

人脸识别技术在城市轨道交通自动售检票系统中的应用

陶 克^{1,2}

(1. 长沙穗城轨道交通有限公司, 410100, 长沙; 2. 福州地铁集团有限公司, 350012, 福州//高级工程师)

摘 要 对比分析了现阶段各生物识别技术的特点,总结出人脸识别技术在 AFC(自动售检票)系统应用中的优势,提出人脸识别技术在 AFC 系统应用中的总体架构。结合传统 AFC 系统和二维码过闸体系构建出的人脸识别过闸业务流程,描述了人脸识别和二维码混合模式下,人脸识别系统的优点和实际使用中的注意事项。本系统能灵活组建系统架构,在二维码业务和人脸识别业务互补的情况下,使用故障降级模式,最大限度地保证了乘客顺利通过闸机,提升了地铁公司的服务品质和品牌形象。

关键词 城市轨道交通;自动售检票系统;人脸识别技术
中图分类号 U29-39;U293.2⁺2
DOI:10.16037/j.1007-869x.2022.10.038

Application of Face Recognition Technology in Urban Rail Transit AFC system

TAO Ke

Abstract The characteristics of various biometric recognition technologies at present are comparatively analyzed. The advantages of face recognition technology application in AFC (automatic fare collection) system are summarized. The overall architecture of face recognition technology application in AFC system is proposed. Face recognition gate operation process is constructed by combining conventional AFC system and two-dimensional code gate system. The advantages and precautions in practical use of face recognition system in the mixed mode of face recognition and two-dimensional code are described. The system can flexibly set up a system architecture. When the

two-dimensional code operation and the face recognition operation are complementary, the failure degradation mode is used to ensure the passengers pass through the gate to the maximum extent, and improve the service quality and brand image of the metro company.

Key words urban rail transit; AFC system; face recognition technology

Author's address Changsha Suicheng Rail Transit Co., Ltd., 410100, Changsha, China

人脸识别系统集成人工智能、模型理论、机器识别、专家系统、机器学习及视频图像处理等多种专业技术,并使识别达到了实用化的识别率和识别速度。国内各大地铁公司紧跟时代潮流,从传统现金购票刷卡,到二维码过闸“先享后付”,再到现阶段的人脸识别无感过闸,人脸识别技术亦试点进入地铁 AFC(自动售检票)系统中^[1]。其在已成熟的地铁二维码过闸平台的基础之上,引入人脸识别技术实现刷脸出行、无感信用支付,将乘客出行的方便性、快捷性、高效性升华到一个新的境界。

1 生物识别技术对比分析

现阶段相对成熟的生物识别技术有指纹识别、人脸识别、掌静脉识别及虹膜识别等,其技术特点对比如表 1 所示。

表 1 生物识别技术的特点对比

Tab.1 Characteristics comparison of biometric recognition technologies

识别类型	设备成本	便利性	识别速度	安全性	干扰项	准确性
人脸识别	中	无感	快	高	光线、遮挡物	高
指纹识别	低	放手指	快	中等	脏物、指纹磨损	高
虹膜识别	高	正对	慢	极高	隐形眼镜	极高
掌静脉识别	高	伸手掌	一般	高	年龄、生理变化	高

2) 步骤 2: 当乘客走近闸机通道设备时, 由人脸识别闸机伴侣完成人像活检、抓拍, 并上传人脸图像至人脸识别系统进行人像库比对。

3) 步骤 3: 通过人脸识别系统在人像库中进行人脸比对、判重等, 将匹配好的乘客及闸机设备等信息传送至互联网票务平台。

4) 步骤 4: 互联网票务平台根据乘客信息, 完成用户信息风控(查验用户状态的有效性、黑名单等)。同时该平台对乘客进行行程匹配验证(同二维码业务共用功能), 并根据查验结果通知人脸识别系统开闸或禁止乘客通行。

5) 步骤 5: 人脸识别系统通知人脸识别闸机伴侣可否开闸放行, 人脸识别闸机伴侣同步发送指令至闸机, 闸机则根据指令检测当时的通行逻辑情况并进行开关闸门。如禁止通行, 则人脸识别闸机伴侣提示用户无法通过的原因, 用户过闸通行记录将通过闸机同步上传到互联网票务平台。

6) 步骤 6: 乘客刷脸进出闸时, 由各个模块完成上述第 2—第 5 个步骤, 即在互联网票务平台完成各个乘客的行程登记和匹配后, 形成乘客的最终进出站记录。

7) 步骤 7: 互联网票务平台对乘客行程进行逐一统一计费, 并向第三方支付平台发起支付扣款通知消息, 以及向第三方平台 APP 推送乘客实时行程信息, 扣费成功后 APP 将扣款结果亦一并展现给乘客。

8) 步骤 8: 互联网票务平台每天根据乘客行程记录, 形成统一的结算报表, 并与第三方支付平台进行行程对账。对于需进行重新匹配处理的数据, 根据其类型由互联网票务平台通过退补费模块, 进行二次匹配和退费计费。

4 人脸识别技术在 AFC 系统应用中的优势

针对上述人脸识别技术在 AFC 系统中的设计和业务流程, 充分利用传统 AFC 系统体系及互联网票务平台二维码业务体系, 可以有效融合各个业务模块之间的功能关系。若有需求, 可对各个模块的功能进行调整(如将风控模块部分或全部功能调整至人脸识别平台), 这将会改变整体系统的冗余性, 以及发生故障时从某一模式至故障降级模式切换处理的快捷程度。地铁公司人脸识别系统和互联网票务平台的二维码过闸系统, 不一定是同期建设, 无重叠功能。该系统具备以下优点:

1) 避免资源功能重复建设。各地铁公司根据已建系统情况灵活配置和调整已有系统功能; 对于已有二维码过闸系统, 地铁公司仅需增加人脸识别比对功能系统, 再对接互联网票务平台的二维码业务部分功能模块, 就可以快速完成人脸识别过闸业务。

2) 增加系统设计灵活度。可便捷地将人脸识别系统和二维码过闸业务功能融合打通, 使得各个功能模块共用(如行程匹配)、数据源通用(如风控源), 方便乘客使用人脸识别系统进闸、二维码出闸, 或二维码进闸、人脸识别系统出闸的混合模式设计。

3) 应用相互补充和独立。人脸识别和二维码过闸应用功能相互结合, 可更加方便客流组织和地铁运维人员。当某个业务受影响时(如某车站无人脸设备或人脸通道拥堵), 可以无缝平移过渡到二维码过闸, 不会完全影响乘客的进出站。

4) 业务共用功能可降级处理。针对每种业务需设置相应的系统故障降级模式, 当出现故障时(如人脸识别平台或互联网票务平台瘫痪), 可以切换到平台故障降级模式(如缓存过闸记录, 待恢复后再提交), 这样也不影响乘客过闸机, 最大范围保证让乘客不滞留在站厅闸机设备前。在基于二维码业务模式与人脸识别业务模式构建的互联网票务平台中, 若人脸识别平台瘫痪, 采用人脸识别业务的乘客降级使用二维码业务进出站不受影响; 若互联网票务平台瘫痪, 人脸识别平台切换为降级模式(非行程管理), 乘客继续按照各自业务进出站(二维码业务需支持闸机脱机), 待互联网票务平台恢复后再取消人脸识别平台降级模式, 并将所有行程进行统一匹配。另外, 若人脸识别平台设置为车站级别(预处理), 需将降级模式深入细分, 确保乘客正常进出闸机。

人脸识别系统上线后需注意以下内容:

1) 使用独特性。因人脸识别属于无感过闸, 在过闸刷卡或使用其他业务通行时, 人脸识别系统将自动捕获人脸信息进行处理。因此, 已开通人脸识别业务的乘客并不想刷脸过闸时, 过闸前需提前在 APP 上关闭人脸识别业务或通过无人脸识别设备通道进出。

2) 开通唯一性。二维码过闸的乘客可以在多个 APP 上开通, 并在各个 APP 上独立使用并无相

(下转第 205 页)