

文章编号: 2096-1472(2017)-06-21-03

基于RFID的智能快递管理与分拣系统

刘红海, 沈红杰, 聂长鹏, 沈晶伟

(湖州师范学院信息工程学院, 浙江 湖州 313000)

摘要: 本文提出了一套基于RFID的智能快递管理与分拣系统, 该系统采用Android端的应用软件, Web端的管理软件和RFID标签技术, 对整个快递运输和分拣过程进行监控。论文首先对快递分拣系统进行了需求分析, 分析了传统人工分拣存在的问题和RFID技术在快递分拣应用中的经济、技术可行性, 对基于RFID的快递分拣系统的体系结构进行了论述, 最后对各个模块进行了系统测试, 并对RFID在快递领域的应用做了展望。

关键词: RFID; 快递; 分拣; Android

中图分类号: TP309 **文献标识码:** A

An Intelligent Express Management and Sorting System Based on RFID

LIU Honghai, SHEN Hongjie, NIE Changpeng, SHEN Jingwei

(School of Information Engineering, Huzhou University, Huzhou 313000, China)

Abstract: This paper puts forward an intelligent express management and sorting system based on RFID. Adopting Android application software, web management software and RFID technology, the system monitors the whole process of express transport and sorting. First, the paper implements the requirements analysis of the express sorting system to find out the existing problems in traditional manual sorting and the economic and technical feasibility of RFID technology. Additionally, the system structure of the express sorting system based on RFID is proposed. Finally, the paper implements the system test on various modules, and discusses the future application of RFID in the express industry.

Keywords: RFID; express; sorting; android

1 引言(Introduction)

近几年来, 我国电子商务发展迅猛, 快递行业也随之成为当今时代发展最快的行业之一, 然而在快件数量剧增的同时, 快递的暴力分拣、错派、丢件等问题也越来越多。同时, 由于绝大多数的快递公司依然采用人工分拣, 在公司规模不断发展壮大的过程中, 需要更多的员工。直接导致劳动力成本日益增加, 同时劳动力的价格也在不断上涨, 如何解决这些问题成了快递行业是否能够健康发展的当务之急。

2 快递行业现状分析及趋势(Analysis and trend of express industry)

快递行业发展非常迅速, 在刚刚过去的2016年双十一当天, 就产生了6.57亿件的订单, 意味着有6亿多的快递包裹需要运输。

而传统快递在寄件流程上很繁琐, 客户如果要寄快递, 首先要到快递店填写快递单, 由于快递单是纸质的, 若要查询快递的物流信息, 那就需要用快递单号到快递官网上查询。这个流程不仅繁琐, 且无法存储收寄件人的信息, 后期的整理查验完全依靠人工, 也很麻烦。而且物流信息的更新很慢, 有时候快递已经在派件, 但查询还在运输途中, 导致用户体验很差。

另一方面由于快递订单量大, 则快递员的分拣量也大,

为了能尽快完成分拣, 他们会按地址直接抛扔。这就导致快递的损坏率居高不下, 同时由于是采用人工分拣, 出错的几率也很大。

人工成本是最大的成本, 大约占到企业总成本的30%—45%。若不在技术上做出改善, 随着劳动力价格的上涨, 这一占比还将不断提高^[1]。

目前我国的物流成本在商品销售金额中所占的比例还是很高的, 是发达国家的2倍左右, 这说明我国企业的物流水平仍然比较落后, 如何降低物流成本已成为企业的当务之急。在RFID技术的高速发展下, 搭建智能物流系统的硬件成本越来越低, 智能物流系统越来越普及, 同时国家发改委也印发了《“互联网+”高效物流实施意见》, 其中就提到要建设智能物流网络和智能仓库, 要推广运用RFID等物联网感知技术^[2]。

3 系统概述(System overview)

对基于RFID的智能快递管理和分拣系统来说, 主要分为应用模块、管理模块和RFID分拣模块这三大块。

应用模块是基于Android开发的APP, 用户可以在这个APP上进行操作, 在注册后进行登录^[3]。

登录后可以进行在线下单的操作, 在快递员接单后, 用户可以在APP上实时查询快递的运输状态。图1是APP的UML流程图。

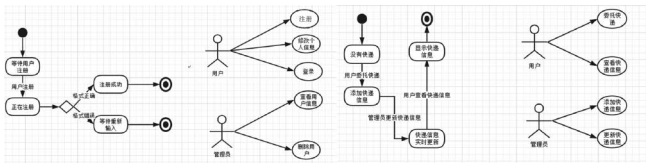


图1 APP流程图

Fig.1 APP flow chart

管理模块是基于Web端的一个后台管理系统,可以实现对所有注册用户的信息管理,如用户名、电话、邮箱等。还可以管理订单和预定单,对快递的寄件人、收件人、出发地、目的地还有运输过程中物流信息的管理,最后还有统计客户对服务的评价的功能。

RFID分拣模块主要是RFID系统组成,RFID标签中存储着一组数字编码,这个编码是全球唯一的,贴上这个标签,就可以在全球范围内进行识别和跟踪。RFID标签由天线和芯片组成,具有收发信息和存储数据的功能。标签中的芯片会处理接收到的信号,并控制信号的发射,还可以存储少量的信息。天线是用来发射和接收无线射频信号的,可以实现标签与外界的通信。

RFID读写器,也叫阅读器,通过无线射频信号对数字标签进行标签的识别和信息的交换,是RFID系统的核心组件。RFID阅读器能够一次性读取多个快递标签中的信息,并上传到分拣装置,通过机械装置,就可以实现分拣的完全自动化,无需人工的参与,大大提高了分拣准确性,也提高了分拣的效率,同时,读写器还会将读取到的信息上传到数据库中,供客户查询快递的实时状态^[4]。图2是系统流程图。

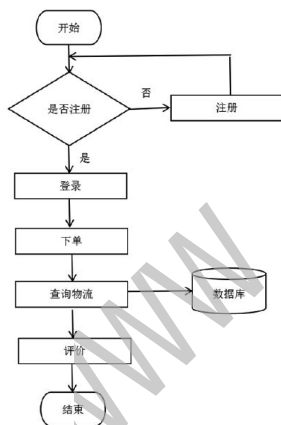


图2 系统流程图

Fig.2 System flow chart

4 系统设计与实现(System design and implementation)

4.1 应用模块

应用模块主要有注册、登录、在线下单、查询物流和服务评价等功能。

(1)注册:当用户点击注册按钮时,会跳转到注册界面(Register.xml),该界面有四个EditText,分是用户名(username)、密码(password)、邮箱(email)、电话(tel),在注册界面的下方有三个按钮,分别为重置、取消和确认。重置按钮的功能是将四个EditText中的内容全部清空,取消按钮的功能是跳转到登录界面。

在点确认按钮时,会把四个EditText中的内容和

HttpUtil.BASE_URL生成字符串url作为传递参数,调用类HttpUtil的queryStringForPost函数,链接数据库并执行相应查询操作,会得到StatusCode,如果是200,则数据库查询成功,否则就提示网络异常。

查询成功则会返回一个字符串,对比字符串的值,返回值为1则显示注册成功,返回值为2则显示用户名重复,返回值为3则显示注册失败。

(2)登录:在登录界面有两个EditText,分是用户名(username)、密码(password),在登录界面的下方有两个按钮,分别为注册和确认。

用户点击注册按钮时,就会跳转到注册界面,然后重复上面第一步的注册过程。

点击确认按钮,会把两个EditText中的内容和HttpUtil.BASE_URL生成字符串url作为传递参数,调用类HttpUtil的queryStringForPost函数,链接数据库并执行相应查询操作,会得到StatusCode,如果是200,则数据库查询成功,否则就提示网络异常。

查询成功则会返回一个字符串,对比字符串的值,返回值为1则显示登入成功,返回值为2则显示用户名或密码错误。

(3)在线下单:在下单界面有六个EditText,分是寄件人(ednames)、电话(edtel)、地址(edaddress)、时间段(edtimes)、重量区间(tvzl)和体积区间(tvtj),在界面下方有三个按钮,分别为重置、取消和确认。

重置按钮的功能是清空六个EditText中的内容,取消按钮的功能是跳转到主界面。

用户填写完信息点确认按钮时,会把六个EditText中的内容和HttpUtil.BASE_URL生成字符串url作为传递参数,调用类HttpUtil的queryStringForPost函数,链接数据库并执行相应查询操作,会得到StatusCode,如果是200,则数据库查询成功,否则就提示网络异常。

查询成功则会返回一个字符串,对比字符串的值,返回值为1则显示下单成功,返回值为2则显示下单失败。

4.2 管理模块

管理模块可以管理已注册用户的信息,如用户名、电话、邮箱等,还可以管理订单和预定单,对快递的寄件人、收件人、出发地、目的地还有运输过程中物流信息的管理,最后还可以统计客户对服务的评价。

此快递管理系统服务端采用的是Browser/Server(B/S)结构。B/S是英文Browser/Server的缩写,即浏览器/服务器模式^[5]。它是为了适应现在高速发展的因特网而产生的一种技术,它是C/S结构衍生物中的一种。

管理模块使用的是SSH2框架。Struts2框架实现了MVC模式^[6],层次结构分明;Spring框架可以自己实现singleton模式。Hibernate框架可以减少JDBC与SQL操作数据库的代码量,因为它的可移植性非常好,使开发难度降低。所以,SSH2十分适合本系统的开发。

4.3 RFID分拣模块

此RFID分拣系统的RFID模块使用的是MF RC522芯片, MF RC522的工作频率是13.56MHz。它的特点是成本低、体积小、电压低,是各种便携式手持设备和智能仪表的较好选

择。所以本系统的RFID模块就选择使用此型号。RFID分拣系统的阅读器首先要对贴在快递包裹上的标签进行识别, 然后读取里面的信息, 再根据标签内的地址信息, 进行自动分拣, 并将分拣结果上传到服务器。其中, RFI对标签的操作可以分成六步: 寻卡、防冲突、选卡、认证、读卡、写卡, 具体操作如下:

(1)寻卡: 首先把PICC_REQIDL命令写到FIFO中, 再通过PCD_TRANSCEIVE命令把FIFO中数据通过天线发送出去, 如果此时在天线的覆盖范围内有卡, 那么就会识别命令, 并且返回至卡的类型^[7]。

(2)防冲突: 在FIFO中输入PICC_ANTICOLL+0x20, 通过PCD_TRANSCEIVE命令把FIFO中数据通过天线发送出去, 返回至卡序列号; 在天线范围内, 有可能会有几张卡同时出现, 这时就会出现冲突。此时, 因为每张卡的卡序列号是不同的, MCM接收到的信息至少有1位既是0又是1的, MCM找到第1个冲突位则会将其置1, 然后查第2个, 这样依次排除, 最后不再有冲突的SN了, 即为被选中的卡^[8]。

(3)选卡: 向FIFO中写入PICC_SELECTTAG+0x70+卡序列号, 通过PCD_TRANSCEIVE命令将FIFO中数据通过天线发送出去, 卡返回卡容量(对于MIFARE 1卡来说, 可能为88H或08H)。

(4)认证: 在读写前, 首先要认证, 向FIFO中写入PICC_AUTHENT1A/PICC_AUTHENT1B+块地址+扇区密码+卡序列号, 通过PCD_TRANSCEIVE把FIFO中的数据用天线发送出去。图3是MIFARE 1卡的密码认证方式。

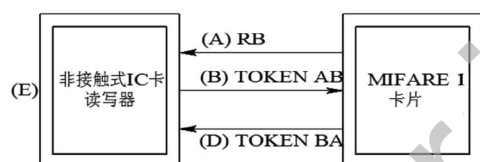


图3 MIFARE 1卡的密码认证

Fig.3 MIFARE 1 card password authentication

(5)写数据: 在FIFO中输入PICC_WRITE+块地址, 把FIFO中的数据通过PCD_TRANSCEIVE命令用天线发送出去。

(6)读数据: 在FIFO中输入PICC_READ+块地址, 把FIFO中数据通过PCD_TRANSCEIVE命令用天线发送出去^[9]。

RFID读写器工作时发出的磁场形成一个识别区域, 识别区域是指定范围的, 在识别区域入口处, 实时检测识别区域是否有RFID标签, 当快递进入识别区, 读写器首先进行信息验证, 再读取RFID标签里的目的地所属地址, 上位机获取信息判断所属类别和该分拣装置代表的类别是否一致, 若类别相同, 上位机发送指令给推板的步进电机将快递推送至分拣箱中, 推送完成后收回推板, 如果两者的地址不相同, 快递会被传送到下一个分拣装置, 这样以此类推, 在传送机终端设置一个分拣箱, 这个分拣箱就可以收纳RFID标签损坏的快递, 管理员就可以重新更替标签然后再将其入库, 其余快递则是按照它们不同分拣箱的类别进行重新上架。

5 结论(Conclusion)

本系统给客户带来更加方便快捷的寄件方式, 只要动动手指, 在手机上即可下单、查询, 从寄出快递开始, 到快递的分拣、运输、派送, 最后到派件员将快递送到客户手中

签收的全过程都可以在手机上实时查看, 让客户实时掌控动态, 更加安心和放心。

本系统创新性地利用RFID技术进行快递的分拣, 具有以下优点:

(1)快递全程智能跟踪。通过RFID技术的实践应用, 将快递从受理到签收等一整套流程中的各个环节分别管理起来, 将传统繁琐的人工作业用智能化和自动化的分拣系统来代替, 很大程度上提高了工作效率, 同时也降低了人工和管理成本。因为RFID标签存储量大, 可以将目前条形码中不能加载的信息如寄件人、收件人、收件人其他信息(单位、地址、电话)、快递重量、快递资费等信息一次性写入标签中。这样就可以很方便地实现深度分拣, 就是可以直接跳过一些不必要的中转站将快递分拣到目的地, 例如直接分拣到所属的乡镇级, 而不仅仅是目前的状态——先分拣到市级, 再将它们分拣到所属的乡镇级, 很大程度上缩短了快递的传递环节。

(2)减少快递的多业务交接环节。在快递的运输过程中, 很多的交接环节依然需要人工操作, 虽然有些是必不可少的环节, 但很多工作是重复性的, 比如在对快递的核对和扫描中, 就浪费了很多人力物力。由于RFID技术可以批量准确非接触识别, 可以减少各个环节复杂的扫描工作, 减少人工工作量, 降低人工成本。

(3)减少差错率和损坏率。因为整个分拣过程都是通过对RFID标签的自动识别, 所以基本不会出现差错, 而且分拣过程都是通过机械传动装置的自动化分拣, 不会出现人工的暴力分拣, 大大降低了快递在分拣过程中被分拣错地方和在分拣中被抛扔而损坏的概率。

参考文献(References)

- [1] Sujing, et al. The design and implementation of the warehouse system based on RFID and mobile devices[C]. The International Conference on Computer and Automation Engineering. IEEE, 2010: 696-698.
- [2] 王志山. 物流信息平台构建研究[J]. 商业经济研究, 2013(21): 42-43.
- [3] 唐朝京, 雷菁. 信息论与编码基础[M]. 北京: 电子工业出版社, 2015.
- [4] 游战清, 刘克胜, 吴翔. 无线射频识别(RFID)与条码技术[M]. 北京: 机械工业出版社, 2006.
- [5] 赵军辉. 射频识别技术与应用[M]. 北京: 机械工业出版社, 2008.
- [6] 薛小龙. ASP典型系统实战与解析[M]. 北京: 电子工业出版社, 2007.
- [7] 裴有福. Web技术大全[M]. 北京: 中国水利水电出版社, 1998.
- [8] 刘亚姝. 区域物流信息平台运营模式研究[D]. 石家庄经济学院, 2013.
- [9] Hunt V D, Puglia A, Puglia M. RFID: A Guide to Radio Frequency Identification[M]. RFID-A Guide to Radio Frequency Identification, 2007.

作者简介:

刘红海(1975-), 男, 博士, 讲师. 研究领域: 嵌入式系统.
沈红杰(1994-), 男, 本科生. 研究领域: 嵌入式系统.
聂长鹏(1995-), 男, 本科生. 研究领域: 嵌入式系统.
沈晶伟(1994-), 男, 本科生. 研究领域: 嵌入式系统.