

# 基于物联网的自动售货机及远程监控系统

景东男<sup>1</sup>, 韩建民<sup>1</sup>, 王爱华<sup>2</sup>

(1. 浙江师范大学 数理信息学院, 浙江 金华 321004;

2. 浙江金华自动化仪表有限公司, 浙江 金华 321061)

**摘要:**针对现有的自动售货机人工管理成本高、经营数据分析难等问题,文中提出了基于物联网的自动售货机及远程监控系统的设计方案。该系统利用传感器采集售货机各部件的工作状态、商品销售信息、库存信息,通过 GPRS 网络将这些信息发送给中心服务器。自动售货机经营者可以通过网络及时了解售货机的销售信息、库存信息和工作状态。同时,基于中心服务器存储的销售数据,系统还为经营者提供了数据分析和决策支持。本系统的开发为自动售货机的管理和运营提供了新的模式,满足了经营者对自动售货机高效管理的需求,大大提高了服务水平和运营利益。

**关键词:**物联网;自动售货机;远程监控

中图分类号:TP39

文献标识码:A

文章编号:1673-629X(2013)05-0228-03

doi:10.3969/j.issn.1673-629X.2013.05.059

## A Vending Machine and Remote Monitoring System Based on IoT

JING Dong-nan<sup>1</sup>, HAN Jian-min<sup>1</sup>, WANG Ai-hua<sup>2</sup>

(1. College of Mathematical Physics and Information, Zhejiang Normal University, Jinhua 321004, China;

2. Automation Instrument Company Limited, Jinhua 321061, China)

**Abstract:** Existing vending machines have some defects on high staff cost, business data analysis difficulty. To solve the problems, propose a design method of vending machines and remote monitoring system based on the Internet of Things. The system captures the information of status of function components in vending machine, commodity sales data, stock data by sensors, and sends the captured information to center server. Managers of vending machines can get the information by Internet. At the same time, based on the data of commodity sales in center server, the system provides business data analysis and decision support for the managers of vend. The development of the system provides a new mode for management and operation of vending machine, meeting the needs of operator to manage the vending machine efficiently, improving the service level and operation interest greatly.

**Key words:** Internet of Things; vending machine; remote monitor and control

## 0 引言

自动售货机作为一种售货便利的 24 小时无店铺销售方式,已在全世界范围内得到普及,成为人们日常生活中不可缺少的购物方式之一<sup>[1]</sup>。目前,自动售货机的机体内部结构已趋于完善<sup>[2~6]</sup>,但传统售货机采用人工管理和手工抄记,很难对集群分布式售货机进行有效管理。基于现有的各种通信网络平台,如何让自动售货机形成一种销售连锁网,提供更方便的营销方式和管理机制,已成为影响其发展的关键因素<sup>[1]</sup>。

目前,国内的售货机在远程监控方面,多采用有线监控为主,主要通过电话线、ADSL 或者直接采用 485 总线将售货机终端连接成一个整体相对集中的售货机群,这种监控系统连网成本高,范围小,一般只能限制在酒店、宾馆、俱乐部等高级场所。而基于 GSM, GPRS 和 CDMA 等无线网络的自动售货机,已成为一种发展的趋势<sup>[7~9]</sup>。主要的工作有李昌盛提出的基于 GPRS 网络的自动售货机监控系统的实现方法<sup>[7]</sup>;何益波提出的基于 GSM 短消息的自动售货机监控终端开发方法<sup>[8]</sup>;陈小刚研究了自动售货远程监控系统关键技术<sup>[9]</sup>。然而这些自动售货机无线网络监控系统都主要体现在监控方面,而对整个售货机群集中管理优化方面的研究还存在明显不足,无法满足大多数运营商的需求。

文中基于现有的无线网络,设计了基于物联网技术<sup>[10,11]</sup>的自动售货机及远程监控系统,使管理人员能

收稿日期:2012-07-27;修回日期:2012-10-29

基金项目:国家自然科学基金资助项目(61170108);2012 年浙江省大学生科技创新活动计划(新苗人才计划)资助项目(2012 R404017)

作者简介:景东男(1992-),男,浙江杭州人,研究方向为物联网;韩建民,博士,副教授,研究方向为信息安全。

够及时了解到各销售网点售货机的销售、库存、状态等信息,同时基于各个自动售货机的位置信息、工作状态、商品库存量以及销售等数据,系统为售货机群的安置位置、商品运营及商品配送等提供了决策支持。

1 自动售货机物联网的构建

物联网的英文名称为“The Internet of Things”,由该名称可见物联网就是“物物相连的互联网”。这有两层意思:第一,物联网的核心和基础仍然是互联网,是在互联网基础之上的延伸和扩展;第二,其用户端延伸和扩展到了任何物品与物品之间的信息交换和通信。因此,物联网的定义是通过射频识别(RFID)装置、红外感应器、全球定位系统、激光扫描器等信息传感设备按约定的协议,把任何物品与互联网相连接,进行信息交换和通信,以实现智能化识别、定位、跟踪、监控和管理的一种网络。文中主要从经济效益、优势对比、现有技术等方面,针对构建物联网的传输层进行了分析研究。物联网传输层主要有通信网、互联网、3G网络、GPRS网络、广电网络、NGB等,其中GPRS网络是一种基于GSM系统的无线分组交换技术,提供端到端的、广域的无线IP连接<sup>[12,13]</sup>。通俗的讲,GPRS是一项高速数据处理的科技,方法是以“分组”的形式传送资料到用户手上。

虽然GPRS是作为现有GSM网络向第三代移动通信演变的过渡技术,但许多方面都具有显著优势:

- (1)可以随意布置售货机网点而无需考虑通讯线路维护问题,投资较少且安装部署方便;
- (2)基于流量的计费,资费便宜,适合自动售货机小数据量传输的特点;
- (3)网络速度高,更好地支持频繁的、少量突发性业务数据,通信质量稳定可靠;
- (4)网络覆盖较好,有利于自动售货机运营商拓展业务;
- (5)基于GPRS作为数据传输网络的技术已经相对成熟。

因此,本系统采用GPRS无线通信网络作为构建物联网的传输层,通过GPRS通信模块和GPS定位模块实现了售货机与互联网之间,售货机与用户之间的联系,系统整体网络结构如图1。

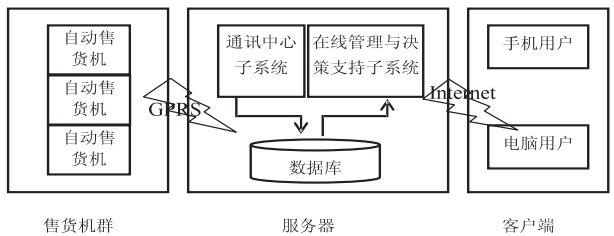


图1 系统整体网络结构

2 自动售货机控制系统设计

文中基于物联网的自动售货机主要在传统自动售货机的基础上添加了传感器模块、GSM模块和GPS模块。GSM是欧洲电信标准组织ETSI制订的一个数字移动通信标准。GSM的主要优势在于用户可以从更高的数字语音质量和低费用的[SMS]之间做出选择,网络运营商可以根据不同的客户定制他们的设备配置,因为GSM作为开放标准提供了更容易的互操作性。在自动售货机中添加GSM模块主要用于网络的连接以及数据传输功能。GPS是英文Global Positioning System(全球定位系统)的简称。主要用于对自动售货机组的定位,以便于了解自动售货机的实际摆放位置。自动售货机内部的硬件结构如图2。

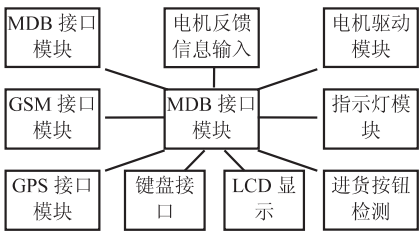


图2 售货机内部结构原理图

自动售货机控制系统通过控制主板将自动售货机中各个部件进行连接。主要部件包括:纸币器、硬币器、纸币找零器、硬币找零器、1~48个电机(包括主轴位置反馈)、红外线检测装置、键盘和显示屏等。具体如图3。

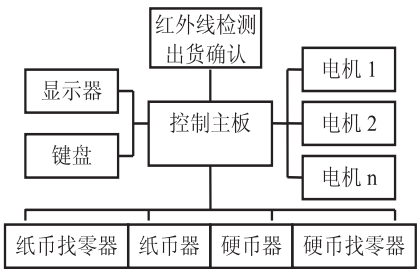


图3 自动售货机结构图

3 远程监控管理系统设计

自动售货机远程监控系统主要分为通信中心子系统和在线管理与决策支持子系统。售货机相关部位的传感器实时采集售货机的销售信息和各部件的工作状态信息,自动售货机控制系统采集传感器上的各类数据,打包后通过Socket发送给通信中心,通信中心将接收的数据存入中心数据库。同时客户端用户通过浏览器访问在线管理子系统,实时了解自动售货机的销售信息和工作状态。

3.1 通信中心子系统

通信中心子系统提供一个Socket服务,接收自动售货机发送过来的数据包并进行解包,同时通过数据

分析依次将解包的数据存入数据库相应数据表中。

在系统设计过程中,考虑到经济效益因素,在保证信息全面性的同时尽量减少信息的发送量,将自动售货机设计为触发式信息发送机制,即当某事件发生时,相应的数据包才会发送。自动售货机发送的数据包包括:销售数据包(销售发生时上传)、库存数据包(库存变化时上传)、价格数据包(价格变化时上传)、状态数据包(状态异常时上传)和报警数据包(有意外情况时上传),数据包格式见表 1 和表 2(所有数据包均不上传时间信息,以服务器收到数据包的时间为准)。

表 1 数据包的格式

	数据项	长度	说明
包头	协议版本段	不定	据协议而定
	售货机 ID 段	8	
	数据特征段 (数据包类型)	不定	包括销售、库存、价格、状态、报警
包体	不定	不定	与数据包类型有关

表 2 销售、库存、价格、状态、报警数据包的包体格式

数据项	长度	说明
货道数量/报警总数	不定	仅在报警数据包中该项为报警总数
现金识别码	3	CNY ,USD,GBP,THD(该项仅存在于价格数据包)
货道 01/报警 01	不定	各包分别为货道销售数量、货道当前库存、货道商品价格、货道当前状态、报警代码
.....		
货道 n/报警 n		
销售金额总计	不定	该项仅存在于销售数据包
销售金额小计	不定	该项仅存在于销售数据包

3.2 在线管理与决策支持子系统

在线管理与决策支持子系统主要实现售货机信息的查询、销售数据的查询和分析等,可分为:售货机基本信息管理模块、商品信息管理模块、售货机工作状态管理模块、销售信息分析统计模块、智能决策模块、用户管理模块、后台管理模块等,其功能结构图如图 4。

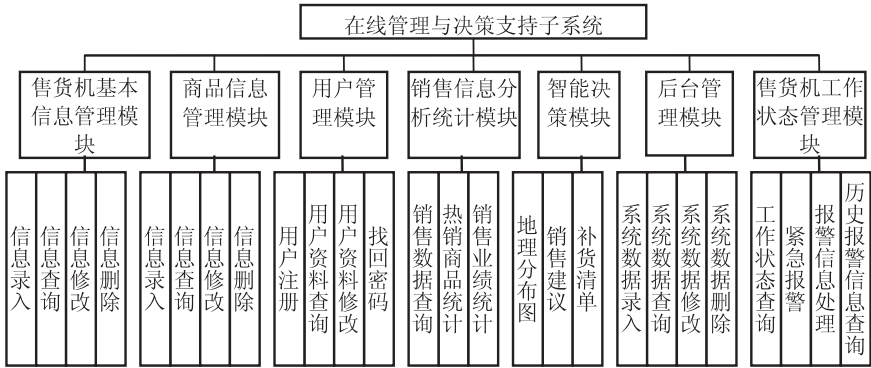


图 4 系统功能结构图

\* 售货机基本信息管理模块:主要实现售货机基本信息的增删改查。

\* 售货机工作状态管理模块:主要实现对自动售

货机实时工作状态的查询,以及提供系统报警,该模块可以方便售货机管理人员及时发现自动售货机的故障,并及时采取实际措施。

\* 销售信息分析统计模块:主要实现销售数据的查询、热销商品的查询、销售业绩的查询功能,售货机运营商无需通过对数据进行手动统计和分析来了解这些信息。

\* 智能决策模块:主要实现了地理分布、销售建议、补货清单生成功能,这些系统智能决策支持将给用户提供更进一步的方便。

\* 用户管理模块:主要实现了用户信息的增删改查。

\* 后台管理模块:主要实现后台对系统数据的增删改查。

4 结束语

自动售货机是现代社会中的一种商务工具,在生活中应用愈加广泛。根据日本、美国等国家的经验,自动售货机将在全球范围内得到更大的普及。未来几年中国市场上的自动售货机将每年增加 5 万台左右,市场非常广阔。基于物联网的自动售货机及远程监控系统替代了传统运营者人工管理售货机的方式,同时还为商品的经营和配送提供了决策支持,大大降低了运营成本,该系统的开发对自动售货机的快速推广起到重要作用。

参考文献:

[1] 余世明,晁岳磊,缪仁将. 自动售货机研究现状及展望[J]. 中国工程科学,2008(7):51-56.

[2] Verhoef L W M. Decision making of vending machine users [J]. Applied Ergonomics,1988,19(2):103-109.

[3] Azami S B Z,Tanabian M. Automatic mobile payment on a non-connected vending machine[C]//CCECE 2004. [s. l. ]:[s. n. ],2004:731-734.

[4] 谢 涛,金 瓯. 关于 Dex/Ucs 自动售货机的通信研究[J]. 计算机系统应用,2010(7):140-143.

[5] 陆继远. 自动售货机控制系统的设计与实现[J]. 微计算机信息,2011(8):36-37.

[6] 李战明,马林东,王 栋,等. 基于 ARM+ GPRS 的 IC 卡自动售货机的设计与应用[J]. 科学技术与工程,2008(7):1879-1883.

[7] 李昌盛,金 瓯. 基于 GPRS 网络的自动售货机监控系统

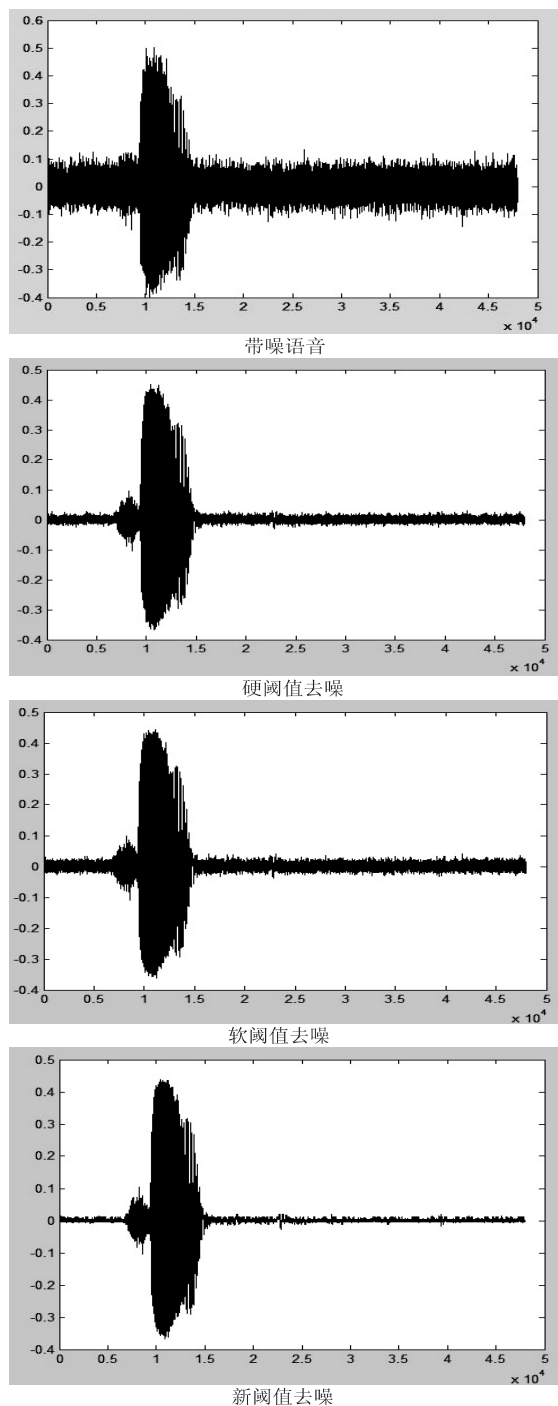


图 3 各种不同方法处理后的“4”语音波形比较

## 4 结束语

小波阈值去噪法是语音信号处理中一种重要的语音增强技术,可以对语音的背景噪声进行有效地去除。传统的软、硬阈值去噪法由于阈值选取和阈值函数本身存在的问题而使得去噪效果存在很多的缺陷和不足。

文中对传统阈值去噪的不足进行改进,提出一种新的阈值函数。仿真结果表明,文中提出的新的阈值去噪方法比起传统方法能够更好地消除噪声,语音识别率也得到显著提高。

### 参考文献:

- [1] Donoho D L. De-noising by soft-thresholding[J]. IEEE Trans. on Inform Theory, 1995, 41(3): 612-627.
- [2] Donoho D L, Johnstone I M. Adapting to Unknown Smoothness Via Wavelet Shrinkage[J]. Journal of American Stat. Assoc., 1995, 90(432): 1200-1224.
- [3] Zhang Xiaoping, Desai M D. Adaptive Denoising Based on SURE Risk [J]. IEEE Signal Processing Letters, 1998, 5(10): 265-267.
- [4] 潘 泉, 戴冠中, 张洪才, 等. 基于阈值决策的子波阈去噪方法[J]. 电子学报, 1998, 26(1): 115-117.
- [5] 李冲泥, 胡光锐. 一种改进的子波阈语音增强方法[J]. 通信学报, 1999, 20(4): 88-91.
- [6] 李海东, 李 青. 基于阈值法的小波去噪算法研究[J]. 计算机技术与发展, 2009, 19(7): 56-58.
- [7] 李如玮, 鲍长春, 窦慧晶. 基于小波变换的语音增强算法综述[J]. 数据采集与处理, 2009, 24(3): 362-368.
- [8] 林 劼. 抗噪连续语音识别研究[D]. 成都: 电子科技大学, 2006.
- [9] 陈小曦, 王延杰, 刘 恋. 小波阈值去噪法的深入研究[J]. 激光与红外, 2012, 42(1): 3-5.
- [10] Huang Zhenghong, Fang Bin, He Xiping, et al. Image denoising based on the dyadic wavelet transform and improved threshold [J]. Multiresolution and Information Processing, 2009, 7(3): 4-7.
- [11] 张翠芳. 小波阈值降噪效果影响因素的研究[J]. 西安邮电学院学报, 2008, 13(5): 13-15.

(上接第 230 页)

- 的设计实现[J]. 计算机测量与控制, 2008, 16(3): 327-329.
- [8] 何益波, 金 瓯, 贺建飏. 基于 GSM 短消息的自动售货机监控终端开发[J]. 计算机测量与控制, 2009, 17(4): 679-681.
  - [9] 陈小刚, 吴志国, 朱成健, 等. 自动售货远程监控系统关键技术的研究与设计[J]. 计算机测量与控制, 2010, 18(6): 1301-1302.
  - [10] 张捍东, 朱 林. 物联网中的 RFID 技术及物联网的构建

- [J]. 计算机技术与发展, 2011, 21(5): 56-59.
- [11] 闫 涛, 吕丽民. 物联网技术在企业安全生产中的应用[J]. 计算机技术与发展, 2012, 22(2): 226-228.
  - [12] Kim D K, Tok C K. Mobile multicasting in wireless ATM networks[J]. Mobile Networks and Applications, 2000, 5(2): 55-64.
  - [13] Kalden R, Meirick I, Meyer M. Wireless Internet Access Based on GPRS[J]. IEEE Personal Communications, 2000, 7(2): 8-18.

# 基于物联网的自动售货机及远程监控系统

作者：景东男，韩建民，王爱华

作者单位：景东男, 韩建民(浙江师范大学 数理信息学院, 浙江 金华 321004)，王爱华(浙江金华自动化仪表有限公司, 浙江 金华 321061)

刊名：计算机技术与发展

英文刊名：Computer Technology and Development

年，卷(期)：2013(5)

本文链接：[http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical\\_wjtz201305061.aspx](http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_wjtz201305061.aspx)