

基于 Adaboost 的人脸图像检测系统

杨才广, 李林峰, 郑鑫, 凌永国

(广西民族师范学院 物理与电子工程学院, 广西 崇左 532200)

摘要: 人脸检测是汽车驾驶辅助系统的关键技术, 本文提取了目标图像的 Haar 特征, 并利用 Adaboost 算法检测目标图像中的可能存在的人脸区域, 结合 OpenCV 计算机视觉开源库实现了人脸检测系统。实验结果表明, 采用 Haar 特征和 Adaboost 算法可以较好地检测人脸区域, 且系统检测速度快, 具有较好的稳定性。

关键词: 人脸检测; Adaboost 算法; Haar 特征; OpenCV

Face image detection system based on Adaboost

YANG Caiguang, LI Linfeng, ZHENG Xin, LING Yongguo

(College of Physics and Electronic Engineering, Guangxi Normal University for Nationalities, Chongzuo Guangxi 532200, China)

[Abstract] Face detection is the key technology of car driving assistance system. This paper extracts the Haar feature of the target image, and uses Adaboost algorithm to detect possible face regions in the target image. The face detection system is realized by combining OpenCV computer vision open source library. The experimental results show that the Haar feature and Adaboost algorithm can detect the face region from the target image well, and the system detection speed is fast and has good stability.

[Key words] Face detection; Adaboost algorithm; Haar feature; OpenCV

0 引言

对视频图像或者图片进行人脸检测是计算机视觉上的一个热门研究课题, 相关主题方面成果也不断涌现。研究时是通过 Adaboost 算法和 Haar 特征, 将多组弱分类器级联成为强分类器对人脸图像进行人脸检测, 对此拟展开探讨论述如下。

1 Haar 提取

Haar 特征最先由 Viola 等科学家提出, 目前常用的共计 14 种, 包括 5 种 Basic 特征, 3 种 Core 特征和 6 种 Titled(即 45° 旋转)特征, 如图 1 所示。

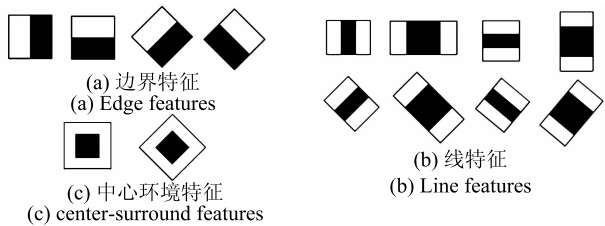


图 1 Haar 特征
Fig. 1 Haar features

Haar 特征提取流程如图 2 所示。

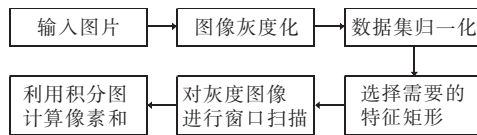


图 2 Haar 特征提取流程

Fig. 2 Haar feature extraction process

2 Adaboost 算法

Adaboost 算法由 Boosting 算法推导更新出来的新算法, 是一种将弱学习算法提升为强学习算法的技术。但是与 Boosting 不同的是, Adaboost 算法不需要任何关于弱分类器性能的先验知识、即分类误差, 而且 Adaboost 算法还有效保留 Boosting 算法的高效率特性。

级联分类器是将多种弱分类器进行连接, 生成决策树, 强分类器是由许多个弱分类器组成, 通常情况下, 每个强分类器中的弱分类器个数不随着树的深度依次递增或者递减, 甚至可能出现无规律变化, 级联分类器的设计解析即如图 3 所示。

基金项目: 2017 年广西高校中青年教师基础能力提升项目(2017KY0839); 2017 年度广西高校中青年教师基础能力提升项目(2017KY0841); 2016 年广西教育系统维护学校安全稳定立项项目(20161A019)。

作者简介: 杨才广(1997-), 男, 本科生, 主要研究方向: 嵌入式系统开发、图像处理; 李林峰(1998-), 男, 本科生, 主要研究方向: 计算机视觉、深度学习; 郑鑫(1979-), 男, 硕士, 副教授, 主要研究方向: 物联网应用、图像处理; 凌永国(1988-), 男, 硕士, 讲师, 主要研究方向: 图像处理、模式识别。

通讯作者: 郑鑫 Email: zhengxin_043@163.com

收稿日期: 2019-07-30

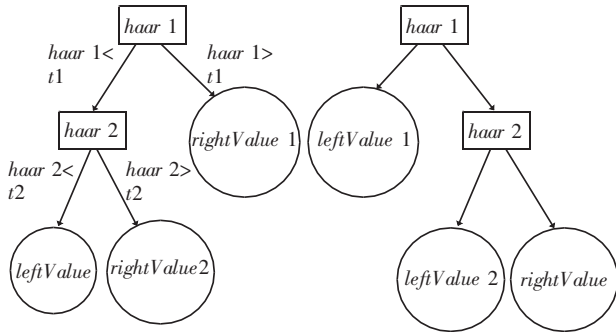


图 3 级联分类器

Fig. 3 Cascade classifier

在确定好矩形特征并计算了所有特征值后, 研究对每一个特征训练一个分类器, 对于每个特征, 计算所有训练样本的特征值。通过遍历一组特征值向量, 选择错误率最低的特征, 就可以为这个特征确定一个最优的阈值, 从而将其训练成一个弱分类器。

用分类器检测图像时, 等于让其组成的强分类器进行投票决定, 每个强分类器都是由多个弱分类器组成, 形象地说来就是: 由下至上进行投票, 将投票结果的错误率进行加权求和计算, 再将其结果与平均投票结果进行比较得出结论。研究得到的整体检测流程如图 4 所示。

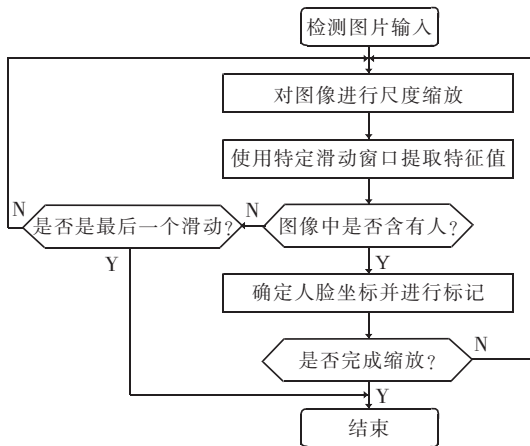


图 4 检测流程图

Fig. 4 Detection flow chart

3 实验结果

本次实验环境为 Intel i7, 8G 内存, Windows10 操作系统, 编程语言为 python。通过对多张不同类型的人脸图片进行实验测试, 本次测试数据来源是

随机在网上搜索的 2 张测试图片, 测试图片大小为 250×250 像素。实验结果表明, 2 张测试图片都能精确检测识别到人脸, 实验结果详见图 5、图 6。

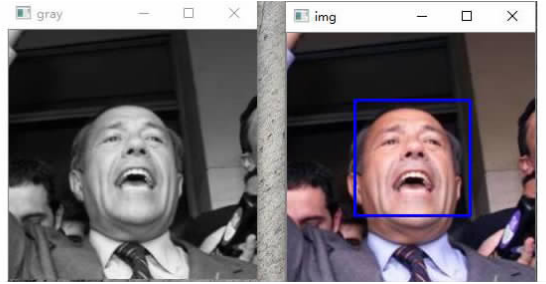


图 5 人脸检测结果 1

Fig. 5 Face detection result 1

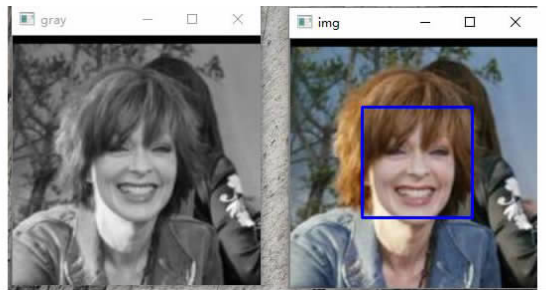


图 6 人脸检测结果 2

Fig. 6 Face detection result 2

4 结束语

本文提取了测试图像的 Haar 特征并且利用 Adaboost 算法检测目标图像中的可能存在的人脸区域, 使用 python 语言和 OpenCV 计算机视觉开源库实现了人脸检测系统框架的效果测试, 实验结果表明, 使用这种算法可以较为高效地对静态图片进行人脸检测。

参考文献

- [1] 苏楠, 吴冰, 徐伟, 等. 人脸识别综合技术发展[J]. 信息安全技术研究, 2016(1): 33-39.
- [2] 黄立威, 刘艳博, 李德毅. 基于深度学习的推荐系统[J]. 计算机学报, 2017, 40: 1-29.
- [3] 陈虹. 基于 OpenCV 的人脸检测系统设计与实现[J]. 科技信息, 2013(23): 384, 406.
- [4] 王慧琴. 基于 OpenCV 的人脸识别的研究[J]. 长治学院学报, 2016, 33(5): 42-44.
- [5] 张晓薇, 张文俊. 视频人脸检测与特征点定位研究[J]. 计算机技术与发展, 2012, 22(5): 202-204, 208.