

# 无线传感器网络温度监控设计与实现

张文有

(兰州工业学院电气工程学院 甘肃 兰州 730050)

**[摘要]** 本文介绍了在对无线传感网以及ZigBee协议栈的基础上,节点采集温度等设计程序。该系统的目标是实时监控环境温度变化,并在温度异常时发出警报。利用无线传感网,本系统可部署在各种需要温度监控的环境中。

**[关键词]** 无线传感器网络; ZigBee; 温度采集

## 1 研究的背景和意义

伴随着无线网络通信、大规模集成电路、传感器等技术的快速发展和逐渐成熟,传感器节点在无线传感网中起着基础作用,其设计的好坏将影响整个系统和网络的质量。

## 2 研究现状及发展趋势

美国商业周刊和MI技术评论曾经在预测未来技术发展的报告中,将无线传感器网络列为改变世界的10大技术之一。最近几年,随着成本的降低,无线传感器网络已经在环境监测、医疗护理、军事领域、中有了大规模应用。

目前无线传感器网络还存在着如下问题:

1) 网络内节点的通信问题。传感器节点在正常通信过程中,信号可能被一些障碍物阻挡而受到影响,怎样提高传感器节点的穿透性是亟待解决的问题。

2) 延长传感器网络的使用寿命。现在一般使用高能电池、降低传感节点的功耗两种方式来解决这个问题。此外还有传感器网络的自我能量收集技术和电池无线充电技术,但这两项技术尚在研究中,还不成熟。

## 3 无线温度检测系统总体方案设计

### 3.1 系统总体设计

基于无线传感网的监控系统主要分为两部分:zigbee模块程序开发,上位机监控软件开发。Zigbee模块的开发是建立在ZigBee协议栈的基础上,添加自己的项目,实现cc2430节点的启动、传感器收集数据、发送数据、接受命令等功能。数据汇聚模块(主板)负责组建Zigbee网络,完成传感器模块与上位机(PC)数据的透明传输;数据汇聚模块(主板)通过RS-232串口与上位机相连。上位机有监控界面可以测环境温度、光强、RSSI值,多个传感器节点置于不同的监测区域,每个传感器节点把数据传给汇聚节点,在汇聚节点完成数据融合,然后汇聚节点把数据通过串口传给上位机做进一步处理并显示给用户。上位机监控界面需要显示所有温度,光强,RSSI值数据的大小及变化趋势。系统整体框图如图1。

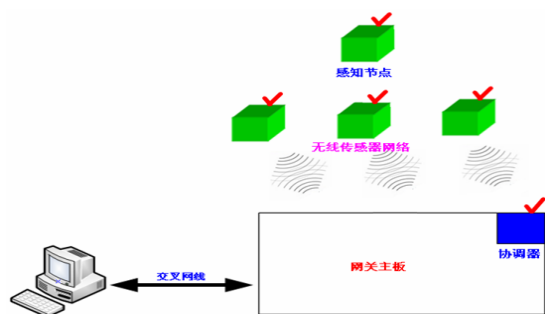


图1 系统整体框图

### 3.2 模块的软件设计

本设计中,终端节点负责采集当前的温度数据在现场实时的显示,并最终发送给协调器,同时还要实时的接收协调器发送过来的温度报警数据,并能够超限报警。路由器只负责在终端节点和协调器之间的距离超过接收不到的情况下,转发协调器与终端节点所发送的数据,起到一个中继器的作用。协调器在接收到终

端节点发送过来的温度数据后进行相应的处理,然后通过RS232发送到上位机显示,对上位机发送来的报警温度进行处理,然后分节点的发送给相应的节点报警。图2系统的流程图。

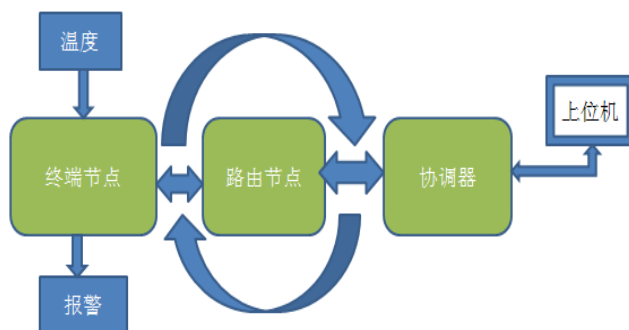


图2 系统的流程图

### 3.3 设计流程

本系统由ZigBee网络、协调器节点、传感器节点组成。协调器建立ZigBee无线网络,终端节点自动加入该网络中,然后终端节点周期性地采集温度数据并将其发送给协调器,协调器收到温度数据后,通过串口将其输出到用户的PC机。

其中ZigBee协调器是分布式处理中心,即汇聚节点。多个传感器节点置于不同的监测区域,每个传感器节点会先把数据传给汇聚节点,然后汇聚节点把数据通过串口传给上位机做进一步处理并显示给用户。协调器节点可以与多个传感器节点通信,这样可以使本系统同时监测多个区域,何时检测哪个区域通常由用户通过协调器节点来控制。当被检测区域的障碍物较多或者协调器节点距离传感器节点较远时,可以通过增加路由器节点来增强网络的稳定性。当用户没有数据请求时,传感器节点只进行低功耗的信道扫描。

## 4 总结与展望

本文详细介绍了ZigBee协议栈和基于ZigBee的温度采集系统的设计过程,本设计是以当下较为流行的ZigBee无线通信技术为基础的,ZigBee技术具有近距离、低复杂度、低功耗、低速率、低成本等优点,因而成本和功耗方面是本设计的一大优势。同时,由于ZigBee技术组网方便,网络容量大,可以满足工农业生产上多点的温度检测,应用前景比较广泛。

### 参考文献

- [1]冯博琴,陈文革,计算机网络(第二版)[M].高等教育出版社,2008
- [2]刁智华,陈立平,吴刚,等.设施环境无线监控系统的设计与实现[J].农业工程学报,2008
- [3]李貌,秦霆稿,闫世晓.MCP2515在CAN总线系统智能节点的应用[J].微计算机信息,2005
- [4]包长春,基于ZigBee技术的粮库温度设计[D].华中科技大学硕士学位论文,2005

### 作者简介:

张文有(1967年-3月),女,汉族,甘肃兰州人,兰州工业学院电气工程学院,副教授,主要从事电气工程及其自动化研究