

文章编号: 2095-2163(2020)04-0165-03

中图分类号: TP 311

文献标志码: A

基于监控运动目标识别检测系统的设计与实现

龔 莹, 李亦珂

(西安石油大学 计算机学院, 西安 710065)

摘要: 为了及时应对运动比赛过程中出现的一些突发情况, 本文介绍了基于监控的运动目标识别检测系统的设计实现过程。系统以 python 为后台开发语言, 运用图形化界面工具包 PyQt5 实现用户界面的设计。系统中结合 YOLOv3 算法人体识别、号码识别、数据库存储等技术, 为赛事工作人员提供实时参赛人员信息, 为比赛过程中的数据记录等方面提供了可靠的技术支持。

关键词: 目标识别检测; 运动赛事; YOLOv3; 号码识别

Design and implementation of moving object recognition and detection system based on monitoring

CUAN Ying, LI Yike

(School of Computer Science, Xi'an Shiyu University, Xi'an 710065, China)

[Abstract] In order to deal with some unexpected situations in the process of sports competition in time, this paper introduces the design and implementation process of the detection system of sports target recognition based on monitoring. This system takes Python as the background development language, uses the graphical interface toolkit PyQt5 to realize the design of the user interface. The system combines the technology of yolov3 target detection algorithm, number recognition, database storage, etc., to provide real-time information for the competition staff, and provide reliable technical support for the data recording in the competition process.

[Key words] Target recognition and detection; Sports events; YOLO v3 Number recognition

0 引言

马拉松等运动赛事的举办, 不仅能够提高人们的生活品质, 同时也是激活一座城市的动力, 对城市宣传、文化等方面的发展具有极大的推动作用^[1]。但目前许多比赛在其软硬件设施上存在很多问题, 很容易造成比赛混乱。本文设计的系统能够针对监控中的视频数据进行实时截取并保存, 对截取的图像进行预处理, 方便工作人员得到更加精准的信息, 可根据需求选择不同的目标检测内容, 得到最终结果。本系统采用了热门的目标检测和图像识别等技术, 完成对运动目标的识别跟踪分析, 同样适用于具有类似特征的汽车运行轨迹分析等场景, 能够为社会带来诸多方便。

1 设计思路

本设计从系统的可行性、相关技术、功能需求等方面着手分析。首先, 从赛事主办方对软件的需求展开调查, 分析以往不同类型赛事中, 工作人员应对突发情况的解决能力, 以及对整个比赛进程产生的影响, 另一方面针对相关智能检测识别技术^[2-4]领域展开研究, 了解当前较为成熟的热门技术, 分析系

统实现的可行性。本系统在技术方面进行了以下几点研究:

(1) 研究了系统中功能实现所涉及到的关键算法和技术, 包括图像预处理算法^[5-6]、YOLOv3 目标检测算法^[7-9]、百度智能处理库的调用等。用以解决系统对于多维度不同层级信息的融合以及图像中关键特征的提取, 提高系统检测识别的准确性和鲁棒性, 以及算法的实用性能。

(2) 研究系统对运动员多维度信息的存储和匹配, 包括不同时间对于参赛人员的匹配结果进行核对。对于系统用户交互式界面的设计, 需要简洁、易于操作, 能够适用于不同的硬件环境, 具有良好的可推广性。

2 系统总体设计

系统主要由硬件设备、用户端、服务器端构成。硬件设备部分主要是监控摄像头, 用来传输实时监控视频, 并显示在用户界面。系统也可选择从本地读取视频的方式; 用户端用来显示用户交互界面, 包括系统中用户对视频进行帧的截取、图像预处理、保存、目标识别等所有功能; 服务器端用来实现系统具

基金项目: 陕西省重点研发项目(2019KW-045)。

作者简介: 龔 莹(1968-), 女, 博士, 教授, 主要研究方向: 智能可视化计算及油气田信息处理; 李亦珂(1995-), 男, 硕士研究生, 主要研究方向: 智能算法优化。

收稿日期: 2019-12-23

体的功能、与外部设备的连接、重要信息的数据库存储和本地存储。系统采用 64 位的 PyCharm 开发工具,使用 Python3.0+PyQt5 设计并实现 GUI 界面。界面设计完成后,与 SQLite 数据库进行连接,用来实现用户的注册和登录,存储系统的用户信息,以及参赛人员的信息。系统功能架构如图 1 所示。

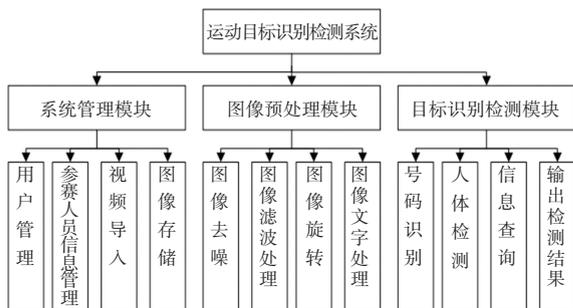


图 1 系统整体功能图

Fig. 1 System function diagram

3 详细设计

3.1 系统管理模块

在使用系统进行目标识别检测之前,系统管理人员需要完成个人信息的注册,参赛人员也需要录入个人参赛信息,将录入信息存入 SQLite 数据库,用于目标识别检测模块中的信息匹配,从而得到系统的检测结果。系统模块还包括对于监控视频的导入以及关键帧的存储。系统进行目标检测的主要对象是视频中的帧对象。视频获取方式有两种:一种是通过外界监控直接获取实时视频,并从中截取关键帧;另一种是从本地导入已有视频,选择播放并截取关键帧。截取后的图像会直接显示在用户操作界面中,用户根据需要,对图像进行处理并保存在本地文件夹中,易于随时调用。系统开发结合了 PyQt5,实现了图形可视化界面,文件打开方式选择的是 QFileDialog 类,通过 OpenCV 实现对实时监控数据的采集。

3.2 图像预处理模块

在截取关键帧时,往往会出现画面不清晰、不易识别等情况。为了提高系统的实用性和目标检测的准确性,本文研究了几种针对图像的处理方式,其中包括均值滤波、高斯滤波、非局部均值降噪算法等。结合现有应用技术,对截取后的图像进行预处理并保存,系统根据预处理后的图像结果进行号码识别、人体检测等操作。

3.3 目标识别检测模块

目前,号码识别技术已相当成熟,被广泛地应用于日常生活中。其中较为经典的识别算法有 RCNN 算法^[10-11]、STPN 算法等,本系统采用百度智能处理

库中的方法。通过百度云文字识别技术,实现参赛人员的号码识别。首先通过 python 导入百度 AirOcr 包^[12],分别获取在百度智能库中注册得到的 APPID、API_KEY、SECRET_KEY,直接在系统中使用。

人体检测采用 Yolov3 目标检测算法。该算法是一款深度学习框架 darknet 的目标检测开源项目,实现了回归功能的深度卷积神经网络。这种方法检测速度快,在检测图像中尺寸较小的物体上具有较高的准确率,非常适合用于大量参赛人员的人体检测。检测完成后,通过 PyQt5 中的表格插件显示检测结果,与存入 SQLite 数据库中的数据进行对比,给出最终结论。

4 系统运行截图

本系统采用 C/S 架构进行开发,具有较高的安全性及较快的响应速度。参赛人员的信息录入需要根据具体的应用场景进行设置,主要包括性别、参赛号码等,用来进行识别信息的匹配,管理员信息和参赛人员信息分别存储在数据库的不同表中。

系统主界面如图 2 所示。界面左上角为视频的播放区域,右上侧为截取当前播放帧的显示区域,当截取的图像不满足检测要求时,可以对图像进行预处理操作,主界面的右下侧为预处理后的图像显示区域。图像处理完成之后,即可进行号码识别和人体检测,检测结果会自动显示在主界面右下侧的表格中。根据检测信息,在数据库中查找对应的人员,对信息进行匹配,判断参赛人员是否符合,判断结果显示在表格中。



图 2 系统主界面

Fig. 2 System main interface

5 结束语

基于监控的运动目标识别跟踪系统,是基于 python 开发环境和当前较为成熟的深度学习框架开发的一个应用系统。系统操作简单,易于掌握,能够运行在 Windows、Linux 等系统上,具有较好的兼容性。本系统功能较为简单,仍然具有很大的开发空间。希望在以后的具体使用中能够根据需求对系统功能进行改进和扩充,从而实现更大的应用价值。

(下转第 169 页)