

# 基于 ZigBee 的集散信息采集系统设计

王玉香

(亳州职业技术学院,安徽 亳州 236800)

**摘要:**基于 ZigBee 中的 CC2530 模块,构建了一种集散信息采集传输系统。通过采集模块采集信息,并以无线方式传输给协调器,再由协调器通过串口将信息传输给 PC 等信息处理和存储终端,实现信息的无线传输和远程采集。利用 CC2530 模块可以自组网的特点,构成星型结构的网络,其组网灵活,简便。通过选择相应的传感器就可实现多种信息的采集,进而满足多种应用场合的需求。为便携式设备中无线数据采集问题的研究也提供了参考。

**关键词:**CC2530;便携性;无线信息采集网络;Z-STACK;ZigBee

**中图分类号:**TP274; TN925; TP212.9 **文献标志码:**A **文章编号:**1673-1891(2017)04-0035-03

## Design of Information Acquisition System Based on ZigBee

WANG Yu-xiang

(Bozhou Vocational and Technical College, Bozhou, Anhui 236800, China)

**Abstract:** Based on ZigBee's CC2530 module, an information acquisition system is designed. The information is collected through the acquisition module, and wirelessly transmitted to the coordinator, then the coordination device will transmit information to the PC and other information processing and storage terminals through serial port, which would realize wireless transmission and remote collection of information, realize the information's wireless transmission and remote acquisition. Using the self-organizing features of CC2530 to form a star network, it is flexible and easy to organize. By selecting the corresponding sensor, a variety of information can be collected, and then meet the needs of a variety of applications. It also provides a reference for wireless data acquisition in portable devices.

**Keywords:** CC2530; portability; wireless information acquisition network; Z-STACK; ZigBee

## 0 引言

近年来,随着传感器技术、计算机技术的不断发展,电子鼻在食品、药品、农作物的自动识别方面已成为当前的研究热点。然而市场上现有的电子鼻价格昂贵,便携性较差。要实现便携性,则配置就不能复杂,而配置的简化导致分析能力较差。本研究构建的基于 ZigBee 无线通信技术的集散信息传输、采集系统为此提供了很好的解决方案。Zigbee 技术可以用于自动控制、远程控制,因其相应模块低功耗、小体积,所以可以嵌入很多设备中使用,还可支持定位。无线传输数据的方式,较低的价格,使其在应用时的低成本特点明显。Zigbee 技术基于的是协议 IEEE 802.15.4,能很好地实现路径选择和自动连网功能,应用范围广。基于此,终端采集节点能自动快速地完成一对多的网络组建,

而且各节点可以自由移动。此协议也为 Zigbee 节省了能量,因为这个协议就是为省功耗设计的。Zigbee 具有睡眠模式,在使用过程中,可以很多时间设为睡眠,进而节省电能。收到命令后被唤醒就可迅速工作,然后再次转为睡眠状态。基于 ZigBee 的无线信息获取方式,具有较低的功耗和成本,较高的可靠性<sup>[1-3]</sup>。

本系统在 IAR 环境下,用 Z-STACK 协议栈,以成都无线龙的 CC2530 模块构建了无线信息采集传输系统。CC2530 兼容 IEEE 802.15.4,集成增强 8051,结合 Z-STACK 在组网时简便、灵活,易于实现。对建立的集散信息采集、传输系统,以光电传感器应用为例,进行了传输等性能方面的测试。

## 1 系统总体设计

本系统选用成都无线龙公司的 CC2530 模块构

收稿日期:2017-09-11

基金项目:安徽省高校优秀青年人才支持计划项目(gxyq2017217);安徽省高校自然科学研究重大项目(KJ2016SD41)。

作者简介:王玉香(1983—),女,安徽蚌埠人,讲师/技师,硕士,研究方向:教学改革、信息处理及传输。

建网络,并实现数据的传输、采集控制和简单处理。CC2530 是片上系统。它结合 8051 和收发器 RF,8051 用微型化处理,支持功能强,可连接多种外设。RAM 有 8 KB,flashROM 有 32 KB 到 256 KB 多种<sup>[4]</sup>。根据不同的应用需求,可以选用不同的传感器或传感器组合来实现数据的采集。本系统以光电传感器作为采集芯片为例,对系统性能进行测试。系统结构采用星型拓扑<sup>[5]</sup>(图 1),采集模块可手持可放置在任意位置对信息进行采集,协调器用来启动和配置网络,为同网其他的设备能正常的通信进行服务,也肩负保持整个网络正常工作的重任。协调器可与 PDA(掌上电脑)相接,也可与 PC 等信息处理终端相接。具体工作过程为:PDA 通过协调器向采集模块发送命令,控制信号的采集过程,采集模块接收到相应命令后,对信号进行采集。采集的数据由无线方式传至协调器,协调器再通过串口将信息传给 PDA,在 PDA 上进行信息处理、信息存储和结果输出等。由此就可以实现信息采集和信息处理的分离,使系统兼具便携和较强的信息分析、处理能力。同时可以实现一个信息处理终端控制多个采集模块的集散式控制方式(图 2),使信息的收集和处理更便捷<sup>[6]</sup>。

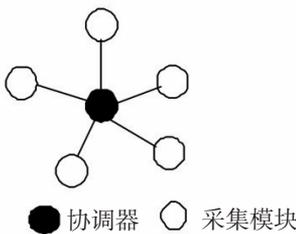


图 1 网络拓扑结构

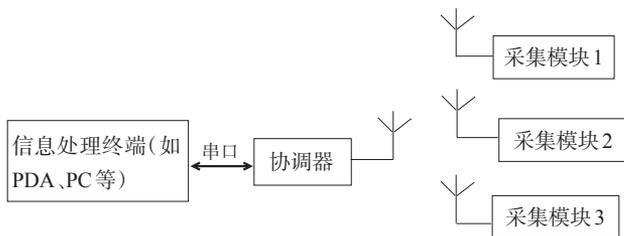


图 2 集散信息采集系统

## 2 系统的实现

### 2.1 无线信息采集模块设计

采集模块设计时考虑不同的应用需求,可以选用不同的传感器或传感器组合来实现数据的采集。出于便携性考虑,体积要尽可能小,所以选择集成度尽可能高的器件和模块。另外,功耗要尽可能低,选用较成熟的低功耗的器件。供电系统也要

合理选择<sup>[7]</sup>,基于此,本部分选用 CC2530 模块为基础。采集模块框图如图 3。由于信息的传输过程类似,关键是所建网络对信息传输的可靠性问题,所以此处选择光电传感器完成信息采集,并据此对所设计的系统进行测试。

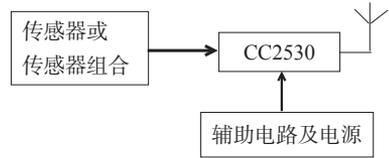


图 3 采集模块框图

### 2.2 无线传输模块设计

本系统采用成都无线龙的 CC2530 模块(图 4)。该模块在工作时,频率是在 ISM 频段中的 2.4 G 的频段,是理想的 ZigBee 专业应用选择。允许芯片无线下载和支持系统编程。CC2530 可以接收很弱的信号,接收灵敏度强,还可以应对一定程度的干扰,保证接收信号的准确,相对来说,抗干扰能力也很强。对于 CC2530 而言,除了它内部的高性能的 RF 和增强 8051,使它可以支持一般低功耗无线通信外,还可通过配备其他协议来简化使用者的系统开发过程,比如配 Z-Stack 等专用的协议栈或者可以兼容的协议。ZigBee 的协议栈含有媒介访问等共 4 层。实现应用层架构就基本实现了基于 ZigBee 的应用开发。Z-Stack 为开发者提供了应用开发模板,基于此进行应用开发可以实现快速开发。丰富的软硬件资源使得不管是外围电路设计还是软件实现,都变得异常简便<sup>[8-9]</sup>。该模块采用杆状的天线,它的接收灵敏度可以达到 -97 dBm,输出功率最大达到 10 dBm,发送信号强度 29 mA,接收信号强度 24 mA。功耗低到小于 0.4 uA。图 5 是 CC2530 模块与电池板连接图。

采集模块中的 CC2530 设定为只与协调器模块进行通信,协调器采用默认的信道和 PAN ID,上电后实现自动建网。网络建成后,当收到采集模块加入网络的请求,就为其分配网络地址。采集模块成功接入网络后,即可实现两者间的通信。



图 4 CC2530 模块

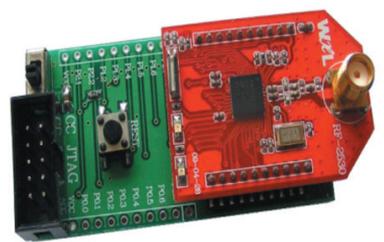


图 5 CC2530 模块与电池板连接

### 2.3 无线信息系统软件实现

主程序流程图如图6,具体工作前,需要先设置相关参数,如采样周期,输入通道等。参数设置好后,就可以通过PDA发出命令,命令由协调器无线

发射出去,采集模块接收到命令后,就可以开始通过传感器采集信息,并由无线网络传至协调器,协调器再由串口传给PDA。协调器程序流程图和采集模块流程图见图7和图8所示。

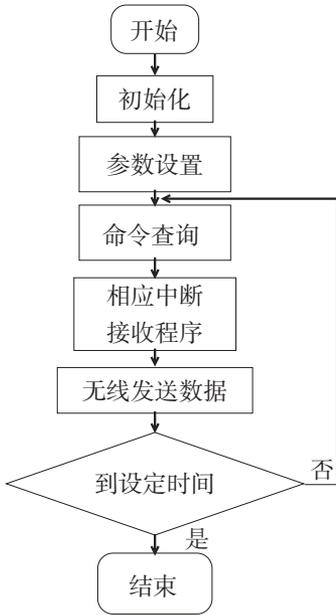


图6 主程序的流程图

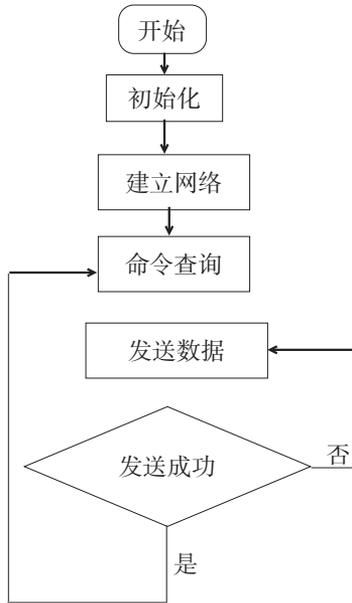


图7 协调器的流程图

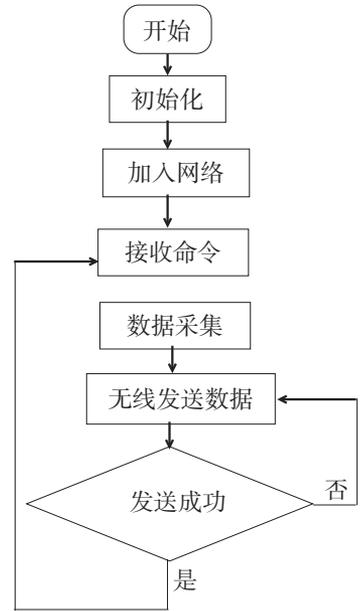


图8 采集模块的流程图

### 3 性能测试

测试中,网络由一个协调器和两个采集模块构成,协调器通过串口与电脑相接,独立5V供电。采集模块采用2节5号电池供电。采集模块间距20m左右,将两个采集模块的物理地址修改为唯一,分别设为Device1和Device2,启动协调器建立网络,网络建立后再启动采集模块,采集模块自动搜索并加入已建网络。协调器的网络标识号和采集模块的地址信息都在电脑的串口调试助手中实时显示。

利用所组网络对光电传感器进行控制并接收其采集的信息,以此对网络的信息传输能力进行测试。通过PDA发送信号采集命令,协调器接收到命令,再将命令传给采集模块,采集模块收到命令后开始利用光电传感器采集信号,并将采集的信号实时发送。通过串口调试助手可对协调器接收到的信号进行实时显示。将Device1或Device2移走,则

只收到一个模块采集的信号,再将其加入网络,又可正常接收。测试表明,该系统能够很好地实现信息的采集和传输控制。

### 4 结语

利用成都无线龙公司的CC2530模块,设计并构建了一种集散信息采集、传输系统。通过采集模块采集信息,并以无线方式传输给协调器,再由协调器通过串口将信息传输给PC等信息处理和存储终端,实现了数据的无线传输和远程采集。组网灵活,简便。通过选择相应的传感器或传感器阵列就可实现多种信息的采集,进而满足多种应用场合的需求。对信息采集模块和信息处理模块的分离处理,使得相应的应用系统兼具灵活便捷和较强的信息存储及分析能力。本文的无线信息采集系统为便携式应用设备中无线数据采集问题的研究也提供了参考。

#### 参考文献:

- [1] 郭斌,张大红,钱建平,等.基于 ZigBee 无线冷藏车厢信息采集节点设计[J].中国农学通报,2010,26(5):318-321.
- [2] 王晴天.基于 Zigbee 和以太网的家居信息采集系统设计[D].郑州:郑州大学,2014.
- [3] 颜理.基于 ZigBee 技术的铁路车站集装箱定位系统的研究与设计[D].成都:西南交通大学,2009.
- [4] 于合龙,丁民权,黄浦,等.基于 Zig Bee 网络的人参生长监测及病害预警[J].吉林农业大学学报,2017,39(1):120-126.
- [5] 丁承君,赵艳辉,张明路,等.基于 ZigBee 的有害气体信息采集系统设计[J].天津工业大学学报,2012,31(1):74-77.

区体育人才网络能够更好地为城乡结合部社区居民提供体育文化服务。通过提高社区体育指导员的数量,并定期开展培训与进修;以及实行社区体育指导员岗位制度,对社区体育指导员进行规范管理等逐步实现城乡结合部社区体育服务网络的构建。

#### 4.3 加强宣传积极的体育道德风尚

通过举办体育讲座、体育知识竞赛,体育墙画、体育展板等形式引导城乡结合部社区居民形成正确的体育价值观和正确的体育运动参与目标,从而更加有效地参加体育锻炼。

#### 4.4 确立“以人为本”的发展思路,创建城乡结合部社区体育文化园

社区居民是社区的主体,城乡结合部社区体育文化建设的一切活动都要以社区居民为中心,因此首先应确立以人为本的发展思路。创建城乡结合部社区体育文化园就是围绕社区体育文化教育功能而提出的,以提高城乡结合部社区居民终身体育

理念,将社区、家庭、学校三者紧密联系起来以形成良好的城乡结合部社区体育文化氛围。

#### 4.5 注重对城乡结合部社区体育文化多样性的尊重和培育

社区体育文化是体育文化的一个亚文化,但社区体育文化已成为现今社会主流文化的基石。城乡结合部社区体育文化建设是安徽省新型城镇化进程中城乡结合部社区建设的一个重要组成部分。尊重城乡结合部社区体育文化多样性的特点,本着平等、民主的精神,推动安徽省不同城乡结合部社区之间体育文化的交流,大力培育安徽省新型城镇化进程中多样化的城乡结合部社区体育文化,是推进新型城镇化进程中安徽省城乡结合部社区体育文化建设的有力保证。

#### 4.6 加强高校与城乡结合部社区的互动

推行喜闻乐见的体育项目,加快高校参与安徽省新型城镇化进程中城乡结合部社区体育文化建设的步伐。

#### 参考文献:

- [1] 黄汉升.体育科学研究方法[M].2版.北京:高等教育出版社,2006.
- [2] 体育总局政策法规司.《公共文化体育设施条例》执法检查情况报告[J].体育工作情况,2006(2):4-10.
- [3] 文圣.构建我国社区体育服务体系探析[J].山西师大体育学院学报,2005(20):1-3.
- [4] 彭长锦.西南少数民族地区中小城市社区体育环境研究——以湖南省吉首市为个案[J].吉首大学学报(自然科学版),2008,29(2):112-116.
- [5] 尹博.我国社区体育人才网络建设[J].体育学刊,2003,10(2):30-32.
- [6] 许娇,于可红.基于促进社区和谐发展目标的社区体育文化建设模型构建[J].浙江体育科学,2009,31(4):30-33.

(上接第37页)

- [6] 余其江,高飞,刘小雨,等.基于CC2530的分区多元数据采集系统的设计与实现[J].云南民族大学学报(自然科学版),2017,(2):154-158.
- [7] 徐志,陈彬兵.自组织 Zig Bee 网络节点通信研究[J].通信技术,2009,42(12):128-131.
- [8] 章伟聪,俞新武,李忠成.基于CC2530及Zig Bee协议栈设计无线网络传感器节点[J].计算机系统应用.2011.20(7):184-187.
- [9] 陈克涛,张海辉,张永猛,等.基于CC2530的无线传感器网络网关节点的设计[J].西北农林科技大学学报(自然科学版),2014(5):183-188.