

人脸识别系统在重庆轨道交通公安系统中的应用

胡 林¹ 兰 涛²

(1. 重庆市轨道交通(集团)有限公司, 401120, 重庆;

2. 重庆市公安局轨道交通公安分局, 401120, 重庆//第一作者, 高级工程师)

摘 要 结合重庆轨道交通公安分局人脸识别系统建设的情况,分析了基于视频流的人脸识别系统在重庆轨道交通中的应用,重点阐述了人脸识别系统在重庆轨道交通公安系统中的基本构成,并详细分析了人脸识别系统在重庆轨道交通公安系统中的重要作用。

关键词 重庆轨道交通;人脸识别系统;公安系统

中图分类号 TP391.4⁺; U231⁺.92

DOI:10.16037/j.1007-869x.2021.10.031

Application of Face Recognition System in Chongqing Rail Transit Public Security System

HU Lin, LAN Tao

Abstract Combined with the face recognition system construction of Chongqing Rail Transit Public Security Branch, the application of face recognition system based on video stream in Chongqing rail transit is analyzed, the basic composition of face recognition system in Chongqing rail transit public security system is highlighted, and the important roles of face recognition system in Chongqing rail transit public security system are analyzed in detail.

Key words Chongqing rail transit; face recognition system; public security system

First-author's address Chongqing Rail Transit Group Co., Ltd., 401120, Chongqing, China

根据 GB 51151—2016《城市轨道交通公共安全防范系统工程技术规范》和 GB/T 26718—2011《城市轨道交通安全防范系统技术要求》的规定和实施要求,重庆轨道交通第二轮公共安全技术防范建设视频监视系统按照 GB/T 28181—2011《安全防范视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求》进行建设,目前已具备由中心端对视频前端中的人脸进行分析的先决条件。以往城市轨道交通公安在日常治安管理中,主要利用视频监视系统关注重点的人员,而针对人员信息的智能采集、云端解析应

用相对滞后,对人员的管控仍依靠传统的人工查看方式,从海量非结构化视频数据中逐一排查耗时巨大且效率低下。

本次重庆市公安局轨道交通公安分局建设的是一个具备同时分析每车站 10 路图像、200 万 ~ 600 万像素的视频图像,并具备提取并分析 200 张/s 的人脸图片、8 亿抓拍库的内存加速检索及 3 000 万张人脸图片存储等基本系统。通过将人脸识别与我市公安局轨道交通公安分局警务实战相结合,初步构建 1 套人脸识别系统。按照城市轨道交通线网情况,围绕“定核心、标重点、辅外围”的工作要求,科学构建轨道交通的人脸感知网基础架构,初步建立起进出轨道交通站点的人像围栏,使得公安和运营公司能清晰掌握重点人员的相关情况,并通过人脸识别系统的大数据分析决策系统,掌握特定人员的活动轨迹。

1 人脸识别系统的基本构成

人脸识别系统符合 GB 51151—2016《城市轨道交通公共安全防范系统工程技术规范》、GB/T 26718—2011《城市轨道交通安全防范系统技术要求》、GB/T 28181—2011《安全防范视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求》,以及公安视频图像信息应用系统等相关标准要求。该系统经论证后建设人脸资源库,实现重庆第二轮轨道交通线网以及后续线网上层构架人脸数据的分级整合、汇聚及共享。人脸识别系统建设采用“前端视频流 + 云端解析”和“前端卡口机 + 云端分析”共建的方式,实现对非结构化数据中人员信息的结构化分析。该系统由轨道交通公安视频综合共享平台、数据交换设备承载中心视频分析系统、人脸识别系统 3 部分组成。通过轨道交通公安视频综合共享平台将线路视频流汇聚整合后,按 GB/T 28181—2011《安全防范视频监控联网系统信息传输、交换、控制

技术要求》的规定将其推送至数据交换设备承载中心视频分析系统。数据交换设备承载中心视频分析系统负责将本级的资源汇聚、分析及融合应用,该系统包括云解析、人脸资源分析及人脸应用软件等模块。

数据交换设备承载中心视频分析系统的互联互通底层,通过该设备与轨道交通公安视频综合共享平台核心交换机互联。纵向上,轨道交通公安视频综合共享平台为视频资源来源接口,可实现对全线路人脸采集数据的汇聚、分析,实现对轨道交通人脸数据的共享、管理;横向上,人脸视频分析系统将人脸数据统一汇聚后,通过公安网边界设备将人脸抓拍数据推送至市公安视频专网内的市局视图库,并结合公安基本二代身份证库、在逃人员库等业务数据开展人脸大数据的融合应用,形成人员身份核查等综合应用。

1.1 轨道交通公安视频综合共享平台

通过将重庆轨道交通各线路的视频监视系统数据汇聚至轨道交通公安视频综合共享平台核心交换机处,再经公安视频综合共享平台连接数据交换设备承载中心视频分析系统,实现人脸快速检测与识别。

1.2 数据交换设备承载中心视频分析系统

1) 云解析模块。实现视频流中涉及人脸的各种非结构化信息提取、特征识别等。

2) 人脸资源分析及大数据模块。实现解析视频流人脸云分析单元抓拍的人脸图片、人脸识别信息、静态人脸库的数据存储,并实现实时数据快速分析、挖掘、统计等计算能力。须考虑轨道交通运营中人像应用的实际需求量,即:对于每 1 000 路视频流,当过人量 > 10 000 人次/d 时,会产生 1 000 万/d 的人像数据记录;对每条记录进行身份标记时,需要与千万级信息标记进行数据碰撞,则性能上运算量至少为 100 万亿次。人脸识别系统需要具备高精度(低于 1/20 亿的低误报率)的性能要求。

1.3 人脸识别系统

经由数据交换设备承载中心视频分析系统抓取的图像,并送至人脸识别系统接口内。通过各种应用软件调用各数据接口,以实现各种人脸业务应用。

2 人脸识别技术原理

人脸识别技术基本上可归结为 3 类:

1) 基于几何特征的方法是最传统的方法,通常需要和其他算法结合才能得到较好的效果。

2) 基于模板的方法可分为基于相关匹配的方法、特征脸方法、线性判别分析方法、奇异值分解方法、神经网络方法、动态连接匹配方法等。

3) 基于模型的方法则有基于隐马尔柯夫模型、主动形状模型和主动外观模型等方法。

人脸识别技术是模式识别的应用之一,该技术分为人脸定位模块与人像识别模块。人脸定位方法较多,目前实际应用中的脸检测方法多为基于 Adaboost 学习算法的方法。使用 Adaboost 算法挑选出最能代表人脸的矩形特征(弱分类器),按照加权投票的方式将弱分类器构造为一个强分类器;将训练得到的若干强分类器串联组成一个级联结构的层叠分类器,级联结构能有效地提高分类器的检测速度。

3 基于视频流的人脸分析流程

视频流人脸分析服务器提取的信息通过数据接收服务器实现接入,数据接收服务器负责将人脸图片转发至云存储模块、大数据模块进行集中存储,并将人脸图片索引发送至人脸图片云识别服务器;人脸图片云识别服务器根据索引从云存储模块调取对应的人脸图片进行解析,提取人脸属性特征,并将解析形成的数据存储至大数据模块;大数据模块负责接收来自人脸图片云识别服务器、数据接收服务器、公安业务数据库的各类人员数据,并通过分布式计算技术,快速进行数据比对和分析,将结果数据反馈民警;公安业务数据库对应的人脸图片,通过系统对接后由云存储模块进行存储;应用大数据研判系统的应用请求发送至对应设备进行任务执行。

4 人脸识别系统的总体架构

公安人像识别比对系统联网应用依托于外部网络、视频专网和公安信息网分级建设,通过级联接口实现上下级信息与数据的上传下达。市局在公安信息网中部署市级人像识别比对系统。市级人像识别比对系统在上述人像库中抽取特征码,形成基础人像特征库。从上述人像库中分类选取需要前端实时处置的布控库并抽取特征码,形成布控特征库。

市局同时部署 1 套多算法引擎,对人脸库抽取

多种人像特征码。分局根据业务需要向市局提出获取人像特征码的申请,市局批准后将该分局对应算法引擎的特征码进行下发,以供其进行人像比对应用。

将分局的人像解析智能服务接入各分局的视频监控摄像机,对视频进行人脸图片提取、保存和特征码提取;同时各分局的人像抓拍摄像机也直接同时接入人像解析智能服务和区级人像识别比对系统;外部网络的人证核验、移动终端等设备采集的人像照片通过分局传输到人像解析智能服务系统进行识别分析保存。市级人像识别比对系统可以进行全市范围的实时布控,也可以在全市范围做路人检索等大数据应用。

轨道交通公安分局可以向市局申请在全市范围进行实时布控、路人检索等业务应用。

轨道交通公安分局在视频专网中部署本级人像识别比对系统,并在该系统中接入本级前端摄像机。分局利用本级的布控库进行实时布控应用,同时接受市局审批下发的人像特征库进行实时布控。另外,分局汇聚本级的路人库和外部网络的人像核验、移动终端等设备采集到的照片,进行轨道交通范围的路人检索等大数据应用。

市局和轨道交通公安分局通过人像解析智能服务系统实现两级联动。人像解析智能服务系统的级联接口对数据、控制指令、报警信息的上传下达起到传输、统一、规范的作用。

市局通过人像解析智能服务系统把人像特征码下发给轨道交通公安分局,分局通过人像解析智能服务系统上传报警信息和战果信息。该系统汇聚市级的人证核验、移动终端的采集照片等功能。

5 结语

将人脸识别、大数据、云计算技术与轨道公安警务实战技战法相结合,依托人脸资源库整合汇聚的人脸大数据,通过建立科学合理的数据分析模

型,提供相应的数据或事件检索、关联、分析、比对等服务,发掘隐藏在数据间、事件间的高价值数据或线索,打造形成“由案到人、由人到人、由人到身份、由身份到人”的新型作战方式。通过事前提供高危人员预警,事中重点人员布控,事后人员踪迹查询、身份核实的全过程应用功能,为城市轨道交通治安防控、刑侦破案、反恐防暴等工作提供有力支撑。

随着信息化的不断发展,各种查询系统已在公安机关普遍应用,通过姓名、身份证等基础条件,查询确定相关人员身份及信息已成为公安侦查工作中的一种主要手段。但当今社会的新特点、新情况变化多样,特别是对于复杂多样的治安管理工作仅靠轨道交通公安分局的民警人工从海量视频、图片中识别、排查嫌疑人员,难以快速锁定目标人员、显示踪迹、确认身份,存在警力投入大、工作效率低的现象。同时受社会各种因素影响,持假身份证、双重身份、冒用身份,或是犯罪分子“拒不交代”的情况时有发生,给民警开展日常人员管理和核查办案带来了极大难度。通过依托人脸识别技术,快速发现可疑人员踪迹、确认人员身份,以提升轨道交通分局警员的管控能力。随着高清视频监视系统的普及,基于视频流的人脸识别技术将具有非常大的应用价值。

参考文献

- [1] 章柏幸,苏光大.人脸成像特性研究及人脸归一化的目标[J].光电子·激光,2003(4):406.
ZHANG Baixing, SU Guangda. Studies on human face imaging properties and the goals of face normalization [J]. Journal of Optoelectronics · Laser, 2003(4):406.
- [2] 余蓓蓓,王典洪.基于灰度信息的人脸检测算法[J].苏州科技学院学报(工程技术版),2005(2):81.
YU Beibei, WANG Dianhong. Face detection algorithm based on gray information[J]. Journal of Su zhou University of Science and Technology(Engineering Technology Edition),2005(2):81.

(收稿日期:2019-11-07)

欢迎订阅《城市轨道交通研究》

服务热线 021—51030704