

ZigBee 技术及其在智能家居中的应用研究

谢 寒

(襄阳职业技术学院, 湖北 襄阳 441050)

摘要: 随着经济的快速发展, 智能家居正逐步走进每个家庭, ZigBee 技术也随之一起走入越来越多的家庭网络中。文章介绍了 ZigBee 技术的概念和特点, 分析了 ZigBee 技术的应用原则, 简述了 ZigBee 技术在智能家居中的应用。

关键词: ZigBee; 智能家居; 应用

DOI: 10.12373/xdhjy.2022.02.4403

智能家居是以住宅为平台, 利用综合布线技术、网络通信技术、安全防范技术、自动控制技术、音视频技术将家居生活有关的设施集成, 构建高效的住宅设施与家庭日程事务的管理系统, 提升家居安全性、便利性、舒适性、艺术性, 并实现环保节能的居住环境, 很好地体现了以人为本的家居设计理念。智能家居控制系统对数据的吞吐量要求并不是很高, 且具有成本低、功耗低的特点, 众多无线通信技术中 ZigBee 技术满足智能家居的各项条件, 因此 ZigBee 技术在智能家居系统中得以广泛应用。

一、ZigBee 技术概述

(一) ZigBee 技术概念

ZigBee 通常译做“紫蜂”, 其灵感来源于蜜蜂的八字舞蹈, 蜜蜂 (bee) 是靠飞翔和嗡嗡 (zig) 地抖动翅膀的舞蹈来与同伴传递花粉所在方位信息。ZigBee 基于 IEEE 802.15.4 标准, 实现方位信息传递, 是一种新型短距离无线网络通信技术, 主要用于自动控制、监控、远程控制等领域, 可以内嵌至各种设备内部。

(二) ZigBee 技术特点

1. 网络容量大, 网络灵活

ZigBee 可以使用星型、树型、网状网络结构, 具备较好的网络自组性和自愈性。并且支持多级节点管理, 最多可以容纳 65000 个网络设备。网状网络架构具有自动配置、自动修复和小干扰的特点, 特别适用于家庭系统。

2. 传输可靠性高

ZigBee 使用 CSMA-CA 技术, 数据在传输的过程中减少了冲突, 增加了其数据传输能力。且无论网络传输量高或低, 也基本很少出现冲突, 这同时使整个网络的流通性以及流量也有所增加, 因此确保了网络数据传输的可靠和稳定。

3. 安全性能高

ZigBee 无线通信技术主要利用了数据包完整、科学、可靠

的检测性能, 具有安全设定、使用访问控制清单 (ACL) 防止非法获取数据以及采用高级加密标准 (AES 128) 的对称密码三种安全模式。另外, 其内部还致力于降低摩擦的可能性, 留有足够的空间, 方便后续软件扩充以及其他项目的安装, 很大程度上也减少了流量冲突。

4. 成本低

ZigBee 降低了通信协议的复杂程度, 减少了与之匹配的通信控制器的数量, 生产一个常规 ZigBee 模块只需要 45 元的成本。并且它的协议很简单, 使用的是一种开放的、免费的通信协议, 无须付费。ZigBee 无线通信技术的超低生产成本, 是其能够快速发展和普及使用的重要原因。

5. 功耗低、延时低

ZigBee 技术在低耗电待机模式下, 两节普通 5 号干电池就可持续工作 6 个月以上, 可以有效节约使用成本。且时延短, 启动搜索网络设备延迟仅为 30ms, 设备从休眠中激活延迟仅为 15ms, 满足实时性要求。

6. 低速率

ZigBee 着重在 20 ~ 250 kb/s 的频率工作, 按照工作频段, 其可以分为 20 kb/s (868 MHz)、40 kb/s (915MHz)、250 kb/s (2.4GHz) 的数据吞吐量, 传输速率低, 最大程度满足了智能家居低速率数据传输的需求。

二、ZigBee 技术的应用原则

ZigBee 无线技术在现代智能家居无线网络控制中发挥着重要的作用。首先, 无线网络的构建主要是建立在现代互联网的基础之上, 随着当前建筑面积变大, 智能家居网络传输距离变远的问题已日渐凸显出来, 而采用 ZigBee 无线控制技术则可以有效解决这个问题。若要在家中设立好 ZigBee 无线控制网络, 设立好 ARM 型的家庭网络控制开关是第一步, 这样才能有效控制家电。其次, 为了实现所有家电和中心网络控制开关的有效连接, 进而实现所有数据的传送, 必须要找到合适的位

置,然后在这个位置安装一台 ZigBee 无线网络路由器。而且 ZigBee 无线板块必须要连接所有家电终端设施,只有这样才能在整个无线网络中实现数据的相互交换。每个家电终端的操控系统完全能够和中心网络控制系统相联合。

ZigBee 技术在应用时还需遵循以下几个原则。一,应用 ZigBee 通信技术使智能家居系统有良好的可拓展性。现在的人们生活质量提高,生活节奏加快,希望使用智能手机就可以对家具设备远程控制,这就需要 ZigBee 通信技术有很好的稳定性,且具有可拓展性,满足人们的各种需求。二,网络数据要有较高的安全性。网络技术充分被利用在智能家居建筑中,用来连接各种家具设备,构成相对稳定的数据网络,将运行设备的各项参数设置好之后,就可以对设备进行管理控制,技术人员在开展这项工作的时候,要提高技术的可靠性,确保网络数据的安全。三,智能家居网络要提升适配性。假如智能家居中的设备经常更换,会给控制系统形成影响,导致其运行不稳定,严重可能会出现控制系统瘫痪,不能有效运行,在设计家居网络的时候,技术人员要充分考虑到智能建筑所具备的特点,对网络系统适当地调整,使其对各种场合都有良好的适应性。

三、ZigBee 在智能家居中的应用

ZigBee 技术在现代智能家居领域具有广阔的发展前景。家居智能化要求将控制节点和传感器嵌入到家居系统中,ZigBee 无线通信模块实现了最基层的接口和平台的搭建,是智能家居的基础所在。智能家居的个性化功能开发及应用要求越来越高,比如在成本投入、能耗限制、功能扩展等方面,基于各项技术要求,ZigBee 无线通信技术能够有针对性地进行开发,提供更契合的功能标准。目前该技术在智能家居方面主要有两项应用要点,即内网与网关设计:在内网设计中,以 ZigBee 技术为核心组建家庭内网,将家庭各智能设备与之连接起来,以构建智能化、自动化管理模式,提高设备管理便捷性与高效性;在网关设计中,将 Internet 网络与 ZigBee 家庭内网连接起来,使其可以进行数据传输,结合 GPS 功能,可使用户对家庭设备进行更精确的远程操控,拓展智能家居应用功能。

潘晓贝等基于 ZigBee 无线通信技术实现了对家居环境的无线监测。系统硬件采用模块化设计,终端节点是由烟雾传感器、气体传感器以及人体红外传感器和 ZigBee 模块组成,用来监控室内各项参数;协调器节点由 ZigBee 模块构成,用来处理终端节点传来的各种信息,如果有异常信息,报警电路蜂鸣器会发出声响,实现报警的功能。

何朋高等基于 ZigBee 无线通信技术,将 PC 或手机终端作

为上位机(即协调器),灯、百叶窗作为下位机(即终端设备)的控制对象,实现对家居设备的远程控制。上位机与终端设备进行通信需要网关模块,上位机是用来控制网关与终端设备进行信息交互的,对网关发送或接收命令以完成系统的无线通信功能。利用路由器实现网关功能,将协调器和终端设备联系起来,模拟实现“一对多”模式下的系统构建。

刘雅琴等搭建的智能家居系统内部由 ZigBee 星型网络组成,终端上的语音识别模块和可燃气体传感器的状态信息在 ZigBee 网络中自由传输。当用户下达语音控制命令时,由语音识别模块识别用户的命令并将信息通过 ZigBee 网络传送给协调器,而协调器对 LED 设备进行控制,完成打开灯光、调节灯光亮度等操作。在家庭无人的情况下,当终端设备上搭载的传感器检测到可燃气体时,会立刻将信息传送给协调器,从而触发 GSM 短信报警模块工作,向用户发送短信。

参考文献:

- [1] 崔杨峰.基于 ZigBee 无线通信技术在智能家居中的应用研究[J].中国新通信,2019,21(06):61-62.
- [2] 唐华,谢锐.ZigBee 技术在家庭网络中的应用研究[J].广播电视网络,2021,28(02):102-104.
- [3] 乔小双.ZigBee 无线通信技术在智能家居中的应用[J].信息与电脑(理论版),2020,32(02):188-190.
- [4] 薛韩勇.ZigBee 无线通信技术及其应用研究[J].数字技术与应用,2020,38(03):20-22.
- [5] 刘媛媛.ZigBee 通信技术在智能家居建筑中的应用[J].江西建材,2021(03):299-301.
- [6] 李文棣.ZigBee 无线通信技术特征及实践[J].信息记录材料,2020,21(04):224-225.
- [7] 潘晓贝.基于 ZigBee 的家居环境监测系统硬件设计[J].湖南工业职业技术学院学报,2021,21(01):73-77.
- [8] 唐明星,李玲香,黄堂森,潘学文.基于 ZigBee 的智能家居环境检测系统[J].大众科技,2021,23(07):1-3.
- [9] 何朋高,张磊,张仲松,贾崇伟,张庆芳.基于 ZigBee 的智能家居控制系统的研究设计[J].电子世界,2020(07):169-170.
- [10] 刘雅琴,任舒婷,迟方辰,孙堂正.基于 ZigBee 技术的智能家居系统研发[J].物联网技术,2020,10(10):107-109.