄的有效图像样本与酒驾人物系统模型比较，筛选出符合标准的对象，即疑似酒驾司机，并对车辆进行标记，交予执勤交警做下一步酒驾检测工作。训练流程及系统检测流程分别如图 3、4 所示。

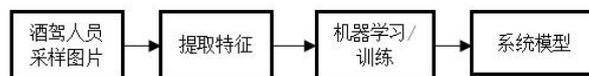


图 3 训练流程

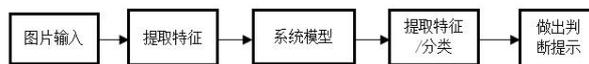


图 4 检测流程

3.2 实验结果参数

为做精确数据分析, 本实验结果将通过引入准确率 (Precision, P)、召回率 (Recall, R)、平均精度均值 (Mean Average Precision, mAP) 作为评定指标。

(1)

(2)

(3)

其中 TP(True Positives) 表示已饮酒并正确标注样本数; TN(True Negatives) 表示已饮酒未被标注样本数; FP(False Positives) 表示未饮酒但被错误标注样本数; FN(Flase Negatives) 表示未饮酒未被标注样本数; 准确率 (Precision) 在被识别为正类别的样本中, 为正类别的比例。召回率 (Recall) 在所有正类别样本中, 被正确识别为正类别的比例。

3.3 实验结果分析

最终实验结果表示, 通过对 YOLOv5 进行 200 个测试数据的分析, 其中系统的 P (Precision) 曲线、R (Recall) 曲线 (图 5) 分别显示准确率 (Precision)、召回率 (Recall) 均已达到 95.00% 以上, 具有较高的准确性; PR 综合曲线中平均精度均值 (Mean Average Precision, mAP) (图 6) 值达到 0.990 表示在 200 份数据样本的检测中正确执行检测的精度可信度达到 99.00%。充分证明基于 YOLOv5 架构的疑似酒驾自动筛选系统完全符合设计要求。

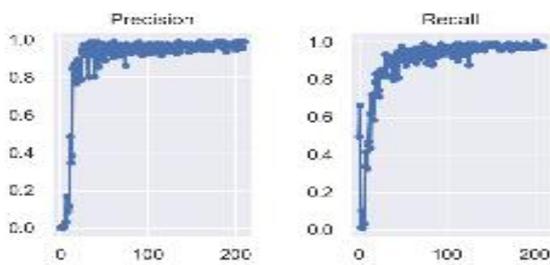


图 5 P 曲线、R 曲线

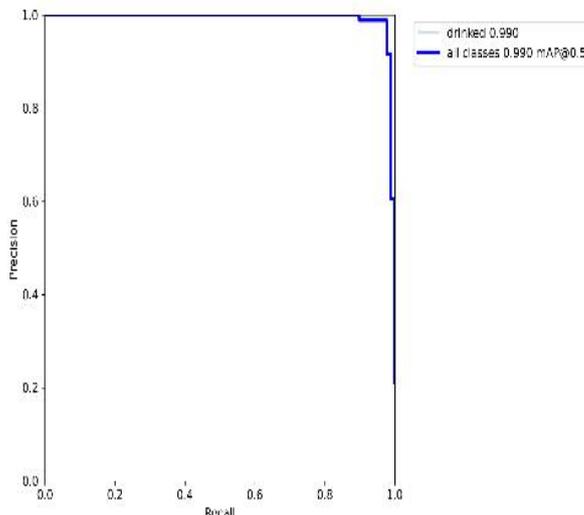


图 6 PR 综合曲线

4 结论

本文针对酒驾筛查提出基于 YOLOv5 的检测方法, 结合机器视觉, 将图像处理技术用于提取特征, 将计算机深度学习算法运用于分析, 从图像信息到数字信息进行转换, 提取有效信息和主要特征, 基于 yolov5 权重框搭建系统模型, 通过测试样本与系统模型进行比对, 最终做出明确标注。本实验结果表明该方法在 YOLOv5 的算法下准确率及召回率可以达到 95.00% 以上, 相关平均精度均值达到 99.00%。该方法相较于人工筛查具有高效率、高准确度的优势性, 为交通安全做出一定的贡献。

参考文献

[1]郑成浩,杨梦龙.基于深度学习的二维人脸检测研究现状[J].现代计算机,2017,(35):61-65+84.
 [2]邱天衡,王玲,王鹏,白燕娥.基于改进 YOLOv5 的目标检测算法研究[J/OL].计算机工程与应用:1-13[2022-04-21].
 [3]梁博.计算机视觉在人脸识别领域中的应用研究[J].信息与电脑,2019,31(20):99-101.
 [4]张麒麟,林清平,肖蕾.改进 YOLOv5 的航拍图像识别算法[J].长江信息通信,2021,34(03):73-76.

基金项目: 四川省大学生创新创业训练项目 (S202111116035)

作者简介: 韩金龙, 男, 汉族, 四川南充人, 本科在读; 周际琳, 男, 汉族, 四川内江人, 本科在读; 柏洋, 男, 汉族, 四川遂宁人, 本科在读。