

doi: 10.3969/j.issn.1672-6073.2018.02.021

基于客户端和第二代身份证的 AFC 售检票模式

赵文涛, 田志勇

(浙江机电职业技术学院, 杭州 310053)

摘要: 为简化乘客购票步骤及提升运营公司运营效率, 提出基于移动客户端和第二代身份证的自动售检票模式。首先在移动客户端上购买车票, 然后将订单中的信息发送至起始车站和目的车站计算机系统中, 跳过 TVM (自动售票机) 上单程票的获取, 直接运用第二代身份证作为乘车票务凭证。通过查询乘坐地铁的起始站点和目的地站点是否有该身份证物理卡号的订单信息来判断乘客是否已成功购票, 从而确定闸机是否放行, 最终实现乘客从购票到出入闸机的整个流程。该自动售检票模式能够很好地运用于城市轨道交通 AFC 系统中, 未来可在此基础上, 引入信用评价体系及生物识别技术, 进一步提高用户体验满意度。

关键词: 轨道交通; 移动客户端; 第二代身份证; 自动售检票

中图分类号: U231

文献标志码: A

文章编号: 1672-6073(2018)02-0124-05

Fare-Collection Mode Based on Client and Second-Generation ID Card

ZHAO Wentao, TIAN Zhiyong

(Zhejiang Institute of Mechanical & Electrical Engineering, Hangzhou 310053)

Abstract: To simplify the passenger-ticket-purchasing process and improve the operational efficiency of operating company, this study proposes an automatic fare collection model based on a mobile client and second-generation identity (ID) card. First, the ticket is purchased by the mobile client, and the information is subsequently sent to the starting station and destination station computer systems. Thus, the process of obtaining the one-way ticket from the ticket vending machine is bypassed and the second-generation ID card is directly used as the ticket certificate. By inquiring whether the starting and the destination sites of the subway have the order information of the physical card number, it is judged whether the passenger has successfully purchased the ticket, thereby determining whether the gate is released and the entire process from ticket purchasing to accessing the gates is completed. The automatic fare collection mode can be satisfactorily used in AFC system of urban rail transit. In future, the introduction of a credit evaluation system and biometric technology could further enhance the passenger user experience.

Keywords: urban rail transit; mobile client; second generation ID card; automatic fare collection

目前, 随着城市规模的不断扩大, 城市轨道交通在现代城市居民出行中扮演着越来越重要的角色。城市轨道交通自动售检票 (automatic fare collection, AFC) 系统作为城市轨道交通专有装备, 无论对乘客还是对轨道交通运营公司, 都发挥着重要的作用。在

AFC 系统中, 与乘客票卡处理直接相关的 AFC 终端设备主要包括自动售票机、便携式检/验票机、闸机和票务处理终端^[1]。随着信息化水平的不断提升, 新技术在城市轨道交通中不断得以运用, 以解决 AFC 系统单程票^[2]流失率高、终端设备故障率高及集中购票排队拥堵带来的乘客体验差等运营问题。目前, 基于城市轨道交通客户端的移动支付已经不断被各大城市轨道交通运营公司所使用^[3]。本文首先阐述了城市轨道交通客户端类型, 然后介绍了支付方式现状, 最后提出了对自动售检票模式改进的新思路。

收稿日期: 2017-06-11 修回日期: 2017-07-23

第一作者: 赵文涛, 男, 硕士, 研究方向为城市轨道交通机电设备, zhaowentao163@163.com

基金项目: 国家自然科学基金 (61403412); 浙江省科技计划项目 (2014C33035)

1 城市轨道交通客户端

移动客户端是指能够在手机终端运行的软件，且能够与服务器端建立特定的通信连接，实现企业与客户之间的交互，建立相互之间的互动及信息交流，是进行产品宣传和信息反馈的重要途径。

城市轨道交通客户端主要包括微信、微博、APP 等。对于微博，由于本身平台功能的限制，仅支持微博发布及评论，不能进行用户上传，因此只适合运营企业发布相关信息。目前，城市轨道交通客户端主要指 APP 客户端和微信公众平台。

1.1 APP 客户端

APP 是英文 Application 的简称，也称为“手机客户端”^[4]。由于 APP 客户端的多功能及便利性，在城市轨道交通中得到广泛应用。图 1 为杭州地铁官方 APP，主要涵盖了地铁购票和信息交互两大功能，具体包括出行指引、地铁购票、线路查询、车站信息等板块。在首页位置，通过手机的 GPS 定位功能，能够有效地了解附近的站点及其基本信息。其中，在地铁购票板块，乘客可以通过网络购票的方式在线购买单程票，并在自动售票机（TVM）上进行取票操作。



图 1 杭州地铁官方 APP

Fig. 1 Official APP of Hangzhou Metro

1.2 微信公众平台

微信公众平台，简称公众号^[5]，是运营者为微信用户提供咨询和服务的平台。它能够实现群发推送、自动回复以及一对一交流等功能。图 2 为杭州地铁微信公众平台，它能够在微信中主动推送相关信息。通过菜单项的选择，能够获取新闻公告、身边地铁

站、线路站点查询等相关信息。互动活动中的话题板块还提供了乘客发帖和回帖平台，供乘客与运营公司及乘客之间进行交流。微信公众平台已经成为城市轨道交通运营企业与乘客进行信息交互的一个重要平台。



图 2 杭州地铁官方微信平台

Fig. 2 Official WeChat platform of Hangzhou Metro

2 支付方式现状

随着乘客消费方式的不断变化，以及城市轨道交通信息化水平的不断提高，AFC 系统得到快速发展。目前，使用硬币、纸币、储值票、车票圈存和银行卡进行车票支付是 AFC 系统的主要支付方式^[6]。随着当前信息化水平的不断发展，新的支付方式不断涌现，乘客可以运用客户端支付以及 NFC 支付的方式购买车票^[7]。新的支付方式相对于传统方式很大程度上提升了购票体验，但仍然存在问题。

以杭州地铁为例，通过基于 NFC^[8]的“云闪付”及 APP 支付方式，大大增强了乘客购票的便利性，但仍存在一些问题。

3 基于第二代身份证的售检票模式

3.1 模型建立

文献[9]运用第二代身份证替代普通单程票作为城市轨道交通乘车凭证，并进行了可行性论证，其运用身份证作为乘车凭证，在自动售票机上通过购买生成单程票进站凭证信息，直接用身份证作为乘车凭证出入闸机。

为了能够使用第二代身份证作为乘车凭证，需要

对 AFC 设备闸机上的读卡器进行升级改造,使其能够识别第二代身份证,读取相应物理卡号。如果设备需要读取身份证上的个人信息,则需要加装安全控制模块 (SAM)。基于城市轨道交通的应用特点,考虑到身份证副本开放权限问题及加装该模块产生的成本问题,选择不加装 SAM 模块,即读卡器只要能够读取二代身份证的物理卡号即可。由于只需要读取其物理卡号,不需要通过 SAM 模块,因此读取速度较快,

能够满足读卡器对乘客刷卡时间的要求。

传统的单程票进出站模式能够在单程票中写入进出站信息,但身份证的不可写特性决定了它与普通单程票的处理方法不同,不能采用离线模式直接运用身份证出入闸机。

本文设计的售检票模式,跳过了自动售票机的使用,大大增强了乘客乘坐地铁的便利性。图 3 为本文提出的基于手机 APP 及身份证的售检票模式。

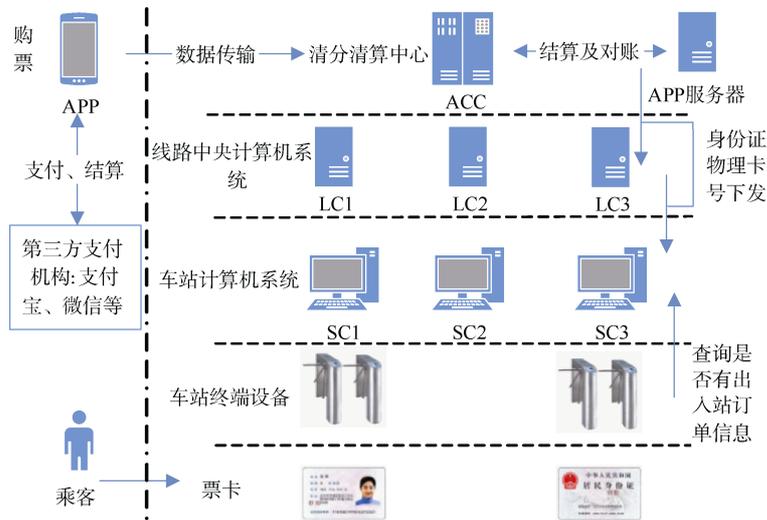


图 3 身份证售检票模式数据传输示意图

Fig. 3 Illustration of data transmission under the fare collection mode proposed in this paper

3.2 流程设计

首先,乘客在手机 APP 中进行实名注册,并前往地铁运营公司绑定身份证物理卡号;然后,乘客在手机 APP 上选择地铁购票板块,选择好相应的起始站和终点站,确认订单,并通过第三方支付软件,如支付宝、微信等进行付款,付款完成后订单自动传输至清分清算中心 (ACC);最后,ACC 将订单的起始站和终点站信息及用户身份证物理卡号通过起始站及终点站各自的线路计算机中心 (LC) 分发至各自所在的车站计算机系统 (SC),乘客以此订单信息作为出入站凭证。

基于进、出站检票机对乘客速通率的要求,在使用 APP 购买身份证单程票时,将其进出站信息传输到起始 SC 和目的 SC 过程中,只有当该订单成功传输到起始 SC 和目的 SC,即起始 SC 和目的 SC 均上报成功传输标志时,才认为出票成功,显示订单完成。对于购买时间早的订单优先传输,依次排队。因此乘客运用 APP 进行网上身份证购票时,需要提前购票,为

网络传输预留一定时间。

当乘客在起始站凭身份证过进站闸机时,进站闸机读取第二代身份证物理卡号,并在车站 SC 查询此二代身份证是否已经存在相应的进站信息。如果查询到信息,则打开闸机,并将带有入闸时间的出站凭证信息传输至目的 SC 中。

当乘客在终点站凭身份证过出站闸机时,出站闸机读取第二代身份证物理卡号,并在 SC 上查询此二代身份证是否已经存在相应的出站信息及进站时间。如果查询到信息且当前时间与进站时间的差值没有超时,则打开闸机。此时 SC 上报完成信息至其所在的线路计算机中心 (LC),最后上报至 ACC。ACC 将信息反馈给 APP 服务器,订单显示完成。APP 服务器和 ACC 定期进行资金的结算和对账。

对于带有入闸时间的出站凭证信息,必须在乘客出站和超时截止时间前传输至目的 SC 中,因此根据起始车站至目的车站乘坐地铁所需最短时间和超时截止时间确定优先级,依据优先级确定发送顺序,运用

普通以太网将带有入闸时间的出站凭证信息通过线路 LC, 如果起始站和目的站不在一条线路上, 再通过 ACC, 上传至目的 SC 中。

当出现不能出入闸机的特殊情况, 即订单异常的情况时, 也可以通过半自动售票机 (BOM) 查询第二代身份证是否已经成功购买单程票, 是否已经进闸或出闸及是否已经超时, 并对异常票进行处理。

由于目前大部分城市已经支持 APP 购票方式, 这里只需要对其进行一定的改造:

1) 建立 APP 服务器与 ACC 的通信连接, 用以结算及对账。

2) 对每个 APP 账号绑定唯一一个身份证物理卡号, 作为乘车票务凭证。

3) 建立 APP 与 ACC 的通信连接, 用以传输订单相关信息。

4) 建立 ACC 到线路 LC 再到 SC 的通信连接, 用以订单出入站信息的下发及进站时间传送。

5) 建立闸机至车站计算机系统的通信连接, 用以传输身份证物理卡号信息, 以便 SC 查询是否有相应的出入站订单信息。

3.3 优势

相对于传统的基于自动售票机的售检票模式, 该方案有较多优点。对于城市轨道交通运营公司而言:

1) 该方案不需要使用自动售票机, 减轻了地铁运营公司对 TVM 设备的采购和维护成本。由于不需要使用单程票, 也减少了因为单程票的损耗及流失所产生的运营成本。

2) 目前传统的自动售票机购票方式支付手段主流仍旧是硬币支付及纸币支付。通过线上支付的方式大大减少了资金结算的压力。

3) 通过 APP 购票的方式增加了客户端的用户流量, 能够更加有效地推广客户端, 开辟了城市轨道交通运营企业数据信息收集的渠道, 运用大数据服务于企业决策^[10], 并且为 APP 的进一步功能改进及开发打下坚实的用户基础。

对于乘客而言, 通过手机购票的方式, 增强了乘客购票的便利性, 节省了每次乘车前在自动售票机处排队购票的麻烦, 从而提升了乘客体验, 节约了乘客出行时间。

AFC 售检票模式未来发展可以从支付方式和乘车凭证两方面进行考虑。基于客户端的 AFC 系统支付方式将会吸引更多的乘客, 得到更广泛的普及和

应用。未来可以考虑建立信用评价体系, 运用先消费后统一结算的方式进行车票支付, 简化乘客购票操作步骤, 提升支付体验。随着硬件和软件的不断提升, 指纹、声音、虹膜、人脸识别等生物识别技术不断发展, 识别精度不断提高。未来可以考虑使用生物识别技术替代第二代身份证作为乘客的乘车凭证, 从而摆脱票卡的束缚, 更大程度上提升乘客用户体验。

4 结语

本文提出了基于 APP 和第二代身份证的售检票模式。首先使用 APP 进行网上购票, 然后将订单信息中的起始站和目的站信息及身份证物理卡号通过 ACC, 起始站和终点站各自的线路 LC, 发送到起始 SC 和目的 SC 中。最后运用第二代身份证作为乘车的票务凭证, 通过查询乘客乘坐地铁的起始站点和目的站点是否有该身份证物理卡号的订单信息来判断乘客是否已购票, 从而确定闸机是否放行, 实现乘客从购票到出入闸机的整个流程。

该模式能够最大限度减少 TVM 及普通单程票的使用, 提高城市轨道交通运营公司服务效率, 减少对 AFC 系统的建设及运营维护成本, 极大契合乘客出行的需求。基于客户端和第二代身份证的 AFC 售检票模式, 显著提升了乘客购票体验及城市轨道交通运营公司运营效率, 能够直接应用于现有地铁 AFC 设备中, 有着广阔的推广应用前景。

参考文献

- [1] 孟宇坤, 祝建成. 城市轨道交通自动售检票系统终端设备模块化设计[J]. 铁路计算机应用, 2015, 24(8): 61-63. MENG Yukun, ZHU Jiancheng. Modular design of station local equipment of urban transit automatic fare collection system[J]. Railway computer application, 2015, 24(8): 61-63.
- [2] 吴超, 石琦玉, 张宁, 等. 城市轨道交通自动售检票系统专用读写器测试平台[J]. 城市轨道交通研究, 2017, 20(3): 140-143. WU Chao, SHI Qiyu, ZHANG Ning, et al. Test platform of AFC system reader for urban rail transit[J]. Urban mass transit, 2017, 20(3): 140-143.
- [3] 陈青云, 顾洋. 手机支付在城市轨道交通自动售检票系统中的应用[J]. 城市轨道交通研究, 2017, 20(4): 141-144. CHEN Qingyun, GU Yang. Application of mobile payment

- in urban rail transit AFC system[J]. Urban mass transit, 2017, 20(4): 141-144.
- [4] APP[DB/OL]. 北京. 北京百度网讯科技有限公司, (2017)[2017-06-05]. <http://baike.Baidu.com/su/bview/132427/8069631.htm>.
- APP[DB/OL]. Beijing. Beijing Baidu Netcom Science and Technology Co., Ltd., (2017)[2017-06-05]. <http://baike.Baidu.com/subview/132427/8069631.htm>.
- [5] 微信公众平台[DB/OL]. 深圳. 深圳市腾讯计算机系统有限公司, (2017)[2017-06-05]. <http://mp.weixin.qq.com/wiki>.
- WeChat public platform [DB/OL]. Senzhen. Shenzhen city Tencent computer system Co., Ltd., (2017)[2017-06-05]. <http://mp.weixin.qq.com/wiki>.
- [6] 李道全. 城市轨道交通自动售检票系统非付费区换乘方案研究与应用[J]. 铁路通信信号工程技术, 2016, 13(1): 59-62.
- LI Daoquan. Application of unpaid area transfer plan of AFC system in urban mass transit[J]. Railway signalling & communication engineering, 2016, 13(1): 59-62.
- [7] 顾洋, 陈青云. 移动支付在轨道交通自动售检票系统中的设计与应用[J]. 都市轨道交通, 2016, 29(6): 114-119.
- GU Yang, CHEN Qingyun. Design and applocation of mobie payment in autommatic fare collection system[J]. Urban rapid rail transit, 2016, 29(6): 114-119.
- [8] 孟健, 陈少芳. 基于NFC手机支付的应用研究[J]. 电子商务, 2008(8): 70-75.
- MENG Jian, CHEN Shaofang. Research on the application of mobie payment based on NFC[J]. E-Business journal, 2008(8): 70-75.
- [9] 刘恒学, 曾崇培, 李果凤, 等. 第二代身份证用作城市轨道交通乘车凭证的探讨[J]. 城市轨道交通研究, 2013, 16(9): 18-22.
- LIU Hengxue, ZENG Chongpei, LI Guofeng, et al. On using the second generation id card as travel certificate in urban rail transit[J]. Urban mass transit, 2013, 16(9): 18-22.
- [10] 何军. 大数据对企业管理决策影响分析[J]. 科技进步与对策, 2014, 31(4): 65-68.
- HE Jun. Analysis on the influence of big data on enterprise management decision[J]. Science & technology process and policy, 2014, 31(4): 65-68.
- (编辑: 王艳菊)

“城市轨道交通自主化全自动运行系统关键技术及工程示范”项目通过协会科技成果评价



2018年3月9日,中国城市轨道交通协会专家和学术委员会在北京交通大学组织召开了“城市轨道交通自主化全自动运行系统关键技术及工程示范”项目的中国城市轨道交通协会科学技术成果评价会。中国工程院院士施仲衡,孙永福、柴天佑,北京交通大学校长宁滨院士,北京交通大学唐涛教授,北京市轨道交通建设管理有限公司总经理丁树奎等,以及来自北京、上海、广州、深圳、济南等地的专家组成专家组参会。

专家组认为:

◇首次创建了基于中国运营场景的全自动运行技术体系,研发了中国版FAO系统,填补了我国自主化全自动运行系统的空白;

◇首次研制了适合中国国情的自主化全自动系统的综合自动化系统、信号系统、LTE-M综合承载系统和车辆系统;

◇创新构建以行车指挥为核心的运营智能协同技术,实现了智能应急联动,FAO核心设备的在线状态检测、预测诊断和控制中心运营管理的辅助决策,提高了FAO系统的智能化水平;

◇首次研发了基于全生命周期的全自动运行系统RAMS综合保障技术,并应用于系统成套装备,总体提升了系统的安全性和可靠性。

该项目成果取得显著的经济效益与社会效益,通过示范应用,有力推动具有我国自主知识产权的全自动运行系统工程化、产业化发展,将提升我国在城市轨道交通领域的国际地位。该项目成果的核心关键技术及完全自主化成套设备处于国际领先水平,具有广泛的使用价值。

摘编自 <http://www.camet.org.cn/> 2018-03-12