



# 基于物联网技术设计的当代智能家居控制系统

罗金海

物联网智能家居控制系统在运用过程中,主要是以住宅为主体,综合利用物联网、云计算、人工智能等技术,使家居设备具有集中管理、远程控制、互联互通等功能。利用信息传感设备,对信息进行识别、传递、判断、接收以及控制等。通过这一系统,能将家中安全设备、电器等连接在一起,形成安全防护、家庭通讯以及设备控制为一体的系统。系统不仅体现了实时性,能够对家中设备运行进行实时控制;而且体现了及时性,在出现事故的情况下,能够及时发现问题,并运用有效方式将其解决;同时,不存在地域性的限制,在具备管理权限的情况下,可以不受时空限制,随时随地利用系统展开管理<sup>[1]</sup>。

## 智能家居控制系统概述

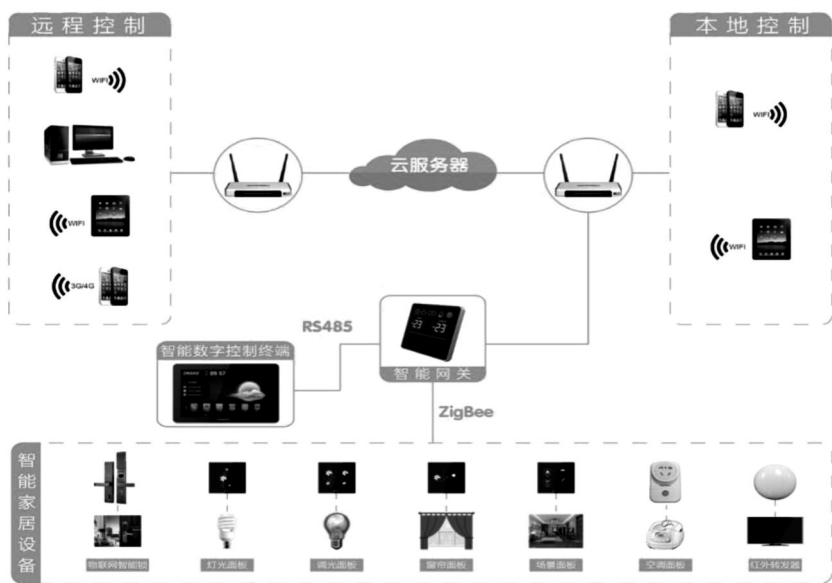
智能家居控制系统于 20 世纪 80 年代产生,最开始在美国出现,然后加拿大、东南亚、欧洲等经济较为发达的国家和地区先后提出各种智能家居方案。这一系统主要是运用网络通信、互联网、智慧云端,根据人体工程原理将个性需求融入其中,使和居家生活相关的系统,如灯光控制、安防、煤气阀控制、窗帘控制、信息家电、健康保健及场景联动等有

效结合在一起,通过网络化实现综合性智能管理与智能控制,充分将以人为本的家居设计理念体现出来<sup>[2]</sup>。智能家居控制系统设计的目的在于使家庭更加安全、舒适,在社会经济迅速发展的过程中,人们对于家居智能化的需求也在不断升级,希望拥有更加便捷和多元化的智能家居。

## 智能家居控制系统设计方案

### 1. 总体功能结构设计

无线智能家居控制系统突破了传统形式上的家居灯光以及电器控制方式,运用新型无线智能控制,通过手机或平板电脑等智能设备,可以对家居电器进行集中控制,还可以设置不同的场景模式来完成一键场景切换和控制。除此之外,系统的逻辑控制功能能够让用户设置各种不同的逻辑来完成指定时间及指定条件下的逻辑控制。外出时,用户依然可以利用手机或平板电脑随时随地查看和控制家中的灯光、窗帘、空调等家用电器,让人轻松享受“家,时刻都在身边”的感觉,畅享由智能家居系统带来的舒适、方便以及乐趣。智能家居系统结构如图所示。



智能家居系统结构图

智能家居控制系统包括控制室内灯光、机电设备、家电、窗帘,以及安防防盗和可视对讲系统等,针对室内外环境监测进行了系统集成。机电设备、灯光、窗帘及家电等设备通过专门设置的控制器,结合区域场景设置采取相应的动作,以达到满足需求的控制。安防防盗系统、可视对讲系统等通过智能家居控制系统在不同区域设置的控制终端对该系统进行设置,大大方便了用户的操作。室内外环境监测系统通过传感器进行监测,当达到环境指数阈值则触发相应设备进行动作,实现房屋自主管理。

## 2. 系统硬件设计组成

本智能家居控制系统基于 IEEE802.15.4 基础协议,是 IEEE 无线个人局域网(Personal Area Network, PAN)工作组的一项标准,被称作 IEEE802.15.4 ZigBee 技术标准,主要适用于自动控制和远程控制领域,支持地理定位功能。同时,采用 Zigbee 射频通信技术构建系统网络,Zigbee 技术是一种新兴的、短距离、低功耗、低成本、自组网、低复杂度、安全可靠、高扩展性的双向无线通信技术。

智能网关是智能家居控制系统的核心,是整个系统的数据中枢,综合运用了互联网技术、Zigbee 双向射频通信技术和 RS485 总线通信技术,提供包含安防、居家用电器综合控制的解决方案。通过 RJ45 接口实现网关与互联网的连接,借助互联网,可实现家居设备的云端远程控制;通过 Zigbee 双向射频通信技术,可灵活组网,构建家庭内部电器设备互连网络,实现家庭内部电器设备有效控制及状态反馈;通过 RS485 总线通信技术,与电器设备进行对接,实现设备互联,实时检测设备状态,进行有效控制等。

物联网锁采用低功耗电池供电,实现指纹、密码开锁、刷卡开锁和机械钥匙备用开锁。不仅支持本地管理,并且利用互联网和 Zigbee 技术,结合云服务器、家庭智能网关和 Zigbee 终端,可以实现远程授权管理,还可以实现开锁权限管理和防盗报警功能,从而大大提高智能门锁的可控性和安全性。

本系统根据家居生活所需,设计了多种不同功能面板,包括灯光控制面板、窗帘控制面板、场景控制面板、联动控制面板及调光控制面板等。这些面板均采用零火线方式供电,系统工作稳定,通过 Zigbee 网络协议,可灵活组网。其中,灯光控制面板连接电灯,以实现家居灯光控制;窗帘面板连接窗帘电机,匹配窗帘导轨,即可实现窗帘的开、关控制。场景控制面板实现对多个设备的集中控制,也可对单个设备进行控制,具有场景状态指示同步功能,采用灵活的场景配置方式,用户可以根据生活习惯设置所需要的场景模式,场景设置可以通过软件配置或脱机配置。联动控制面板通过与灯光/窗帘控制面板等互联,一一对应,实现灯光、窗帘电机等用电设备的双向控制。调光控制面板连接可调光灯具,用户可以根据喜好调节灯光亮暗,以满足各种生活所需。上述这些面板都可以通过智能网关实现本地实时控制、本地跨区控制、本地预置逻辑控制、本地移动控制,在外网(系统网络与互联网连接)条件具备的情况下,还可实现远程控制。

除上述系统设备之外,智能家居控制系统还包括其它许多系统设备。如燃气探测器,可用于探测家中燃气泄漏情况,同时可以联动场景,关闭燃气阀,并将信息发送至手机 APP。

## 智能家居控制系统的运行

### 1. 环形网络分层控制

环形网络分为 7 层,即应用层、表示层、会话层、传输层、网络层、数据链路层和物理层,但是比较常见的为 5 层,即应用层、传输层、网络层、数据链路层和物理层,虽然某些层进行了合并,但是本质上一致。在运用环形网状展开分层控制设计时,需将网状网络作为基础,建成之后能够多点接入,也能以自行方式实现无线通信功能。根据网络进行数据传输的具体特点,设计时需将协调器节点作为中心,针对各个节点分层进行规范,并确定分层具体深度,运用数据路由将传输时各个节点具体层次详细记录下来,进而减少资源浪费,也能避免数据出现爆炸问题。分层控制系统能够运用数

据汇聚协调形式对数据进行采集,同时将协调器节点视为中心,以环形分层形式构成控制系统,结构当中一环为一层,每层之间的间隔会逐层增加,对于协调器来讲,层次数量为零。

分层详细情况如下:首先,建立网络以后,协调器以及别的节点具体层数都为零<sup>[9]</sup>。其次,系统会由协调器节点运用分层确定帧的发送方式与网络接入,通过这种方式,能够使协调器节点和连接系统中的其他节点信息保证联通。再次,分层确定帧在送至目标节点的情况下,如果目标节点层次为零,系统会直接更新成确定帧的实际转发次数,如果层数不为零,本身层数和分层确定帧的实际转发次数将会由系统对比,然后取两者之间的最小值。最后,在目标节点层数更新情况下,则需转发分层确定帧,若不更新,则不需对其进行转发。分层确定帧在到达控制系统时,系统可能会存在多次对分层确定帧进行接收的情况。为了防止系统产生过多资源消耗,需将分层确定帧的转发次数控制好,运用已更新目标阶段层数对分层确定帧进行转发处理,进而使系统在工作时能够处于最佳状态。

本智能家居控制系统设备端子系统构建了一个基于 Zigbee 的互联网络,结构简单、成本低廉、数据传输可靠,并且拥有简单且灵活的通信网络协议。Zigbee 网络支持星状、树状和网状 3 种网络拓扑结构。在 Zigbee 网络中存在 3 种逻辑设备类型:协调器、路由器和终端设备。Zigbee 网络由一个协调器、多个路由器和多个终端设备组成,系统中智能网关充当着协调器的角色,其他设备则为路由器或终端设备。协调器负责启动整个 Zigbee 网络,同时也是网络的第一个设备,协调器选择一个信道和一个网络 ID,随后启动整个网络。协调器的层次深度为 0,其子设备的深度为 1,子设备的子设备的深度为 2,以此类推。路由器的主要功能是允许其他设备加入网络、多跳路由和终端设备的通信。终端设备没有特定的维持网络结构的责任,主要实现终端控制功能。

## 2. 系统远程控制

在物联网基础上发展的智能家居远程控制系统,设备端子系统在采集设备当中的数据时,需运用高速传输形式与互联网进行连接,只有在此情况下,才能使系统正常运转得到保证。就子系统来讲,由于多数情况下传输数据较大,因此特殊设备中获得的数据需运用高速运算方式处理,进而使数据在传输时的及时性以及准确性得到充分保证,也能确保数据在传输时的量。对于系统传输数据体系来讲,由于传输效率比较高,并且体系结构有较强抗干扰能力,输送过程中能够使大量数据以较快速度进行传输,保证传输时的实时性,因此,可以将其运用在数据实时采集、大量数据传输等场景中。

本智能家居控制系统设备端子系统通过智能网关与互联网相连,系统中所有的设备信息都可以通过互联网传输、保存到特定的服务器,强大的数据传输能力保证了系统的稳定运行。用户不仅可以个人的喜好通过手机 APP 进行系统的各种场景设置,同时还可以通过 APP 对系统中的各个设备进行实时控制。系统中的任何状态变化都能迅速被获取并及时被处理,最终得到有效控制,为用户提供更加舒适、便捷的居家体验。

## 结语

总之,基于物联网技术设计的智能家居远程控制系统,能够突破时空限制,对家居信息展开实时监控。通过无线网络,将控制终端和用户移动设备连接在一起,使用户随时随地了解家中信息,并通过控制系统对家中设备进行操控,从而为用户构建更加安全、智能、高效的生活环境。

(作者单位:厦门狄耐克智能科技股份有限公司)

## 参考文献

- [1] 王平.分析基于物联网技术的智能家居系统设计[J].数码设计(上),2020,9(1):47
- [2] 梁艺琼.基于物联网的智能家居系统设计与实现[J].电脑知识与技术,2020,16(1):185-186+219
- [3] 刘硕,赵彦博,杜佳林,等.基于蓝牙的物联网智能家居系统设计[J].通信与信息技术,2020(2):72-73+61