

基于 RFID 的快递系统的研究与应用

许校境, 郑召文

(江苏大学计算机科学与通信工程学院, 镇江 212013)

摘要: 针对目前快递物联网发展环境下 RFID 电子标签在包裹上尚未普及应用的情况, 设计了一款基于 RFID 的快递系统。该系统加入了 GPRS 联网模块, 实时或准实时更新货物所处的地理位置, 实现了邮件在转运过程中的无缝对接。同时使用具有声音提示功能的电子面单, 将电子面单与物件捆绑在一起, 实现了货物的自动分拣。本文首先阐述了 RFID 技术的工作原理, 然后从整体系统架构上分析了系统的构成情况, 详细阐述了终端与电子面单的设计架构以及在快递物流环节的具体应用实例和应用前景。

关键词: RFID; 标签; 快递系统; GPRS; 自动分拣

中图分类号: TP273 **文献标识码:** A **文章编号:** 1003-8329(2013)04-0057-04

Research and Application of Express System Based on RFID

XU Xiao-jing, ZHENG Zhao-wen

(School of Computer Science and Telecommunication Engineering, Jiangsu University, Zhenjiang 212013, China)

Abstract: At present, for the courier industry in the development of immature, RFID tags on the package are not universal applied, so we propose a new express system based on RFID. We add a GPRS network module in it, which can update the geographic location of the goods real-time and achieve a seamless connection of messages. At the same time, with the use of RFID tag attached to some object which has voice prompts, this system can sort goods automatically. This paper is organized as follows. Firstly, we discuss the working principle of RFID technology and analyze the structure of system from the overall system architecture. Secondly, the design of RFID reader and the structure of RFID tag are elaborated in detail. At last, we state examples and perspective in express industry.

Key words: RFID; tag; express system; GPRS; sorting automatically

1 引言

快递产品因其种类繁多, 大小不一, 包装形式不一, 若采用一般的条形码技术, 很难保证在产品传输过程中准确地跟踪管理, 若采用射频识别系统进行智能仓库管理, 可以有效地解决仓库里与产品流动

相关的信息的管理, 监控产品信息, 实时了解产品情况, 自动识别产品, 确定产品位置^[1]。因为射频识别技术(RFID)具有非接触、非视线数据传输的特点^[2], 所以产品传送中可以不考虑包裹的方向性问题。另外, 由于电子标签可以记录快递产品的所有特征数据^[3], 更有利于提高产品分拣的准确性。除此之外, 快递产品最显著的特点就是快速性和准确

* 作者简介: 许校境, 江苏大学计算机科学与通信工程学院, 硕士研究生。

性^[4],采用 RFID 技术能实现快速分拣,提高了快递配送效率,大大缩短了运送时间,使产品能及时地送到客户手中,降低配送的错误率。

鉴于此,本文提出基于 RFID 的快递系统的研究,同时借助互联网实现实时或准实时更新货物所处的地理位置,实现了邮件在转运过程中的无缝对接。

2 射频识别系统的系统架构及工作原理

2.1 RFID 系统的架构

一个基本的 RFID 系统主要由电子标签、读写器、计算机通信网络三部分构成。

(1) 电子标签由耦合元件及芯片组成,标签相当于一个具有无线收发功能和存贮功能的片上系统(SOC, System On Chip)^[5]。每个标签具有唯一的电子编码,附着在物体上标识目标对象。标签载有可用于认证识别其所附着的目标物的相关信息数据。标签可以是只读的、读/写兼具的形式;可以有源标签、无源标签和半有源标签。

(2) 读写器,也叫阅读器,用来实现对 RFID 标签数据进行读写及处理等功能的装置,可配合计算机系统完成对标签的操作。根据其完成的功能与支持标签类型不同,阅读器内部构造也不尽相同。阅读器主要由控制模块和射频模块两个部分组成^[6]。控制模块的主要功能为完成与应用软件的通信、控制与标签的通信过程中的信号编码与解码问题、执行防冲撞算法等,射频模块则主要产生高频发射能量并对信号调制解调等。

(3) 计算机通信网络通常用于对数据进行管理,完成通信传输功能。读写器可以通过标准接口与计算机通信网络连接,以便实现通信和数据传输功能^[7]。

2.2 RFID 系统的工作原理

当产品接近读写器时,标签将会收到读写器发出的查询信号,同时读写器发出的能量将标签激活。电子标签根据查询信号的要求,将标签中的信息反馈回读写器。读写器接收到标签反馈回来的微波信号后,经阅读器内部电路的解调和处理,把它变成计算机可以识别和处理的格式,经过计算机的识别和

处理后,指使标签做出一些特定的行为^[8]。具体结构及原理如图 1 所示。

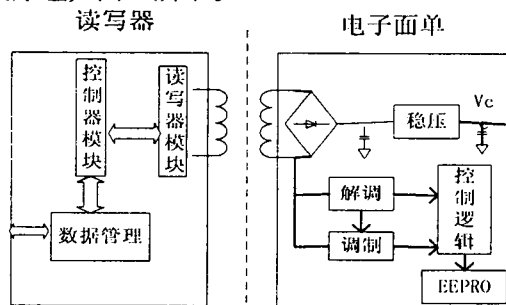


图 1 射频识别技术原理图

3 终端与电子面单的设计

3.1 终端设备基本架构

如图 2 所示,整个终端系统按功能主要分为 GPS 定位系统模块、RFID 射频读写模块、GPRS 联网模块、无线通讯模块、热敏快速打印模块、称重模块。把电子称重技术植入手持机终端设备,消除了传统集中称重操作环节,称重所得数据可以直接存储和调用,不需要另外称重记录,提高了工作效率。

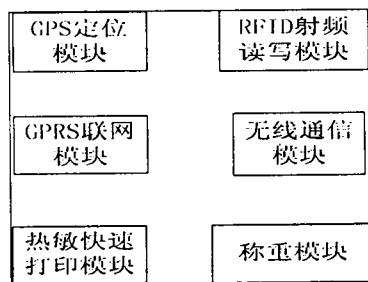


图 2 终端的功能模块图

3.2 电子面单的基本架构

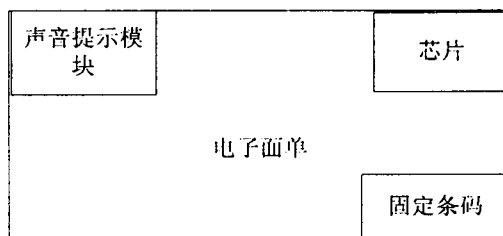


图 3 具有声音提示功能的电子面单

如图 3 所示,电子面单由内置芯片、报警系统、固定条码组成。电子面单可以储存关于物件的大量信息,并具有报警蜂鸣模块实现物件定位,而且可以回收重复利用,克服了使用纸质面单浪费资源、污染

环境等缺点。

4 应用实例

本终端应用于快递物流环节,可以改变传统的供应链管理模式,提高企业的运行效率,减轻工作人员劳动强度,提高客户的满意度。应用场景为:

4.1 货物发送请求

当客户需要邮寄货物时,只需拨打快递公司电话,快递公司收到客户递送包裹的需求后,就会通过终端设备中 GPS 模块实现人员定位,查找离此客户距离最近的工作人员,然后派员工上门收取客户需要递送的包裹。

4.2 货物封装与信息填写

快递公司协助客户对包裹进行包装(快递公司可代为包装,并提供包装材料),包装完成后工作人员通过终端设备的称重模块对货物进行称重。然后在客户的包裹表面加上一个带有一个微型天线的电子标签,它含有一个独一无二的包裹电子代码、包裹的重量、收寄日期、寄送者信息、始发地以及目的地等特征信息均存储在标签的芯片。客户在终端设备中填写相关信息。当客户填写完成后,工作人员通过 RFID 射频读写模块将客户填写的信息写入电子面单中。同时终端设备通过热敏快速打印模块提供打印票据,结算票据如图 4,票据上有客户姓名、包裹单号、出发地、目的地、商品重量以及金额等信息。

客户姓名:									
包裹单号	出发地	目的地	重量	数量	单价	金 额			
						万	千	百	元
									角
									分
小 写 金 额 合 计									
大写金额	万	千	百	拾	元	角	分		
开票单位(盖章)					日期:				

图 4 结算票据

同时通过 GPRS 联网模块将收寄的包裹信息上传快递信息网。这样客户通过个人电脑登录相关网站,可以实时查询物件信息。快递公司通过这些标签,即可以用全自动的方式,对包裹进行识别、计数和跟踪。

具体工作流程如下:货物发送请求→包裹封装

→填写信息→RFID 读写→信息上传。

4.3 短信发送

货物到达目的地后,工作人员通过设备中的 GPRS 联网模块,从快递公司数据库中调用客户的联系方式,并通过设备中的无线通信模块向客户发送信息,通知客户前来拿取快递。

4.4 包裹取走

终端设备依据电磁感应原理完成读取过程,它首先通过电磁波把能量传递给电子标签,电子标签接受到能量后,通过反馈方式再把存有的信息发给读写器。当物品通过其读取范围时,它能实现自动识别物品功能,然后所搜索的电子面单的报警模块会发出蜂鸣声音显示所在的位置,从而搜索到物件的具体位置。最后核对取件人的身份,将包裹取走,同时删除电子标签的信息,回收电子标签。

5 应用前景展望

RFID 技术在物流和供应链管理上的应用被业内普遍看好,随着像沃尔玛这样享誉全球的零售商的强制推广,RFID 正在受到越来越多的关注,在世界各地引发日渐高涨的应用浪潮,其应用对象已逐渐从人员的认证过渡到产品的认证,应用领域也日益扩展到零售供应链物流、邮政快递和资产管理。2005 年年末,RFID 领域最著名的英国市场研究公司 IDTECHEX 分析预测:未来十年,全球 RFID 系统和标签市场在邮政快递服务领域会以极快的速度发展,将成为继零售业务之后的 RFID 技术的第二大应用领域。预计到 2016 年,邮政和快递服务将创造大约 30 亿的 RFID 标签市场,其中,美国将占全部邮政服务 RFID 市场的 25%,欧洲为 25%,中国内地为 50%。如果个人物品标签被广泛接受,那么标签的需求量会更大。届时,每年都会有超过 10 亿的邮件使用 RFID 标签。到 2020 年,邮政服务每年需要 1 万亿个包裹和信件标签。

但该 RFID 技术在物流领域普遍使用前必须突破两个瓶颈:一是成本,对每个物品都需要的标签,现在的价格依然偏高(每个超过 20 美分)^[9],因此现阶段一般只用在高价商品或者集装箱、货品托盘上;二是全球标准问题,各个国家和地区有不同的工

作频率规定和不同的通讯防范,很难统一到一个系统中进行数据的读取。不过可喜的是,目前这两个难点正被逐步克服,据最新报道,包括飞利浦、英频捷在内的多家高科技公司已经宣布要在近期内推出低于 10 美分的标签产品,为 RFID 的大规模应用在成本上扫清障碍;标准方面,电子商品码(Electronic product code,EPC)全球标准的确立^[10]是国际化标准建立的一个良好的开端,并能为射频识别技术在全球供应链中的应用铺平道路。可以断定,以此为基础,RFID 的时代将会到来。

6 结 论

尽管 RFID 在成本、标准以及消费者隐私等方面还面临不少问题,但其研究成果已使得智能物流技术成为可能。本论文研究基于 RFID 技术的快递手持机系统,集成了 RFID、GPS、电子称重、打印等模块,同时借助互联网实现实时或准实时更新货物所处的地理位置,实现了邮件在转运过程中的无缝对接。将该技术植入现代物流业中,做到资源合理充分利用,实现整个快递物流业向更规范、高效、环保、快捷、信息高度集成化升级,从而加快其它产业的发展速度,增加更多的就业机会,创造更多社会价值。

参考文献

- [1] 肖筠,张小强,基于 RFID 的快递物流配送系统设计[J]. 经营管理者,2008(12).
- [2] Basat S. , Tentzeris M. M. , Laskar J. , et al. Design and Development of a Miniaturized Embedded UHF RFID Tag for Automotive Tire Applications. in: Antenna Technology Small Antennas and Novel Metamaterials[Z]. 2006 IEEE International Workshop on March 6 - 8, 2006. 160 - 163 .
- [3] Glidden R. , Bockorick C. , Cooper S. . Design of ultra - low - cost UHF RFID tags for supply chain applications [J]. IEEE Communications Magazine, 2004, 42(8): 140 - 151.
- [4] Arc Advisory Group. RFID Systems in the Manufacturing Supply Chain[EB/OL]. http://www.arcweb.com/Research/pdfs/Study_rfid.pdf, Aug. 18, 2005.
- [5] Friedman D, Heinrich H, Duan D W. A low - power CMOS integrated circuit for field - powered radio frequency identification tags [A]. Solid - State Circuits conference[C], 2004.
- [6] 游战清,刘克胜等. 全国自动识别技术(RFID)培训教材[Z]. 2007.
- [7] 张智文. 射频识别技术理论与实践[M]. 北京: 中国科学技术出版社, 2008. 1: 78 - 79.
- [8] 邹生,何新华. 物流信息化与物联网建设[M]. 北京: 电子工业出版社, 2010, 54 - 60.
- [9] SUBRAMANIAN V, FRECHET J M J, CHANG P C, et al. Progress toward development of all - printed RFID tags: Materials, processes, and devices [J]. Proceedings of the IEEE, 2005, 93(7): 1330 - 8.
- [10] HUNT V D, PUGLIA A, PUGLIA M. Rfid: a guide to radio frequency identification [M]. Wiley - Blackwell, 2007.

(收稿日期:2013-03-25)

