

基于物联网技术的智慧家庭监测系统设计

吴迪

(河南物流职业学院信息工程学院, 河南 郑州 450003)

摘要 物联网技术是基于计算机技术和互联网信息技术之后的又一重点技术,随着物联网信息技术的不断发展,带动了我国智能家居产品的升级,构建了智能化的生活场景,并且逐渐应用到人们的家庭监测系统之中,给人们带来了便捷的生活服务。通过智慧家庭监测系统,用户便可以通过收集小程序 APP 实现对家庭环境信息的可视化查看以及对于智能家居设备的智能化管理,当家庭环境出现异常时,家庭成员以及相关的部门也能够及时作出处理,缩短事故处理的时间,实现对于家庭环境的实时监测。

关键词 物联网技术; 智慧家居; 家庭监测系统

中图分类号: TP2

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2024)04-0025-03

互联网信息技术的快速发展,有效推动了人工智能技术、大数据技能等各项技术的发展,并逐渐延伸到人们生产生活的各个方面,将物联网技术应用于家居用品的设计之中也成了当前物联网技术发展的重要趋势。在物联网技术的加持之下,通过智慧家庭监测系统,用户可以通过手机小程序 APP 实现对于家居设备的集成管理与可视化查看,真正实现“万物互联”,不仅给人们提供了便捷的生活服务,而且也给改善未来的家居环境提供了重要思路。

1 智慧家庭监测系统设计建设的必要性

随着物联网技术的快速发展,推动物联网技术与智能家居系统实现融合发展、改善人们的生活质量已经成为当前物联网技术发展的重要趋势之一。智能家居系统的设计主要是将家庭环境中各种通信设备、智能家电以及家庭安保装置连接到一个智能化的数据控制中心,来实现对家庭情况的全面掌握。智慧家庭监测系统主要是将物联网技术应用到监测系统之中,构建对于家居环境的一体化监控网络,能够实现对家庭环境数据信息采集、实时监测、信息传输、预警处理等多项操作,有助于为家庭成员提供科学的、智能的决策服务。

一般而言,基于物联网技术的智慧家庭监测系统设计总共分为三层架构,自上而下分别是应用层、网络层和感知层。

1.1 感知层

首先,要想对家庭情况实现全面、智能的监测,就要对家庭情况进行全面掌握。感知层的设计主要是完成对家庭环境数据的全面采集,并且能够定时、定点地对家庭环境中某一特点的参数样本进行分析,以

此来发现家庭环境中存在的安全隐患。利用射频识别技术、摄像头、传感器、报警器等全面感知和获取家庭内部信息,并实现全天候的、对于家庭信息情况的获取和采集。在智慧家庭监测系统的监测过程中,物联网技术所要服务的对象主要是家庭成员,它除了对家庭成员的指令有所反应之外,还应该根据家庭环境的变化进行智能化的操作。例如,温度传感器能够对家庭环境中的内部温度进行感知与监测,一旦温度较高就会及时进行预警;而烟雾报警器则会在家中出现燃气泄漏、发生火灾时进行及时的预报警处理,以有效避免更大危险的发生^[1]。

1.2 网络层

在智慧家庭监测系统的建设过程中,还必须与多个方面的网络技术融合,包括家庭监测系统中的网络安全管理中心以及平台操控中心。当感知层感受到家庭情况的变化之后,平台管理中心能够对这些家庭信息进行分析 and 处理,这也是家庭监测系统智能化的根本原因。同时,在智慧家庭监测系统的建设中,网络层不仅仅是要保障智慧家庭监测系统的正常运行,更重要的是能够对家庭内部发生的信息进行分析和预处理,并为家庭成员提供科学合理的解决对策,便于其参考。

1.3 应用层

应用层是指将物联网技术与智慧家庭监测系统两者进行有效连接,就是将监测设备所监测到的信息通过各种移动终端进行传输,帮助用户全面了解家庭情况信息,并帮助用户实现判断和预处理。而通过数据可视化技术,用户可以通过小程序 APP 了解家庭环境的状态,并能够通过收集到的各项数据信息挖掘数据

之中蕴含的深层价值,帮助人们实现智能生活。

2 物联网技术在智慧家庭环境监测系统设计中的制约因素

2.1 物联网技术标准不规范

当前,我国物联网技术标准存在不标准、不完善的情况,缺乏标准化的网络应用和普及。

首先,受我国环境因素的影响,各地区家庭环境监测体系行业标准较为复杂,在智慧家庭环境监测系统设计过程中,很容易出现重复监测、监测数据不标准的情况,造成了相应的数据资源浪费。因此,只有促进行业标准规范化,并加快对于智慧家庭环境监测系统的设计研发,才能够充分发挥物联网技术的优势,使得物联网技术在智能家居环境的应用中更加具有普适性,适应不同地区、不同家庭对于家庭环境监测的个性化要求。

2.2 无法满足用户的具体要求

当前,我国智慧家庭环境监测系统的监测能力有限,并且随着使用年限的增长很容易发生精确度降低、传感器灵敏度降低的情况。在初期智慧家庭环境监测系统的设计中,所采用的传感器等设备功能往往较为简单,对于家庭环境的监测能力以及监测精度有限,而且各个系统的运行时间容易受到影响,难以满足智慧家庭环境监测系统的全面应用要求^[2]。而在现有的智慧家庭环境监测系统中,也存在信息资源难以整合、家庭数据信息安全风险等问题,无法实现大规模的普及应用,也无法满足用户的个性化要求。

2.3 缺乏足够的人力资源支撑

在智慧家庭环境监测系统设计中,除家庭成员能够实现家庭情况信息的了解之外,还应该涉及小区物业以及社区消防中心,以便当家庭情况出现异常而家庭成员却有一定的疏忽时,其余人员能够及时进行报警处理,进而更好地保障家庭安全,这就需要专业的环境监测从业人员以及物联网技术综合素质人员。但是当前,我国环境监测技术并未大规模向智能家居服务行业进行普及,小区物业人员的技术能力有限,缺乏专业的知识和操作能力,大部分智慧家庭监测系统的应用仅仅停留在“监测”方面,不能够有效发挥智慧家庭监测系统在预警信息、事故处理等方面的作用。

2.4 监测系统数据无法共享

在智慧家庭数据监测系统中,感知层和应用层每天都会产生大量的家庭数据信息,但是家庭数据监测信息却无法实现共享,无法进行资源的有效整合和统筹安排,也无法利用海量的数据信息为进一步智能家居

的设计以及家庭监测系统的升级提供科学的参考依据。

3 监控系统整体模块的设计

3.1 设计思路

智慧家庭监测系统的设计,必须秉承智能化、人性化的设计理念对智慧家居进行创新设计,从而对家庭环境监测系统进行更为清晰的模块化管理。整个智慧家庭监测系统的运行流程主要是:传感器主动收集家庭环境中的各种信息,如温度、湿度、烟雾、火焰等特殊信息,并将这些信息上传至网络数据平台,数据平台能够将这些数据信息同步至家庭成员的手机客户端,方便用户能够随时随地查看家庭中的各种环境信息。当家庭环境发生异常情况时,也能够做到及时通知用户并进行预处理,防止其他危险情况的发生。从此来看,智慧家庭监测系统运行流程一共分为两个阶段,主要是监测端和数据采集端。在监测端通过与网络数据平台以及家庭成员的移动终端相联系,进行数据的分析、管理和收发;而在数据采集端,则主要是利用各种传感器与控制主板相连接。当控制主板接收到传感器采集到的信息之后,会自动转化成数据,通过无线网络实施传输,从而达到相应的监测效果^[3]。

3.2 硬件设计

智慧家庭监测系统应该具有不同的功能,以便对家庭中发生的所有情况进行针对性的监测和分析。就硬件而言,主要分为温湿度采集模块、烟雾监测模块、人体红外线感应模块、无线收发模块以及 GSM 模块等。

3.2.1 温湿度采集模块

在智慧家庭监测系统的设计过程中可以采用 DHT11 作为室内温湿度传感器。这种传感器是一款含有已校准数字信号输出的温湿度复合传感器,灵敏度高,抗干扰能力较强,能够使用户获得较为精确的数据信息。

3.2.2 烟雾采集模块

烟雾传感器可以采用 MQ-2 型烟雾传感器,这属于二氧化锡半导体气敏材料。MQ-2 型烟雾传感器对于液化、天然气等易燃气体都具有良好的监测效果。在正常的家居环境中,该传感器的导电率较低,但是随着空气中的可燃气体浓度逐渐升高,传感器的导电功率也会随之变大,并启动单片机的 ADC 对模拟电压输出端输出的模拟电压信号进行处理,当中央控制系统接收到电压信号之后,就会用相应的共识来将所监测到的电压数据转化为可燃气体的体积分数信号,当分数信号超过一定值时,便会进行报警和预处理。

3.2.3 人体红外感应模块

人体红外感应模块主要是对家庭中出现的人员进行摄像记录。在智慧家庭监测系统的设计中,可以采

用 HC-SR501 人体红外感应器。这款人体红外感应器灵敏度较高,但家庭环境发生变化时,会自动进行记录,可靠性强,并且也可以在超低电压的状态下工作。在对家庭环境的监测中,一旦有人进入 HC-SR501 人体红外感应的监测范围,传感器感应模块就会输出高电平,进而对人在家庭环境中的行为进行监测和记录,而当人离开 HC-SR501 人体红外感应的监测范围时,传感器会进行自动延时,输出点的电平也会逐渐由高变低,直至恢复初始工作状态。

3.2.4 无线收发模块

通过使用无线收发模块,能够使家庭环境内多个单片机组合成为一个功能更加完整的环境数据监测系统,同时从不同的位置、不同角度采集家庭中的环境数据信息,进而使获得的家庭环境数据信息更加全面。在本设计中,采用的是 NRF24L01 单片射频收发芯片,其拥有自动应答和自动发射的功能,用户也可以通过程序来配置通信频道和输出功率,实现个性化的家庭监测服务。

3.2.5 GSM 模块

GSM 是全球移动通信系统的简称,几乎遍布全球各个角落,应用范围相当广泛。在智能家居设计中许多安全方面的设计都会应用到 GSM 系统。通过 GSM 系统,能够将家庭情况利用短消息的形式发送给家庭成员,实现对家庭环境的实时监控。

3.2.6 软件设计

通常来讲,MQTT 是一种基于发布、订阅模式的轻量级通信协议,也就是从数据的发出节点(传感器)接收到数据信息之后,再传输给订阅者节点(用户)。当客户端连接建立后,可以同时订阅一个或者多个主题的数据信息。在智慧家庭监测系统的设计之中,各类传感器便是数据信息的发布者,将家庭环境中实时监测到的数据信息通过 MQTT 协议传送至服务器中,通知订阅者也就是家庭成员进行查阅,而家庭成员则通过手机 APP 或者 WEB 端实现对家庭数据信息的可视化查看^[4]。

4 基于物联网技术的智慧家庭监测系统客户端设计

4.1 移动客户端界面设计

一般而言,用户往往习惯通过手机小程序 APP 来实现对家庭情况的远程监控。而手机 APP 中嵌入的控制器能够作为客户端与家庭中的云服务器进行连接,实现家庭智能监测系统与用户之间的信息传输,方便家庭成员对家庭环境中的一些设备进行远程操控。在客户端的界面设计中,当家庭情况出现异常时,也会

做出预警和处理。例如,当家庭环境中监测到气体或者火焰情况时,会给用户发送相应的报警信息,并自动分析可能造成的风险隐患,为用户提供科学化、智能化的决策作为参考,而用户则能够在智能监测系统的提醒之下,通过手机客户端选择打开风扇、报警等操作行为,降低家庭安全风险。

4.2 WEB 端界面设计

WEB 端界面设计实质上是为了能够实现对小区住户、社区住户家庭安全情况的数据统筹。在对家庭情况进行监测的过程中,如果家庭成员未能够对家庭中出现的异常情况进行及时处理,而利用 WEB 终端小区物业、消防中心等也可以实现对所在区域家庭情况的完全掌握,并进行同步监测^[5]。在 WEB 端界面设计过程中,用户可以注册并登录网络安全管理中心,构建属于自己的智慧家庭监测界面,实时了解家庭中的情况。同时利用 WEB,重点小区物业或者消防中心可以创建多个用户,同时进行实时监测,如若小区内某个住户家庭出现异常情况,后台控制中心便会自动报警以及相应的指示灯闪烁,在管理人员后台的 WEB 端页面也会实现对家庭安全状态以及监测的各项数据,方便管理人员对可能发生的危险情况做出准确判断。

5 总结

基于物联网技术设计的智慧家庭监测系统,能够对家庭环境中的温湿度信息、火焰气体信息、陌生人信息等进行分析,并将运行系统与物联网云平台相连,当家庭情况出现某种异常时,无论是家庭用户还是小区物业、社区消防中心都能够在第一时间获得完整的家庭情况信息,进而采取科学合理的解决方案,避免更大的灾情发生。

参考文献:

- [1] 车巍. 物联网在校园智慧安防监测系统中的应用研究[J]. 长江信息通信, 2023, 36(12): 155-157.
- [2] 卢佳欣, 陈柏祥, 丁子建. 基于物联网技术的智慧家庭监测系统设计[J]. 科技与创新, 2023(21): 105-107, 110.
- [3] 韩立, 王栓宝, 宋胜女, 等. 物联网技术在智慧环境监测中的应用研究[J]. 无线互联科技, 2021, 18(19): 86-87.
- [4] 刘旭, 闫益康, 吴思莉, 等. 基于物联网和大数据的智慧环境建设探究——以西安市为例[A]. 2019 中国环境科学学会科学技术年会论文集(第三卷)[C]. 中国环境科学学会(Chinese Society for Environmental Sciences), 中国环境科学学会, 2019.
- [5] 刘晓辉. 基于物联网的智慧校园建设与发展研究[J]. 信息与电脑(理论版), 2018(23): 223-224.