

基于 MSP430 与 CC2420 的自组织 无线传感器网络设计

王水璋¹, 闫文娟²

(1.南京达智通信技术有限公司,江苏南京,210013;2.南京机电职业技术学院,江苏南京,211135)

摘要:设计了一种以 MSP430F149 和 CC2420 为核心的低功耗高性能的无线传感器网络,并将其用于环境的温湿度检测系统,取得了很好的效果。

关键词:自组织无线传感器网络;网络设计;ZigBee

中图分类号:TP212 **文献标识码:**A

1 问题的提出

无线传感器网络是由部署在监测区域内大量的传感器节点以自组网方式结成的无线通信网络。该网络可以实时监测、感知和采集网络分布区域内的各种环境或监测对象的信息,并对这些信息进行处理。其在军事、工业、医疗、环境检测等很多方面都有着广泛的用途,具有十分广阔的应用前景^[1]。

ZigBee 技术是一种近距离、低复杂度、低功耗、低成本、高抗干扰、自动动态组网的双向无线通信技术,主要适合于自动控制和远程控制领域,可以嵌入各种设备中,同时支持地理定位功能^[2]。

本文设计了一种以 MSP430F149 为微处理器和以 CC2420 为核心的无线通信模块组成的低功耗高性能的无线传感器网络,并将其用于环境的温湿度检测系统,取得了很好的效果。

2 系统结构

本文设计的自组织无线传感器网络,由多个无线传感器终端节点、若干无线路由节点、一个主控节点组成。节点具有的功能是通过软件设置来完成的。终端节点分布于需要监测的现场,完成对现场环境信息的采集、预处理和传送等。路由节点主要是用来扩展网络容量,实现信息采集、接收和转发数据,主控节点连接在计算机上用于接收来自路由节点和终端节点的数据。网络可以通过“多级跳”的方式通信;可以组成大规模和比较复杂的传感器网络;具备自组织、自愈功能。系统总体结构见图 1。

终端节点:终端节点负责传送信息给网络通信范围内的路由节点或主控节点,呈星形拓扑结构,实现起来相对简单,可以节省费用,控制成本。它是低功耗的传感器节点,置于所测环境中进行环境参数的采集和预处理,并且上传给路由节点或主控节点,因此有很大的环境适应性。用

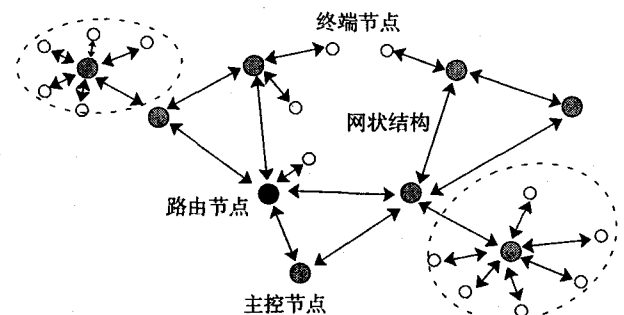


图1 自组织无线传感器网络拓扑结构

一节 AA 电池供电,能够工作一年以上。任何节点在网络覆盖范围内可以自动加入或退出网络,且无需设置自动入网。

路由节点:路由节点负责整个网络的数据中继、覆盖延伸功能。路由节点之间呈 Mesh 网状网络拓扑结构,其路由可自动建立和维护,具有强大的功能;每个网络可以有多个路由节点。路由器也可以实现自己本身所带传感器的监测数据的上传,而且路由节点和终端节点功用可互换。

主控节点:主控节点连接传感器网络与计算机,它采用 USB 或 RS232 接口与计算机进行通信,不断地将采集的信息传送给计算机,是网络和计算机的数据汇流节点。

3 硬件设计

硬件选用 MSP430F149 为 MPU 和以 CC2420 为核心的符合 ZigBee 标准的低功耗高性能的无线通信网络模块。硬件结构框图见图 2。

MSP430 F149 单片机是 TI 公司生产的一种 16 位超低功耗的混合信

[8] 邓志鸿,唐世涓.ontology 研究综述[J].北京大学学报:自然科学版,2002,38,(9):730-738.

(责任编辑:白尚平)

第一作者简介:张媛,女,1985年12月生,现为山东师范大学管理与经济学院2007级硕士研究生,山东省济南市文化东路88号,250014.

Research on Semantic Retrieval Based on Ontology

ZHANG Yuan, QIAO Hong

ABSTRACT: In the light of the disadvantages of the traditional information retrieval system based on key words, and based on the ontology, this paper puts forward an intelligent information retrieval system, describes ontology-related theory, analyzes the application of the ontology in semantic retrieval, designs a structural framework based on the semantic retrieval, and point out some problems existing in this intelligent information retrieval system.

KEY WORDS: ontology; semantic retrieval system; intelligent information retrieval system

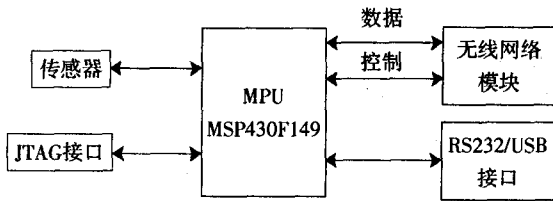


图2 硬件结构框图

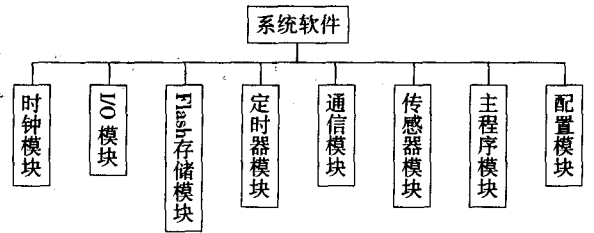


图3 软件结构

号处理器,称之为混合信号处理器,主要是由于针对实际应用需求,把许多模拟电路、数字电路和微处理器集成在一个芯片上,以提供“单片”解决方案,其突出优点是低电源电压、超低功耗,可采用电池工作,有很长的使用时间^[3]。

无线网络采用符合 ZigBee 标准的低功耗高性能的无线网络模块来实现,工作在全球通用的 2.4 GHz 频段。无线网络模块是一个由射频收发器 CC2420,高性能的 C8051F133 微处理器,可编程的 I/O 组成,支持多种天线连接方式和多种通信距离选择,支持基于 ZigBee 网络的星状、混合树状、网状网络等弹性化拓扑设计,能在网状或多次跳接无线网络内支持串行数据路由,通信速率可达 250 kb/s,最大支持 65 535 个节点。

CC2420 是 Chipcon As 公司推出的符合 2.4 GHz IEEE802.15.4 标准的射频收发器。该器件是一款适用于 ZigBee 产品的 RF 器件,性能稳定且功耗极低。CC2420 的选择性和敏感性指数超过了 IEEE802.15.4 标准的要求,可确保短距离通信的有效性和可靠性^[4]。利用此芯片开发的无线通信设备支持数据传输率高达 250 kb/s 可以实现多点对多点的快速组网。

C8051F133 单片机是完全集成的混合信号系统级芯片^[5],具有与 8051 兼容的高速 CIP-51 内核,与 MCS-51 指令集完全兼容,片内集成了数据采集和控制系统中常用的模拟、数字外设及其他功能部件;内置 FLASH 程序存储器、内部 RAM。

传感器:可以根据实际需要选择不同类型的传感器,如温度传感器、气体传感器、压力传感器、震动传感器等等。

JTAG 接口:用来进行程序下载、调试,软件升级,系统配置等。

RS232/USB 接口:用来实现与计算机的通信。

4 软件设计

4.1 软件描述

按照系统要求具有良好的功用性、稳定性和扩展性,系统的软件采用模块化结构程序设计方式,主要包括:主处理模块、传感器数据采集处理模块、I/O 模块、串口通信及无线通信协议模块、各节点的功能配置模块等。软件结构见图 3。

4.2 主处理模块

主处理模块主要是将各模块进行协调处理和实现数据交互。其流程图见图 4。

4.3 数据采集和处理模块

传感器数据采集、处理模块主要是定时对传感器数据进行读取和处理,并发送给无线通信模块。其流程图见图 5。

4.4 无线通信模块

系统根据收发信号的有无,决定信号的走向,从而实现无线通信功能。无线通信模块流程图见图 6。

5 结论

本自组织无线传感器网络具有以下有益效果:

自组织:网络的布展和展开无需依赖于任何预设的网络设施,由路由器节点来实现网络组网方式。当网络环境发生变化或节点增加和减少时,路由器节点能够自动修改路由表,实现整个网络路由的自适应,同时实现网络自动重构。

无中心:自组网温湿度监控系统中没有严格的控制中心,节点可以随时加入或离开网络,任何节点的故障不会影响整个网络的运行,具有很强的抗毁性,这样就把单个节点故障对网络的影响降到最低。

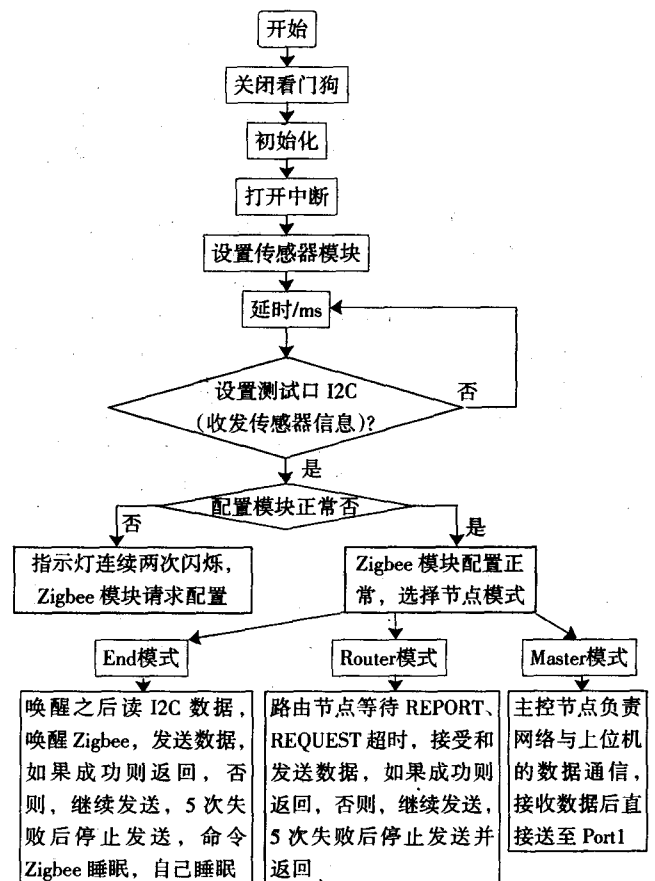


图4 主处理模块流程图

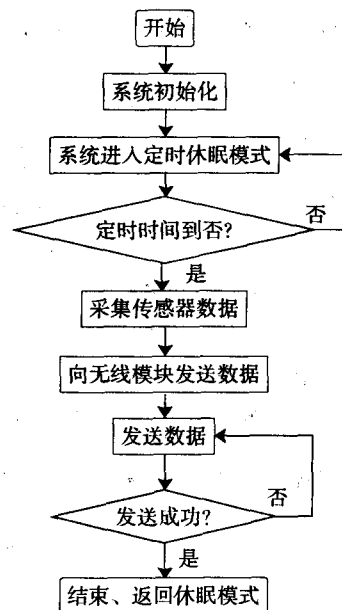


图5 传感器数据采集和处理模块流程图

多跳路由:终端节点或路由节点与其射频覆盖范围之外的主控节点进行通信时,可通过中间路由节点进行多跳路由。

XML 技术在红枣信息平台的应用

王 猛

(山西省网络管理中心,山西太原,030001)

摘 要:介绍了山西省红枣信息平台运行的技术要求和总体框架,论述了 XML 技术在红枣信息平台的应用。

关键词:红枣信息平台;XML 技术;山西省

中图分类号:F303.3 **文献标识码:**A

山西是全国红枣的原产地之一,所产大枣久负盛名,相枣、壶瓶枣、骏枣、板枣、木枣等名冠华夏。近年来,随着山西省农业结构调整的不断深入和新农村建设中特色产业不断壮大,红枣已经成为不少地方,特别是贫困山区农民的一项支柱产业和主要经济来源;同时,每年投入到红枣产业科研的人、财、物逐渐加大,发表的论文和鉴定的成果也在稳定增长,这对山西红枣产业的发展起到很大的推动作用。

随着计算机技术和 Web 技术的不断发展,Web 服务的概念正在慢慢地进入 Web 设计的视野中,这是一种基于服务的设计理念,同时具有跨平台的要求,这就要求有一个数据标准的出现。当然,这个标准主要是针对传输而言,而 XML 就是一个能满足这种要求的数据表现形式。同时 XML 给基于 Web 的应用软件赋予了强大的功能和灵活性,给开发者和用户带来了许多好处,例如,不同来源数据的集成、数据的多样显示、开放的标准等。红枣信息平台之所以把 XML 技术作为平台建设的主要技术,正是基于对 XML 技术的认识和对未来 Web 发展的判断。

1 平台运行的技术要求和总体框架

随着软件系统的规模和复杂性的增加,软件体系结构的选择成为比数据结构和算法的选择更为重要的因素,客户/服务器体系结构为信息资源规划的整体提供了良好的框架,是建立信息管理信息系统的最佳选择,平台的体系就是采用了基于 Web 的三层模式结构,以 ASP.NET 为基础开发平台(见图 1)。

三层结构包含:表示层(USL)、业务逻辑层(BLL)、数据访问层(DAL)。

下面结合平台的具体情况,通过三层结构的模式进行阐述。

1.1 数据访问层

数据访问层主要是对原始数据(数据库或文本文件或 XML 文件等存放数据的形式)的操作层,而不是指原始数据,也就是说,是对数据的

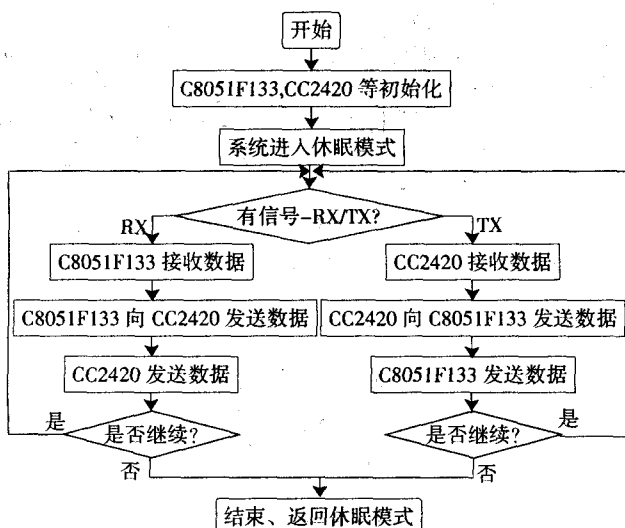


图 6 无线通信模块流程图

动态拓扑:自组网监控系统是一个动态的网络,节点可以随处移动;一个节点可能会因为电池能量耗尽或其他故障,退出网络运行;一个节

点也可能由于工作的需要而被添加到网络中。这些都会使网络的拓扑结构随时发生变化,因此网络具有动态拓扑组织功能,无须进行人工干预。

可靠的网络:终端节点和路由节点采用随机部署,能适应环境的变化,非常坚固,不易损坏。

低功耗:传感器节点采用一节 AA 电池供电,使用寿命长。

参考文献

- [1] 宋文,王兵,周应宾,等.无线传感器网络技术与应用[M].北京:电子工业出版社,2007:35-37.
 - [2] 李文仲,段朝玉.ZigBee 无线网络技术入门与实践[M].北京:北京航空航天大学出版社,2007:5-6.
 - [3] 秦龙.MSP430 单片机应用系统开发典型实例[M].北京:中国电力出版社,2005:11-14.
 - [4] 黄智伟.无线发射与接收电路设计[M].北京:北京航空航天大学出版社,2007:617-619.
 - [5] 张迎新.C8051F 高速 SOC 单片机原理及应用[M].北京:国防工业出版社,2005:2-10.
- (责任编辑:王永胜)

第一作者简介:王水璋,男,1976年6月生,2008年毕业于太原理工大学信号与信息处理专业(硕士),南京达智通信技术有限责任公司,江苏省南京市定淮门1号,210013.

Design of Self-organizing Wireless Sensor Network Based on MSP430 and CC2420

WANG Shui-zhang, YAN Wen-juan

ABSTRACT: This paper designs a self-organizing wireless sensor network based on MSP430F149 and CC2420A, and applies it to detect environment temperature and humidity, which obtains excellent results.

KEY WORDS: self-organizing wireless sensor network; network design; ZigBee