

DOI:10.3969/j.issn.1673-4785.201303009
网络出版地址: <http://www.cnki.net/kcms/detail/23.1538.TP.20130929.1231.011.html>

RFID 技术与 ZigBee 网络融合的幼儿安全管理系统

李鸿¹, 王林珠¹, 张文², 王松亮³

(1.湘潭职业技术学院 工学院, 湖南 湘潭 411102; 2.长沙市安贝信息科技有限公司, 湖南 长沙 411102; 3.湖南嘉联科技开发有限公司, 湖南 长沙 410000)

摘 要:为提高幼儿园幼儿安全管理的信息化和自动化水平,减少幼儿安全事故的发生,以射频识别与无线通信方法为基础,设计并实现了一种与 ZigBee 网络融合的无线射频识别系统,应用于幼儿园幼儿安全管理.阐述了系统的组成结构,介绍了读写器中主控制模块、射频收发模块、显示模块及电子标签的硬件设计,给出了系统软件设计架构及主程序设计流程图.通过实际的部署和验证,该系统 ZigBee 网络稳定可靠,数据收发准确,能适应较为复杂的楼宇环境,不需要进行方向配置,可实现长距离识别,能大大提高幼儿园幼儿安全管理的效率.

关键词:RFID; ZigBee 网络; 幼儿安全管理

中图分类号:TP29 **文献标志码:**A **文章编号:**1673-4785(2013)05-0465-07

中文引用格式:李鸿,王林珠,张文,等.RFID 技术与 ZigBee 网络融合的幼儿安全管理系统[J]. 智能系统学报, 2013, 8(5): 465-471.
英文引用格式:LI Hong, WANG Linzhu, ZHANG Wen, et al. Infant safety management system based on integrated RFID and Zig-Bee network[J]. CAAI Transactions on Intelligent Systems, 2013, 8(5): 465-471.

Infant safety management system based on integrated RFID and ZigBee network

LI Hong¹, WANG Linzhu¹, ZHANG Wen², WANG Songliang³

(1. Institute of Technology, Xiangtan Vocational and Technical College, Xiangtan 411102, China; 2.Changsha City Imber Information Technology Co., Ltd, Changsha 411102, China; 3. Hunan Jialian Technology Development Co., Ltd, Changsha 410000, China)

Abstract:In order to improve the informatization and automatization level of infant safety management in a kindergarten and reduce the occurrence of infant safety accidents, this paper describes the application of the method of integrating radio frequency identification and wireless communication. A set of wireless radio frequency identification system integrating the ZigBee network was designed and utilized, and it was discovered that the system may be applied to the infant safety management in the kindergarten. In this paper, the authors elaborate on the structure of the system, introduce the design of specific hardware in the read-write device as the main control module, RF transceiver module, display module and electronic label, and give the design structure of the system software and the flow process diagram on the design of the main program. It is shown by actual deployment and validation that, the ZigBee network of the system is stable and reliable, and the data transceiver is accurate. It may adapt to complex building environments and achieve long distance recognition without orientation configuration. The RFID system may greatly improve the efficiency of infant safety management in the kindergarten.

Keywords:RFID; ZigBee network; infant safety management

近年来,部分幼儿园由于安全意识淡薄、安全设施不完善、安全监管不到位,相继发生幼儿走失、被遗弃校车、校车超载引发伤亡事故等恶性事件,幼儿安全教育与管理一度成为广大群众、各级政府、公众媒体关心的热点问题.针对上述情况,绝大多数幼

收稿日期:2013-03-05. 网络出版日期:2013-09-29.
基金项目:湖南省科技计划资助项目(2012GK3185);湘潭市科技计划资助项目(GXY20121005).
通信作者:李鸿. E-mail:15173213066@163.com.

儿园先后加强了管理,完善了设施,少数幼儿园还使用了指纹考勤、视频监控等技防手段;但整体上还是停留在人防、物防的层次,技防手段的开发应用不够,缺乏网络化、信息化、智能化的安全管理系统。

通过对多所幼儿园的实地考察,结合幼儿安全管理的实际需求,本文将射频识别(radio frequency identification system, RFID)技术和 ZigBee 网络融合应用于幼儿园幼儿安全管理,设计了一套基于 ZigBee 无线网络通信技术、主动式 RFID 技术的,以幼儿为中心的主动式管理系统。测试结果表明此系统应用于幼儿园,可以实现对幼儿学习、生活的实时监控和管理。

RFID 通过无线电信号识别管理特定目标并读写相关数据,具有非接触、安全性高、传输速度快、支持多目标识别等特点,可以对 RFID 标签所附着的物体进行追踪定位^[1-2]。ZigBee 是一个由无线数据模块组成的多跳的、自组织的无线数据传输网络平台,具有组网能力强、网络容量大、时延短、低功耗、低成本和低复杂度的特点,工作于无需注册的 2.4 GHz 国际免费频段 ISM,传输速率为 10~250 Kbps,传输距离为 10~100 m,所使用的无线电波不会对人体健康造成伤害^[3]。与蓝牙、Wi-Fi、红外相比,ZigBee 协议栈简单、需要的系统资源较少、实现容易,特别是成本和功耗相当低,适合于数据采集和监控网点多、数据传输量不大、地形复杂的应用场合。将 RFID 和 ZigBee 结合,建立基于 ZigBee 网络的 RFID 系统,形成一种基于 ZigBee 无线网络和 RFID 感知信息的物联网,可以实现对物品和人员的远距离、大范围的识别、跟踪、定位等。

1 系统总体设计

1.1 系统功能设计

系统主要实现对幼儿和幼儿家长基本信息的管理,幼儿和幼儿家长身份识别,园车接送途中、幼儿园学习活动期间、外出学习活动期间实时点名,超范围活动、遇紧急情况自动报警等功能,解决目前幼儿园幼儿管理中存在的走失、上错车、遭拐骗、园车超载、遗弃车上等问题。系统功能如图 1 所示^[4]。

1) 园内管理时,系统工作在联网状态,ZigBee 网络覆盖整个园区。园区出入口设置固定式 RFID 读写器,自动识别幼儿、家长、教职员身份,记录出入园区详细情况,方便教师随时掌握幼儿入园、离园情况,防止家长误接、冒领。系统每隔 60 s(可设定)对园区幼儿进行点名查到,对幼儿在园区的活动实时监控。当幼儿脱离园区区域时,系统报警,并显示违

规幼儿信息给监控中心、班主任老师、门卫值班人员,避免幼儿走失或被坏人带走。

2) 园外管理时,系统应用于园车接送时幼儿的身份识别和幼儿外出活动时的实时点名查到。跟车教师通过车载读写器自动识别上、下车幼儿身份和接领家长身份,防止幼儿上错车、进错园。接送途中跟车教师和司机可通过系统随时查看学生上、下车情况,避免园车停驶关闭车门时,还遗弃孩子在车上的情况发生,园车实际承载人数通过醒目的方式显示在车内适当位置,以提醒驾驶员不要超载。幼儿外出活动时,带队教师携带手持式 RFID 读写器,每隔一定的时间间隔对周围幼儿进行查询。幼儿超出 ZigBee 网络覆盖范围内时,幼儿 RFID 卡将接收不到读写器的查询信号,读写器将显示查询失败,提醒教师对未查询到的幼儿进行寻找。同时,幼儿超出范围活动时,所持幼儿 RFID 卡在一定时间范围内未能接收到读写器发出的查询信号,RFID 卡也会自动发出声光报警,提醒幼儿归队,并向读写器发出求助报警信号。

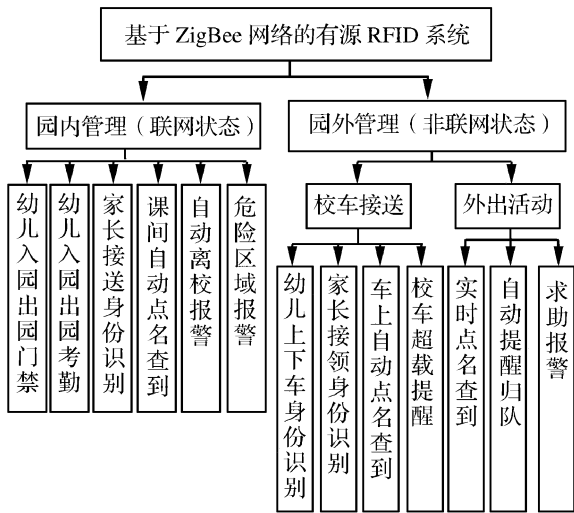


图 1 基于 ZigBee 网络的有源 RFID 系统

Fig.1 Main function of an active RFID system based on ZigBee

1.2 系统基本组成

系统由上位机、网关(ZigBee 协调器节点)、读写器(ZigBee 路由器节点)和有源电子标签(ZigBee 终端节点)组成。ZigBee 网络采用网状网络拓扑结构,采用 CC2430 作为网络节点的核心器件,如图 2 所示。

读写器中嵌入 ZigBee 射频收发模块,作为 ZigBee 网络的路由器节点,实现对电子标签的识别,读写标签中的身份识别信息。同时,读写器以无线方式组成多跳的自组织无线数据传输网络,相互通信,协

调工作,读写并交换标签中的身份识别信息,实现数据信息的多点无线采集和传输,通过多跳方式把数据传送到协调器和上位机^[5-6]。

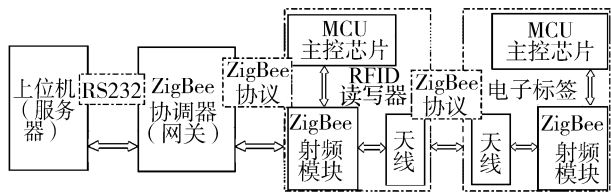


图 2 基于 ZigBee 的有源 RFID 系统的组成

Fig.2 Architecture of an active RFID system based on ZigBee

有源电子标签采用腕带式或胸牌式,存储着持卡人(幼儿、幼儿家长等)的身份信息,作为 ZigBee 网络的终端节点,实现从读写器中接收数据或向读写器发送数据。

协调器节点采用相同的路由器节点,具备相同的硬件设计,通过串口与上位机连接,负责 ZigBee 网络的建立并配置性质参数,管理和协调整个网络的数据传输。

上位机通过 RS-232 串口实现与网络协调器的通信,接收 Zigbee 网络中上传的数据,处理并保存到数据库,对整个系统进行实时的动态监控,发送控制命令,具有报警与控制功能。

2 系统硬件设计

2.1 RFID 读写器硬件电路的设计

RFID 读写器既可固定,又可手持,适用于园内、园外学习活动的场合,工作于 ZigBee 联网状态或脱网状态,其硬件主要包括主控制模块、射频收发模块、键盘及显示模块、实时时钟模块、通信接口模块、扩展存储模块及电源系统等,如图 3 所示.读写器在某一区域内完成对电子标签相关信息的采集和显示,相应数据既可通过 ZigBee 网络传送到上位机进行相应的处理及应用,也可先直接储存于读写器的存储器中,再通过 USB、RS232 通信接口下载或发送给上位机。

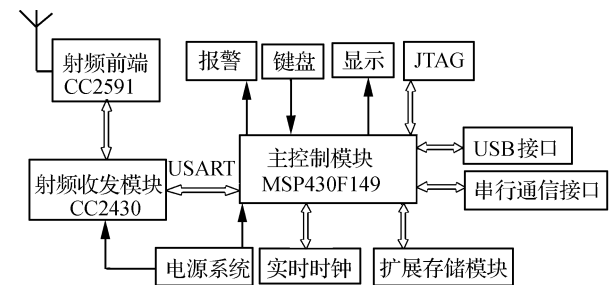


图 3 ZigBee 路由器/读写器结构

Fig.3 Structure frame of ZigBee router/reader

2.1.1 主控制模块

主控制模块采用 MSP430F149 单片机,负责接收用户指令,实现读写指令流程控制、差错控制;实现收发信号的编解码,控制射频收发模块的工作模式和数据的接收、显示及发送;实现与上位机应用程序之间的通信;存储幼儿、幼儿家长信息等。MSP430F149 提供了 6 个通用并行端口 P1~P6(其中 P1、P2 具有中断功能,P3、P5 支持同步通信模式的接口功能)、1 个看门狗定时器 WDT、2 个 16 位定时器模块 TA 及 TB、2 个串行通信模块 USART0 及 USART1 等,可以满足外围模块的接口需要^[7]。CC2430 支持 TTL 电平的串行接口,两者能直接进行通信,无需进行电平转换.但与上位机的接口电平不一致,需要通过电平转换芯片 MAX3232 完成接口电平的转换.MSP430F149 与 CC2430 通信电路如图 4 所示,图中 LED1、LED2、LED3 分别用于指示接收数据、发送数据和无线网络状态。

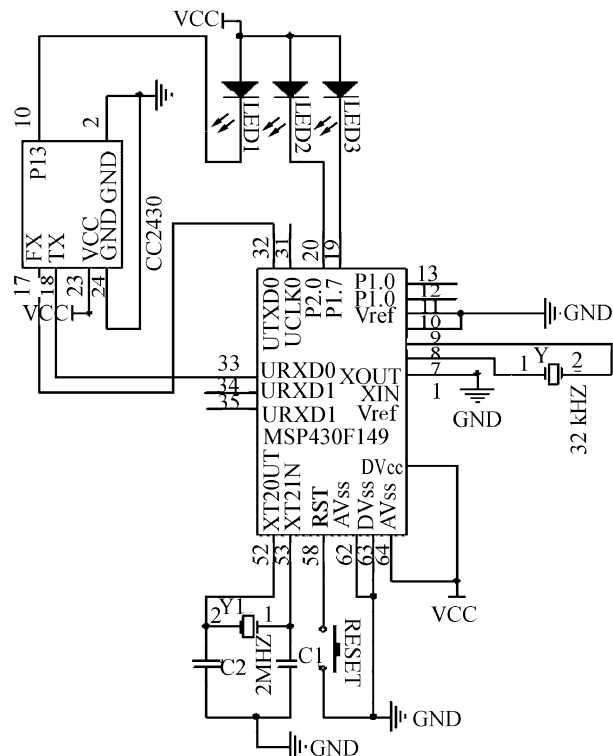


图 4 MSP430F149 与 CC2430 通信电路

Fig.4 The sketch map of MSP430F149 and CC2430 I/O connection

2.1.2 射频收发模块

射频收发模块由天线、射频读写芯片及外围电路组成,实现主控制模块与电子标签的通信.射频读写芯片采用 CC2430,内置 ZigBee 协议栈,支持快

速、廉价的 ZigBee 节点的构建,拥有独立的射频输入输出端口,仅需天线、3.3 V 和 1.8 V 电源滤波电路、芯片晶振电路和复位电路等外围电路配合就能实现信号的收发功能^[8].

考虑到一般幼儿园范围或外出活动范围比较大,终端节点的分布比较广,在 CC2430 与天线之间增加 CC2591 射频前端(见图 1),放大发送和接收信号的功率.CC2591 输出功率达 22 dBm,对 CC2430 的接收灵敏度可提高 6 dB,能显著扩展信号传输距离和网络覆盖范围,减少路由器的个数^[9].

2.1.3 键盘与显示模块

用于输入或显示相关信息,实现用户操作所需的人机界面.MSP430F149 中拥有大容量的片内存储器,方便读写器本身实现大规模数据的存储.根据系统功能需求,读写器设置 4 个功能按键和 1 个复位按键,控制相应功能.显示模块用于显示幼儿、幼儿家长的身份信息、查询信息、报警信息等.显示设备选用 DMF50840 单色液晶显示器,液晶显示控制器采用 SED1335.MSP430F149 与 SED1335 及 LCD 模块接口电路如图 5 所示.

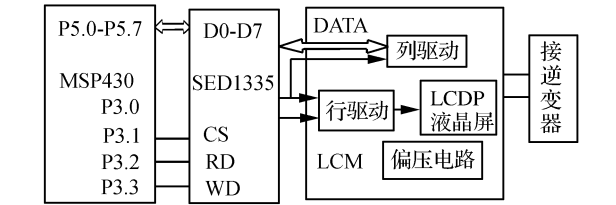


图 5 LCD 接口电路
Fig.5 LCD interface circuit

2.1.4 其他功能模块

扩展存储模块选用 AT45DB161B 串行 FLASH 存储器,扩展单片机的存储器空间,方便读写器单独使用于某些数据存储量大的应用中,保存所需的电子标签数据,同时保存用于显示的用户字库.

通信模块用于读写器直接与计算机进行通信,方便调试读写器,方便读写器单独使用时将保存的电子标签数据适时下载或发送给上位机.其中 USB 接口选用 IPS1582,串行通信接口选用 MAX3232.

电源系统采用 AC 电源、USB 电源以及电池供电相结合的模式,为读写器进行供电和充电,满足读写器不同场合的应用,以及满足 MSP430F149 与外

围器件+5 V 和+3.3 V 的直流稳压电源需求.

2.2 RFID 电子标签硬件电路的设计

有源电子标签电路包括天线、射频读写芯片 CC2430、电源模块等,如图 6 所示.在电子标签中,CC2430 内部存储器存储标签识别程序和射频标签相关信息,电子标签采用睡眠/唤醒工作模式,工作时微控制器 8051 执行读写器的指令,控制无线收发器自动完成电子标签与读写器之间的指令信号和反射应答数据信号的打包、编码、发送调制、接收解调、解码等收发任务.天线采用小型 PCB 环形天线,直接印制在 PCB 板上.使用 3 V 纽扣电池供电,信号指示灯包括正常工作时的工作指示灯和出现异常时进行闪烁的报警指示灯.

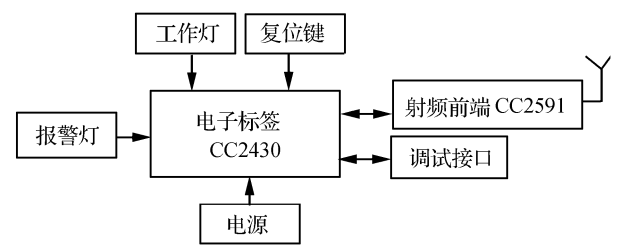


图 6 电子标签硬件电路原理
Fig.6 Frame of Electronic tag

3 系统软件设计

系统软件设计包括读写器与电子标签上的嵌入式软件设计、ZigBee 网络无线通信软件设计和上位机的软件开发.读写器嵌入式软件包括 MSP430F149、CC2430 等各组成模块的初始化程序、数据存储/处理程序、射频卡读/写程序、键盘/显示程序、通信程序、实时时钟程序等;电子标签软件主要实现标签身份的识别和数据的无线通信.下面重点介绍系统主程序及射频卡读/写操作流程,ZigBee 网络的组建及无线通信设计.

3.1 系统主程序流程图

系统主程序流程图如图 7 所示.系统主程序主要完成 MSP430F149、CC2430 及外围模块接口、ZigBee 协议栈所需的初始化工作,并打开中断;ZigBee 协调器建立好网络,路由器和终端节点加入网络,并发送和处理绑定命令,协调器与各节点进行通信;用户设置工作模式,通过键盘操作完成相应的软件更新、射频卡读/写、信息显示、数据通信等读写操作;读写器读写标签数据通过 ZigBee 网络传送,写入终端节点或上传上位机(服务器),上位机判断标签合法性并做处理.

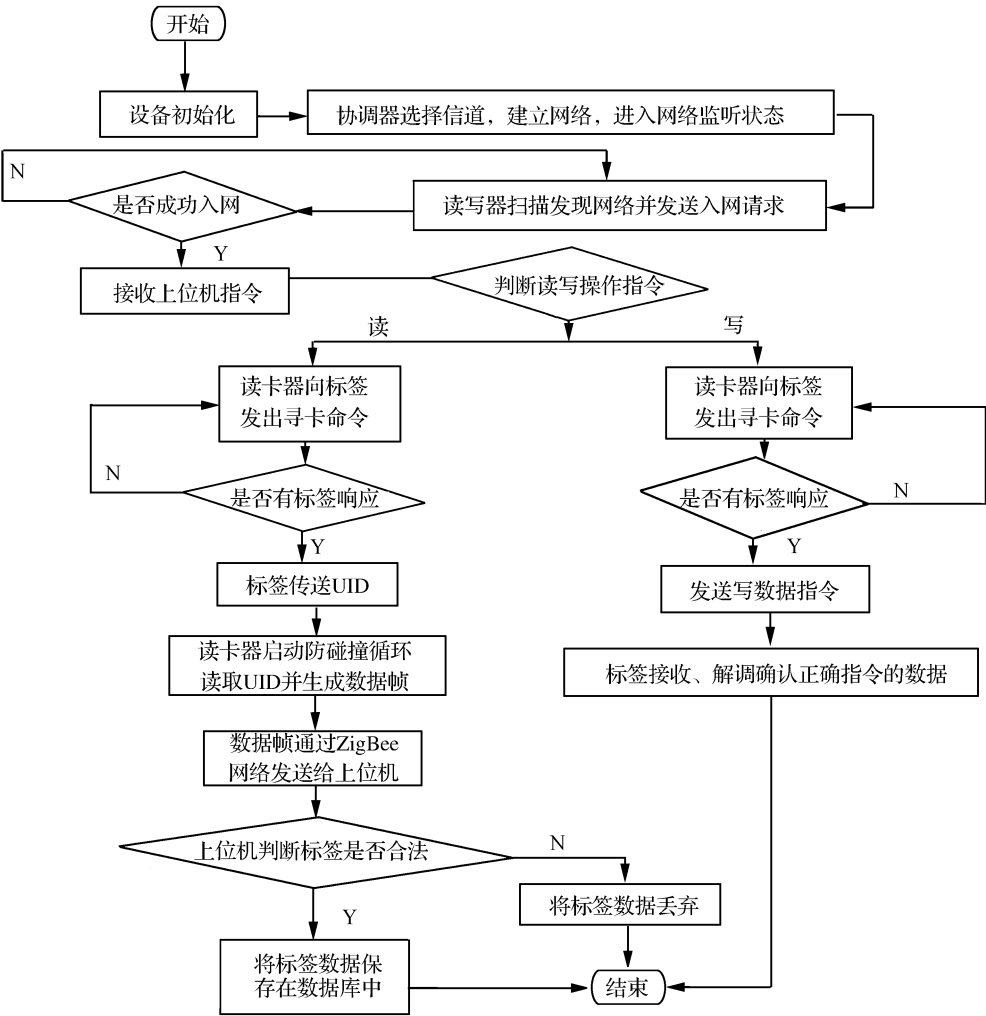


图 7 系统主程序流程

Fig.7 Flow chart of system main program

3.2 ZigBee 网络的组建及无线通信设计

3.2.1 ZigBee 网络的组建

ZigBee 网络节点上的嵌入式软件采用 IT 公司的 Z-stack 协议栈,并在其应用层上开发程序,完成网络的建立及路由或标签的入网,建立通信链路,如图 8 所示.

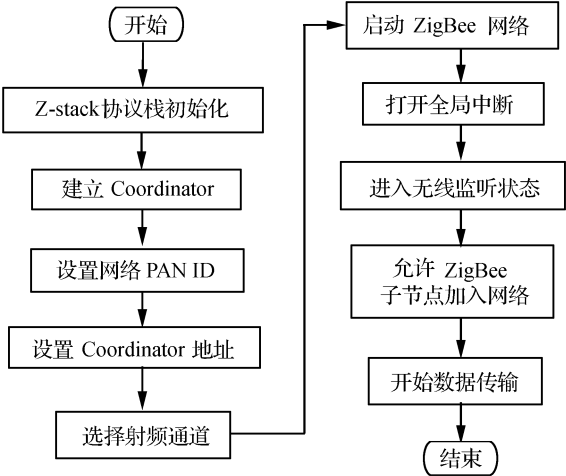


图 8 建立网络流程

Fig.8 Flow chart of creating a network by coordinator

ZigBee 网络采用网状网络拓扑结构,实现自组网、路由转发、节点入网和数据收发功能^[10].首先将系统中的网关、读写器和有源电子标签等设备分别按类型配置为协调器节点、路由节点和终端节点,并启动这些设备.启动成功后,设备根据自身的类型去实现各自的功能.协调器节点进行信道扫描,判断是否存在现有的网络,如果存在的话就选择现有协调器节点发送入网请求,如果不存在网络,协调器在信道扫描成功后会排列信道,并选择出最优通道,确定网络 ID,建立网络^[11].网络建立以后,路由器节点和终端节点扫描指定好的通道,发现指定 ID 的网络,协调器节点接受入网请求.接受请求后,协调器节点检验是否有空闲的短地址,如果有空闲的短地址就会给入网节点发送入网响应,并分配地址给要求入网的路由器节点和终端节点,网络建立和允许子节点加入成功^[12].网络中路由节点的功能是中继和转发信息,扩大网络覆盖范围,维护网络正常通信,终端节点加入网络成功后进入休眠,工作时将数据发送给路由器节点.

3.2.2 ZigBee 网络的通信

上位机到读写器的命令帧格式及读写器到上位机的数据帧格式设置成 ISO14443A 通信协议格式,读写器负责解析上位机下发的命令,读取电子标签中的 UID,控制电子标签的状态,实现防碰撞算法.读写器在每次读写电子标签时,把 UID 打包成数据帧,通过自身 UART 发送到 ZigBee 节点.终端节点通过 UART 模块接收来自读写器的数据,并打包成自己的帧格式,在网络中选择路由进行传递,最终被协调器节点接收,再由串口转发给上位机接收^[3].

3.3 上位机的软件开发

上位机软件是人机交互的关键部分,通过串口接收 ZigBee 协调器收集到的数据进行处理,通过界面实时显示给用户,并保存在上位机的数据库中,同时通过串口向 ZigBee 协调器节点发出用于控制读写器的命令.其结构主要包括界面、数据处理模块和通信函数模块 3 部分,使用面向对象程序设计工具 C++Builder 进行上位机软件的编程开发.

4 系统测试

在实际的幼儿园环境中,对系统进行测试.主要测试网络的可靠性、节点的通信距离、组网延时、节点重入、采集间隔的设置等.采用设计的 16 个 ZigBee 模块,包含 1 个协调器节点、6 个路由器节点和 9 个终端节点,先由协调器节点创建一个网络,路由器和终端节点加入网络,构成网状结构的无线网络,节点间建立数据传输关系.采取在 6 个不同位置同时打卡的方式测试网络的可靠性,后台成功地在不同位置、同一时间收到数据并将数据成功保存到数据库.100 m 距离通信误码率少于 1%,组网时感觉不到延时.读写器、电子标签可以很方便地加入、退出读写器网络,均由 ZigBee 网络自动实现,识别时无需方向配置.经反复试验,整个系统工作稳定可靠,经读写器发送和接收的数据显示准确.无线通讯距离可达 100~200 m,在加入功放的前提下,通讯距离达到近 1 000 m,垂直传输可穿越 3 层楼板,能较好地满足幼儿园幼儿安全管理的功能需求.

5 结束语

系统将 RFID 技术和 ZigBee 网络技术相融合,借助 ZigBee 网络将 RFID 读写器以 Ad_Hoc 的方式连接起来,实现了多个 RFID 协同工作.测试数据表明上位机和读写器都可以对终端节点进行读写操作和控制,系统工作比较稳定可靠,充分证明了基于 ZigBee 技术的无线射频识别系统的可行性.本文所

设计的基于 RFID 与 ZigBee 的幼儿安全管理系统在市场上尚无同类产品问世,由于技术的通用性,该系统的研制将为其他基于 ZigBee 无线通信技术的产品研发开发提供可借鉴之处.该系统应用于幼儿园幼儿管理,要达到预期目的,还有一个反复测试、调试、完善的过程,如系统的稳定性问题,以及系统功耗降到最低点问题等还需进一步研究.

参考文献:

- [1] KIM D, GRACIA-LUAN-ACEVES J J, OBRACZKA K, et al. Power-aware routing based on the energy drain rate for mobile ad hoc networks[C]//Proceedings of the 11th International Conference on Computer Communications and Networks. Miami, USA, 2002: 565-569.
- [2] 闫保中,张帅,张宇.基于 RFID 的室内人员定位系统的设计与实现[J].应用科技, 2011, 38(11): 39-42, 53.
YAN Baozhong, ZHANG Shuai, ZHANG Yu. Design and implementation of the indoor personal positioning system based on RFID[J]. Applied Science and Technology, 2011, 38(11): 39-42, 53.
- [3] 梁龙,王春雪.基于 RFID 和 ZigBee 网络的分布式考勤系统设计[J].制造自动化, 2012, 34(7): 14-16, 78.
LIANG Long, WANG Chunxue. A design of distributed attendance system based on RFID and Zigbee networks[J]. Manufacturing Automation, 2012, 34(7): 14-16, 78.
- [4] 李鸿,王林珠,谭怀忠.物联网技术在幼儿园幼儿管理中的应用研究[J].中国教育技术装备, 2013(9): 7-8.
LI Hong, WANG Linzhu, TAN Huaizhong. An application research of Internet of Things technology in kindergarten children's safety management[J]. China Educational Technology & Equipment, 2013(9): 7-8.
- [5] 刘宇,彭刚,王涛,等.一种基于 ZigBee 技术的 RFID 系统网络构建方法[J].广西科学院学报, 2010, 26(4): 455-457.
LIU Yu, PENG Gang, WANG Tao, et al. An approach to constructing the RFID system network based on the ZigBee technology[J]. Journal of Guangxi Academy of Sciences, 2010, 26(4): 455-457.
- [6] LIU Hai, BOLIC M, NAYAK A, et al. Taxonomy and challenges of the integration of RFID and wireless sensor networks[J]. IEEE Network, 2008, 22(6): 26-35.
- [7] 潘盛辉,郭毅锋,潘绍明.基于 MSP 的手持式 RFID 读写器的设计[J].内蒙古大学学报:自然科学版, 2010, 41(3): 346-350.
PAN Shenghui, GUO Yifeng, PAN Shaoming. Design of handheld RFID reader based on MSP430[J]. Journal of Inner Mongolia University: Natural Science Edition, 2010, 41(3): 346-350.

[8] 吕鑫,王忠.ZigBee 无线数据传输模块的设计与实现[J]. 安徽师范大学学报:自然科学版, 2010, 33(4): 332-335.

LV Xin, WANG Zhong. Design & realization of ZigBee data transmission module[J]. Journal of Anhui Normal University: Natural Science, 2010, 33(4): 332-335.

[9] 王延年,乔桂娜.基于 ZigBee 的无线通信网络节点设计与组网实现[J].纺织高校基础科学学报, 2012, 25(1): 97-101.

WANG Yannian, QIAO Guina. Design of wireless communication network nodes based on ZigBee and realization of network topology[J]. Basic Sciences Journal of Textile Universities, 2012, 25(1): 97-101.

[10] 王延年,穆文静.基于 ZigBee 的无线信号采集传输系统的研究[J].西安工程大学学报, 2010, 24(4): 510-514.

WANG Yannian, MU Wenjing. Study of ZigBee based wireless signal transmission and collection system [J]. Journal of Xi'an Polytechnic University, 2010, 24(4): 510-514.

[11] 曹莉,曾黄麟,乐英高.基于 ZigBee 和 MSP430 无线温度控制系统设计[J].四川理工学院学报:自然科学版, 2012, 25(1): 52-55.

CAO Li, ZENG Huanglin, YUE Yinggao. Wireless temperature control system design based on ZigBee and MSP430 [J]. Journal of Sichuan University of Science & Engineering: Natural Science Edition, 2012, 25(1): 52-55.

[12] 高键,方滨,尹金玉,等.ZigBee 无线通信网络节点设计与组网实现[J].计算机测量与控制, 2008, 16(12): 192-194.

GAO Jian, FANG Bin, YIN Jinyu, et al. Design of Zigbee wireless communication network nodes and realization of network topology[J]. Computer Measurement & Control, 2008, 16(12): 192-194.

作者简介:



李鸿,男,1967 年生,副教授,主要研究方向为 SOPC 系统设计、无线通信技术及应用.



王林珠,女,1958 年生,副教授,主要研究方向为行政及企业管理.



张文,男,1972 年生,网络工程师,主要研究方向为无线通信技术及应用.

2014 年信息学与计算国际会议

The 2014 International Conference on Progress in Informatics and Computing(PIC-2014)

Dear Author,

Let me kindly inform you that the 2nd International Conference on Progress in Informatics and Computing (PIC-2014) will be held in Shanghai, China, May 16—18, 2014. The steering committee cordially invites you to submit a paper to the PIC-2014 Conference. The deadline for paper submission is scheduled for Jan 10, 2014. Your submissions should be written in English.

The conference is sponsored by the IEEE society, co-organized by Shanghai Jiao Tong University and Donghua University. All accepted papers will be published in the IEEE categorized conference proceedings and will be submitted to EI Compendex, as well as IEEE Xplore. Substantially extended versions of good papers will be recommended for publication in several international SCI and EI indexed journals. Best paper awards will be distributed during the conference.

Scope of the Conference: Information science, Computer science, Software engineering, and Information management. (Details of topics could be found at conference website).

Important Dates

Full paper submission: Before Jan 10, 2014 (Early submission is welcomed)

Acceptance notification: After 25 days of your submission

Final papers submissions: Feb 28, 2014

Final registration: Feb 28, 2014

Website: <http://pic.sjtu.edu.cn>