

基于物联网平台的无线火灾 GSM 报警系统

杜 毅 吴 刚

(塔里木大学 信息工程学院, 新疆 阿拉尔 843300)

摘要: 针对目前传统的火灾报警系统存在的安装不便、报警形式单一和远程实时监控能力不强等缺陷, 为提高应急响应能力, 提出一种远程无线火灾监控报警系统设计方案。结合物联网平台和无线数据传输技术, 通过移动互联网将 ZIGBEE 数据采集网络和 WIFI 数据采集网络采集的数据, 上传物联网平台进行综合的数据处理与分析, 结合用户客户端发出的指令判定是否需要电话报警或短信报警, 从而使得该系统具有结构简单、安装方便、报警及时且报警方式多元和远程实时监控等功能。经实验测试与分析, 验证了基于物联网平台的无线火灾 GSM 报警系统的可靠性。

关键词: 远程实时监控; 物联网平台; 无线数据传输; 电话报警

中图分类号: TP391.44

文献标识码: A

文章编号: 1673-629X(2018)02-0196-04

doi: 10.3969/j.issn.1673-629X.2018.02.042

Wireless Fire Alarm System of GSM Based on Internet of Things Platform

DU Yi, WU Gang

(School of Information Engineering, Tarim University, Alar 843300, China)

Abstract: At present, aiming at the defects of inconvenient installation, single form alarm and poor remote real-time monitoring for the traditional fire alarm system, in order to improve its emergency response, we present a scheme of remote wireless fire alarm system. With the Internet platform and wireless data transmission technology, the data acquired by both ZIGBEE and WIFI data acquisition network is to upload in Internet of things through mobile Internet for comprehensive processing and analysis. Combined with the user client commands, it is determined whether to need call or SMS alarm. Therefore, the system has the advantages of simple structure, convenient installation, timely alarm, multiple alarm modes and remote real-time monitoring and its reliability is verified by test and analysis.

Key words: remote real-time monitoring; Internet of things platform; wireless data transmission; telephone alarm

1 系统总体架构设计

该系统由 ZIGBEE 数据采集网络、WIFI 数据采集节点、ZIGBEE 转 WIFI 网关、综合报警终端、物联网平台和用户客户端组成。ZIGBEE 数据采集节点设置在无 WIFI 网络区域, 通过 ZIGBEE 数据采集节点把采集的数据传送给 ZIGBEE 转 WIFI 网关, 从而实现上传云服务, 并且对采集数据进行分析判断是否要声光报警; WIFI 数据采集节点自行将采集数据上传物联网平台并且对采集数据分析判断是否要声光报警, 由综合报警终端对物联网平台的数据进行统一分析并监测用户是否开启电话报警功能, 若到达报警要求实施电话报警或短信报警。

系统总体设计结构如图 1 所示。

2 系统硬件设计

2.1 ZIGBEE 数据采集节点的设计

ZIGBEE 数据采集节点选用美国 TI 公司生产的 CC2530 芯片作为主控芯片。与上一代 CC2430 相比, 在整个 ZIGBEE 协议栈的升级方面改进最大, 极大地提高了其稳定性和可靠性, 并集成了业内领先的射频收发器以及工业标准增强型微处理器, 它的输出可编程功率高达 4.5 dB^[1]。由 ZIGBEE 数据采集节点组成的 ZIGBEE 无线传感器网络中的传感器节点可以随机分布于监控区域, 以自组织方式构成无线网络系统^[2-4], 可大大降低系统成本和复杂度, 提高设计灵活性^[5-7]。

温湿度传感器选用的是 DHT11 传感器模块, 与一

收稿日期: 2017-01-06

修回日期: 2017-05-12

网络出版时间: 2017-10-19

基金项目: 塔里木大学国家级大学生创新创业训练计划项目(201510757030)

作者简介: 杜毅(1995-), 男, 专业为通信工程; 吴刚, 副教授, 通讯作者, 从事信息技术及应用方面的教学与研究。

网络出版地址: <http://kns.cnki.net/kcms/detail/61.1450.TP.20171019.1559.020.html>

般温湿度采集模块相比,省去了 AD 转换模块,由 CC2530 的 IO 接口与 DHT11 的 data 接口进行数据的读取。烟雾传感器模块选用的是 MQ-2 型烟雾传感器 MQ-2 对烟雾、天然气等易燃气体有很高的灵敏度且具有良好的抗干扰性。ZIGBEE 有自带的 AD 转换功能,只需对寄存器进行配置,支持 14 位的模拟数字转换。

硬件设计架构如图 2(a) 所示。

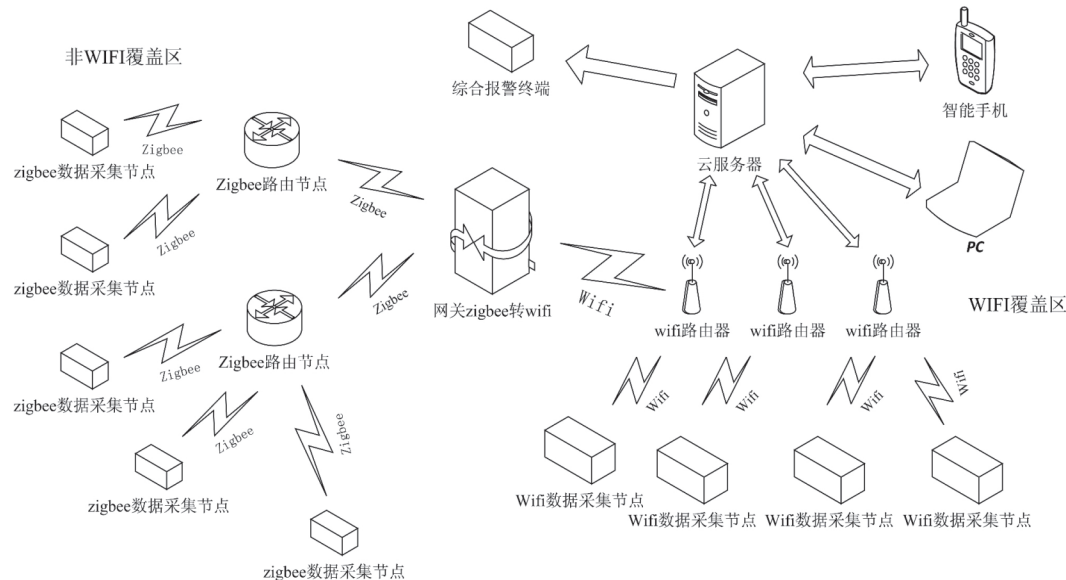


图1 系统总体设计结构

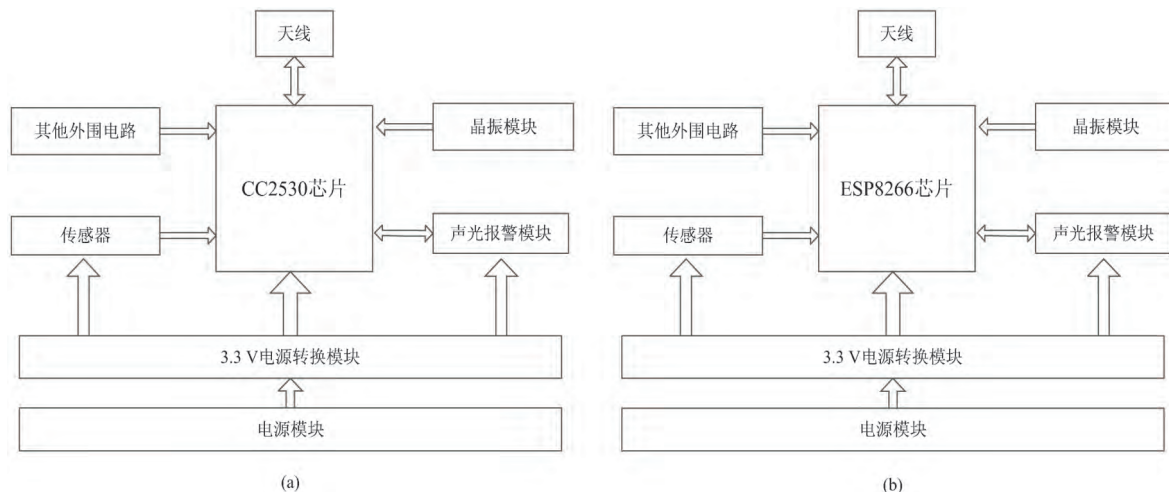


图2 数据采集节点硬件设计

2.3 综合报警终端的设计

结合系统对综合报警终端数据处理能力的要求,选用ST推出的STM32F4微控制芯片。综合报警终端的核心部件是STM32F4+SIM900^[8]、电源、OLED液晶显示屏、以太网口。该报警装置实现了电话报警、短信报警、火灾发生地地址显示、在线实时显示各节点温湿度和烟雾浓度情况,增加了报警的方式,并极大地提高了报警的及时性和有效性。硬件总体架构设计如图3(a)所示。

2.2 WIFI数据采集节点的设计

系统选用的是功耗相对较低的WIFI芯片ESP8266。ESP8266是一个相对完整且自成体系的WIFI网络解决方案,可独立运行,也可以搭载在其他的Host上运行。ESP8266内置高速缓冲存储器,能够很好地提高系统性能,并且最大限度地减少内存需求。WIFI数据采集节点由传感器、声光报警模块、ESP8266等组成。硬件设计架构如图2(b)所示。

2.4 网关的设计

近年来,随着无线通信技术的高速发展,无线数据传输技术越来越稳定可靠,其抗干扰和纠错的能力也不断提高。特别是随着物联网的快速发展,无线数据传输技术凭借自身的方便快捷,也受到了广大消费者的重视和青睐。ZIGBEE协议基于IEEE802.15.4标准^[9-12],具有抗干扰性、低能量、高容错性、稳定性等特点,主要应用于智能家居、物联网、军事等方面。但是它的控制中心大多数情况下都是PC,不能适应户外等

方法如表 1 所示。

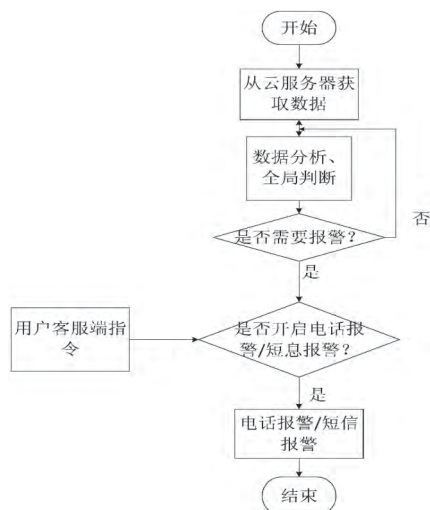


图5 综合报警终端工作流程

表1 报警判别

烟雾参数 D	温度参数 T	是否开启电话报警	是否报警	报警形式
$D > M$	$T < W$	\	否	\
$D < M$	$T > W$	\	否	\
$D < M$	$T < W$	\	否	\
$D > M$	$T > W$	否	是	声音报警,液晶显示屏显示其具体地址
$D > M$	$T > W$	是	是	声音报警,液晶显示屏显示其具体地址,电话报警

当节点的采集数据满足: 实际采集温度值大于预设温度值且实际采集烟雾浓度值大于预设烟雾浓度值, 启动声光报警, 液晶显示屏显示其具体地址, 若此时也开启了电话报警, 将启动电话报警。综合报警终端的主控芯片 STM32 将向 Sim900 通过串口发送 AT 指令, 实现电话报警, 串口发送代码如下:

if(GPRS_Mark == 1 && sum != 0) //判断是否达到电话报警要求

```

switch( GR)
{
case 0: os_printf( " AT\r\n" ); break;
case 1: os_printf( " ATD1\r\n" ); break;
case 2: os_printf( " ATD15739296xxx; \r\n" ); break;
default: break;
}

```

5 结束语

设计了基于物联网平台的无线火灾报警系统, 系

统通过 ZIGBEE 数据采集网络和 WIFI 数据采集网, 实现将有 WIFI 覆盖区与无 WIFI 覆盖区的数据上传物联网平台, 从而对物联网平台的数据进行统一的分析处理, 判断是否实施电话或短信报警, 大大提高了系统的可靠性, 并有效地避免了布线成本高和对建筑外包装环境的破坏。

参考文献:

- [1] FARAHANI S. ZigBee 无线网络与收发器 [M]. 沈建华, 译. 北京: 北京航空航天大学出版社, 2013.
- [2] 于宏毅, 李 鸥, 张效义. 无线传感器网络理论、技术与实现 [M]. 北京: 国防工业出版社, 2008.
- [3] HEFEEDA M, BAGHERI M. Forest fire modeling and early detection using wireless sensor networks [J]. Ad Hoc & Sensor Wireless Networks, 2009, 7(3): 169-224.
- [4] HU Y, ZHOU T. The smart home security system based on wireless sensor network [J]. Advanced Materials Research, 2011, 204-210: 1490-1493.
- [5] 任丰原, 黄海宁, 林 闯. 无线传感器网络 [J]. 软件学报, 2003, 14(7): 1282-1291.
- [6] 张欣慧, 徐晶晶, 许必育, 等. 无线传感器网络三维定位算法研究 [J]. 计算机技术与发展, 2016, 26(12): 195-199.
- [7] GILL K, YANG S H, YAO F, et al. A zigbee-based home automation system [J]. IEEE Transactions on Consumer Electronics, 2009, 55(2): 422-430.
- [8] 丁 凡, 周永明. 基于 STM32 和 ZigBee 的无线校园火灾报警系统设计 [J]. 微型机与应用, 2012, 31(6): 43-45.
- [9] CHEN Y. Reliability analysis of a fire alarm system [J]. Procedia Engineering, 2011, 24: 731-736.
- [10] 叶继华, 甘登文, 邱晓红, 等. 计算机接口电路的 Simulink 仿真 [J]. 系统仿真学报, 2007, 19(6): 1234-1237.
- [11] 王小强, 欧阳骏, 黄宁琳. ZigBee 无线传感器网络设计与实现 [M]. 北京: 化学工业出版社, 2012.
- [12] 曹 晓, 毛燕琴, 沈苏彬. 一种 ZigBee 网络中孤立节点自主配置的方法 [J]. 计算机技术与发展, 2016, 26(11): 172-176.
- [13] MA S. Construction of wireless fire alarm system based on ZigBee technology [J]. Procedia Engineering, 2011, 11: 308-313.
- [14] 曾 磊, 张海峰, 侯维岩. 基于 WiFi 的无线测控系统设计与实现 [J]. 电测与仪表, 2011, 48(7): 81-83.
- [15] 张立宁, 安 晶, 张丽华. 新型无线复合式火灾报警系统设计 [J]. 消防科学与技术, 2016(6): 825-827.