

人脸识别技术在城市轨道交通闸机系统中的应用

汪 洋

重庆市轨道交通(集团)有限公司 重庆 渝北 401100

【摘要】随着智慧城市轨道交通的建设,很多车站增加移动扫码通过检票闸机的形式,研究不同支付方式下检票闸机通过能力,有利于城市轨道交通车站检票闸机的合理设置。截至 2022 年 12 月 31 日,31 个省(自治区、直辖市)和新疆生产建设兵团共有 53 个城市开通运营城市轨道交通线路 290 条,运营里程 9584 公里,车站 5609 座,2022 年全年实际开行列车 3316 万列次,完成客运量 194.0 亿人次(较 2021 年减少 43.1 亿人次,降低 18.2%),完成进站量 116.9 亿人次,客运周转量 1560 亿人次公里。

【关键词】城市轨道交通;城市轨道交通闸机系统;人脸识别技术

1.应用现状及方式

1.1.应用业务架构

人脸识别技术刷脸过闸整体架构共分为 3 层:(1)乘客侧人脸注册服务层;(2)中心级刷脸过闸服务层;(3)车站级人脸识别设备层。人脸识别技术刷脸过闸整体架构与现有轨交系统架构相互融合的主要方面有:①基于统一的前端 APP/小程序注册入口,建设线网级别的人脸识别业务中心;②改造互联网票务平台,完善一体化的账户体系;③对 AFC 加装人脸识别设备以及 AFC 软件系统的改造。

1.2.应用业务方案

移动支付平台提供软件界面及接口,供人脸注册及支付结算等功能。包含的功能有:OCR 证件识别、人证比对、人脸识别、活体检测等。整体注册流程包含 4 个部分:①发起人脸注册,采集乘客的面部信息,进行人证比对;②通过互联网票务平台,关联乘客账户及实名信息;③转发至中心级刷脸过闸服务层,进行特征值提取;④建立城市轨道交通城市轨道交通闸机系统统一的人脸信息库。城市轨道交通闸机系统传统闸机运用人脸识别技术进行转型升级需要包括以下几个软硬件改造流程:①加装专业人脸识别设备和红外感应模块,并通过网络接入解析 FRU 的视频流,对视频流中的人脸进行识别和定位,截取人脸;②把人脸照片通过网络发送到中心级刷脸过闸服务系统做识别;③根据识别结果,调用 AGM 的接口发起开门指令或者拒绝开门,并向 FRU 发送开门或拒绝的展示信息;④调用 AFC 系统的接口,写入进出闸的交易记录。

1.3.应用业务流程

人脸识别技术在城市轨道交通闸机系统中应用,不仅需要增加人脸过闸报文,并融入原有 AFC 传统报文,所有数据都必须上传到互联网票务平台并进一步上传

腾讯、支付宝等互联网交易平台,从而实现扣费等业务流程。

2.人脸识别技术的优点和缺点

人脸识别技术是基于人的脸部特征,对输入的人脸图像或者视频流,首先判断其是否存在人脸。如果存在人脸,则进一步给出每个脸的位置、大小和各个主要面部器官的位置信息;依据这些信息,进一步提取每个人脸中所蕴涵的身份特征,并将其与已知的人脸进行对比,从而识别每个人脸的身份。

2.1.人脸识别技术在 AFC 系统应用优点

人脸识别技术相对于 AFC 系统的其他付费方式,通行速度最快、便捷、无接触、无需携带、无需接触,只要在手机端/终端注册,不需要掏卡/掏手机即可过闸;运营管理可以实时得到人流流向、行为趋势等各种数据,为运营大数据、智能化运营奠定基础。相对比传统的过闸技术,优势明显。

2.2.人脸识别技术在 AFC 系统应用缺点

从现阶段技术发展情况来看,多媒体文件如图片视频、AI 智能软件(如斯坦福大学研究团队研发的人脸跟踪软 Face2Face)、3D 打印人皮面具等技术的应用与发展,同时双胞胎识别、整形整容识别、面部遮盖识别等人脸识别难题让人脸识别技术的安全问题凸显,甚至经过改造的眼镜也可破解手机的活体检测,多种原因交织在一起导致人脸识别技术在 AFC 系统的应用还存在巨大的风险。这样的安全隐患会给城市轨道交通运营带来巨大损失。

3.人脸识别技术的改进

3.1.深度视觉识别算法

深度视觉识别算法就是基于三角形的测量算法。深度图像:即通过摄像头拍摄的灰度图滤除所有不必要的信息,仅将计算得到的 3 维模型中的深度信息以不同的

颜色来表示,还须经深度图像计算和识别才可获得以下信息:①基本数据;②三维尺寸数据;③可判断物体的类别;④物体的运动趋势;⑤视野内的多个目标的判断和跟踪。

3.2. 机器迭代学习算法

互联网支付平台在乘客注册时采集人脸特征值,采集的特征值可以提高到上百个以上;注册采集的特征值不断反复比对学习,形成乘客图像库;每一次乘客刷脸进站,提取到的前端特征值和数据库进行比对验证,每一次比对同时,乘客特征值与数据库中的特征值进行迭代,更新乘客数据库,保证数据库的特征值不断更新、增加,形成机器迭代学习过程,不断提高乘客特征值的准确率。

3.3. 人脸识别算法改进

目前人脸识别效果的评价比较通行的标准是 LFW,由美国华盛顿大学计算机科学与工程实验室发布并维护的一套公开人脸数据集 MegaFace,数据集包含 69 万个不同人的 100 万张图片。目前许多算法都依据它来评价准确率,但有两个问题:一是数据集不够大,二是数据集场景往往与真实应用场景并不匹配。采用深度视觉

识别算法和机器迭代学习算法一起改良现有的人工智能识别软件可以有效提高识别准确率,并高达 99% 以上。AFC 系统是由一套完整的软硬件组成的城市轨道交通的智能收费及对账系统,具有高效、精准、实时等特点;采用深度视觉识别算法和机器迭代学习算法一起改良现有的人工智能识别软件,提高识别准确率,同时协调公安、司法、银行等多机构,提高数据安全性。

4. 结语

人脸识别技术自 1964 年被提出后,在实际应用上一直裹足不前;2006 年,随着深度学习算法、人工智能技术应用取得突破性进展;人脸识别技术与网络支付、城市轨道交通闸机系统的深度融合,进一步完善算法,提高准确率和安全性,确保城市轨道交通闸机系统运行既智能快速又准确无误。

【参考文献】

- [1]王京,王冰,王珂.铁路客运站安检区域人脸识别系统设计及实现[J].铁路计算机应用,2012,21(6): 83-86.
- [2]吴晓萍,管业鹏.基于人脸关键点与增量聚类的多姿态人脸识别[J].激光与光电子学进展,2019,56(14): 4-21.