

Multi-function Monitoring Clock Based on the Internet of Things Technology

Mingyao Sun Chenghao Hu Yuxuan Sheng Jinyu Lu

Yunnan University, Kunming, Yunnan, 650504, China

Abstract

The idea proposed in this project comes from the lack of a comprehensive home monitoring, protection and information acquisition platform in the daily family and school life. Through the application of STM 32, ARM Cortex-M0 and other embedded chips to achieve low power consumption of the information platform, and the whole in the form of intelligent alarm clock. The current idea is as follows: First, achieve the most basic time display and alarm clock reminder, and try to achieve time calibration through Bluetooth or wireless network; second, use sensors to obtain local indoor temperature and humidity information, and directly display and record. In addition, conceive to use a single intelligent alarm clock or multiple intelligent alarm clock clusters as the center of data acquisition, processing and storage, and use some other sensor nodes to realize simple indoor alarm, fire prevention and poisoning alarm function. If conditions permit, all kinds of information obtained can be synchronized to the mobile APP in real time to realize the real-time control and monitoring of the situation at home.

Keywords

Internet of Things; embedded; STM32; smart home

基于物联网技术的多功能监测时钟

孙铭遥 胡诚皓 盛宇轩 卢锦雨

云南大学, 中国·云南昆明 650504

摘要

本项目提出的思路来源于平时家庭和学校的生活中缺少一个居家的综合监测、保护与信息获取平台。通过应用STM32、ARM Cortex-M0等嵌入式芯片实现低功耗的信息化平台,并整体以智能闹钟的形式进行呈现。做到最基本的时间显示与闹钟提醒,并尝试通过蓝牙或无线网络实现时间的校准;使用传感器获取本地的室内温度、湿度的信息,并进行直接显示与记录。此外,构想将单个智能闹钟或者多个智能闹钟集群作为数据获取、处理和存储的中心,配合使用一些其他的传感器节点,实现简单的室内防盗、防火、防中毒的警报功能。在条件允许的情况下,可以将获取到的各种信息实时同步到手机APP上,实现对家中情况的实时掌握与监测。

关键词

物联网; 嵌入式; STM32; 智能家居

1 概述

1.1 研究目的

从古时根据太阳、影子判断时间,到如今随着科技的发展和时代的进步,手机、手表等电子产品逐渐融入人们日常生活当中,获取时间已经成为人们日常生活中触手可及的东西,甚至全国各地的时间都可以轻松获取。原始的只具有闹铃功能的时钟也将逐渐失去市场竞争力,人们对它的购买力度也将日益降低。因此,为提高时钟的实用性和广泛性,恢复时钟在市场上的竞争力度,我们小组决定丰富时钟的功能,打造集多种功能于一体的新型时钟,让时钟变得更加实

用、耐用、好用。

我们项目所研发的时钟除了拥有闹铃的功能,还兼具对该区域温度、湿度的实时检测以及实现对该区域进行实时监控的功能进行突发情况的预处理从而降低突发情况所带来的严峻后果。不仅如此,我们所研发的时钟还可以通过烟雾浓度和温度高低进行火灾的预防,真正做到让时钟不仅可以作为装饰品美化我们的生活环境,还可以给我们的生活安全带来保障。同时,本项目也将致力于APP的设计与开发,通过在相关的APP或者HMI上显示相关功能信息供客户进行查看和选择,让时钟不再仅仅只是一个闹铃,而是我们日常生活中的一个“百宝箱”。

最终基于时钟功能的丰富以及时钟的广泛性和实用性的提升,给客户带来不一样的体验和使用感,提高时钟在市场上的竞争力和影响力。

【作者简介】孙铭遥(2002-),女,在读本科生,从事物联网工程研究。

1.2 当前市面产品概况

本项目为实现时钟功能上的丰富,提高时钟的适用范围和使用领域,致力于在丰富时钟功能的同时保证所呈现的数据的精准以及对所作出的反映和判断的准确,从而在给用户提供多重体验感的同时也不会因作出错误的判断而给客户带来不必要的困扰和麻烦。

当前中国传统闹钟市场门槛较低,传统闹钟的机芯结构主要有机械式和石英电子式两大类。传统的机械式闹钟由于功能单一、用户体验差的原因,逐渐被市场所淘汰,而当前的电子式类闹钟的相关技术持续优化与创新,给用户不断带来新的体验,为用户提供了更为优质的服务,深受用户的喜爱。

传统的电子式闹钟分为指针式和数字式石英闹钟:指针式石英电子闹钟的走时系统包括石英谐振器、CMOS 集成电路、步进电机、计数和传动机构、指针机构等部件;数字式石英电子闹钟的走时系统包括石英谐振器、CMOS 集成电路、液晶显示屏或发光二极管、导电橡胶等部件。

当前,信息化和智能化是闹钟发展的主要方向,以用户需求为导向给闹钟添加相应传感器来实现更多的功能,逐步优化产品与用户体验,这将是未来闹钟发展的必然趋势。

2 研究内容

2.1 项目总体架构

在项目的前期阶段,项目组成员致力于通过使用 STM32 标准库的编程技术在舰板上连接不同功能的传感器,让时钟不仅拥有闹铃的功能,同时还能够给客户呈现当前环境下实时的温度、湿度情况。而且,通过监控系统的安装能够实时监控家中 24 小时的情况,同时我们还会设置光敏传感器和烟雾传感器来实现对火灾的监测,提高家庭的安全保障。

不仅如此,时钟基于人体红外热释电传感器来实现对是否有人正在使用时钟进行监测,从而控制电子屏幕的显示,以达到节约用电减少能源消耗的目的。而烟雾传感器的嵌入是因为有很多区域发生火灾的原因可能是由于电路的短路或者电器的自燃,通过检测家庭烟雾浓度同时检测家庭温度情况将两者信息综合分析后判断该区域是否发生火灾,然后及时拨打火警电话第一时间实现救火,防止造成局势进一步的恶化。

后期,本项目将致力于 APP 的设计与开发,通过在相关的 APP 或者 HMI 上显示相关的功能信息供客户查看选择,从而能够直接通过该 APP 了解到是否有地震、泥石流等自然灾害发生的预警以及其他多方面功能的使用,最终实现时钟的创新和发展。

2.2 创新点与项目特色

目前市场上的时钟包含有语音播报、温度显示、日期显示、多组闹钟、智能感光等功能。但是不能进行联网以拥

有更多功能。相比市面上已有的时钟,本项目包含以下创新点:

①结构上实现多机一体化,减少不必要的手机软件,功能上增加了如火灾感应、天气显示、实时监控等功能,实现多功能一体化智能家居。

②技术上综合了物联网及智能技术,实现了运用简单、易行的方式来感知环境因素,实现物联网工程并且远程操控。

③通信上设计蓝牙、Wi-Fi 等通信方式,实现联网功能,可通过互联网和用户进行交互。

④火灾感应功能上通过嵌入烟雾传感器以避免由于电路的短路或者电器的自燃。

⑤能源损耗方面通过人体红外热释电传感器来监测用户是否正在使用设备,从而控制电子屏幕的显示,以减少能源损耗。

2.3 学术思路、技术路线及可行性分析

该项目使用 STM32 实现功能。目前 ARM 公司 2007 年首次推出 Cortex 内核,ST 凭借基于 ARM CORTEX-M3 内核的 STM32F1,无疑成为最大的赢家之一。特别是 STM32F103 系列,更是成为市场上最通用的 MCU 系列之一。STM32F103 器件采用 Cortex-M3 内核,CPU 最高速度达 72MHz。该产品系列具有 16KB~1MBFlash、多种控制外设、USB 全速接口和 CAN。

本项目主要使用 STM32、ARM Cortex-M0 等常用的嵌入式芯片进行开发,以嵌入式平台为基础,兼容汇集需要的传感器。通过各种传感器汇集数据后,经过综合分析自动给出各种判断结果,最终实现对家庭、宿舍、办公室等场景下的安全监测与使用信息获取。形成“以闹钟等小设备为信息处理中心,配合其他感知结点”的室内监测网络。

3 硬件设计

3.1 系统组件

本系统由五大部分组成,包括 STM32F103ZET6 舰板、ESP8266-01 Wi-Fi 模块、OneNet 云平台、Android Studio 开发的 APP 和各种传感器^[1]。STM32F103ZET6 舰板作为微控制器,控制系统中的各种外围设备和模块。通过其丰富的外设可以与传感器、执行器、通信设备等进行数据交换和控制操作。OneNet 云平台提供了设备接入与管理、数据采集与存储、远程控制与指令下发、数据可视化与应用开发等一系列功能,为物联网应用的开发和运营提供了全面的支持。ESP8266-01 Wi-Fi 模块在系统中的主要作用是实现无线通信功能,使得系统可以连接到 Wi-Fi 网络,并实现数据传输、远程监控与控制等功能,从而实现更加智能化和便捷化的应用。各种传感器节点主要负责环境中各类数据的采集。

3.2 系统架构

系统的核心是 STM32F103ZET6 舰板,负责处理

来自各传感器的数据，并通过 ESP8266-01 Wi-Fi 模块与 OneNet 云平台进行通信，如图 1 所示。云平台存储并处理数据，而 Android 应用程序则提供用户友好的界面，使用户能够实时监视和控制系统^[2]。此外，系统还包括多种传感器，这些传感器不断监测环境，并将数据传输给主控板。

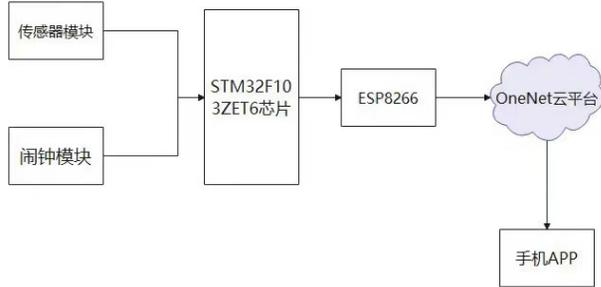


图 1 系统架构图

4 软件设计

4.1 软件价值

该软件的核心功能之一是能够实时查看智能闹钟所处空间的环境状态。通过内置的传感器，智能闹钟可以实时监测并上传环境温度、空气湿度等关键数据。用户只需打开软件，便能了解各个智能闹钟所在环境的实时状态^[3]。这对于许多需要关注环境变化的用户来说，是一项非常实用的功能。例如，对于患有呼吸道疾病的用户，他们可以根据软件提供的数据调整室内湿度，从而改善呼吸环境。此外，该软件还支持用户购买多个智能闹钟，并在软件上进行添加和管理。这意味着，用户可以轻松地掌握多个不同位置的智能闹钟所处空间的环境状态。无论是家中的客厅、卧室还是办公室等场所，只要安装了智能闹钟，用户都可以通过这款软件实现全面的监测和感知。

4.2 软件功能概述

该软件的功能结构图如图 2 所示。

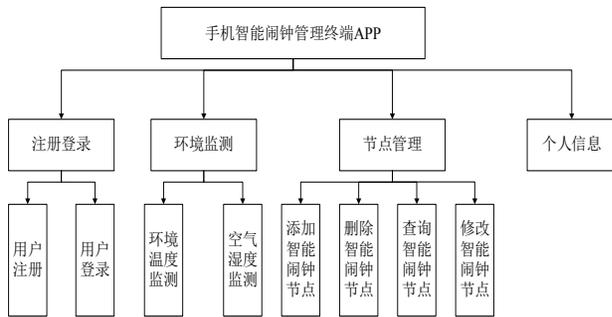


图 2 软件功能结构图

该软件功能模块主要分为以下几种：

注册登录功能模块：其主要包含用户的账户密码注册，对于用户名重复的情况将不予以注册。用户的登录，当且仅当用户的账户名和密码相匹配时才能成功登录。最后，用户密码的找回，当用户忘记个人账户密码时，可通过输入自己的用户名实现对密码的查找。

环境监测功能模块：主要包含对智能闹钟所在环境温度以及空气湿度进行实时监测，并将监测数据返回至手机智能闹钟管理终端，使用户可以随时随地进行查看^[4]。

节点管理功能模块：当用户新购入了智能闹钟时，可以在手机智能闹钟终端节点管理界面中点击添加按钮，输入智能闹钟相关的配置信息，实现新的智能闹钟节点的添加。当用户原有的智能闹钟故障或不使用时，点击删除按钮进入智能闹钟节点删除界面，选择待删除的智能闹钟节点即可。当用户想要查询现有的智能闹钟信息时，点击查询按钮，该软件将显示对应用户所拥有的全部智能闹钟信息。当用户需修改智能闹钟节点信息时，点击修改按钮，进入节点修改界面，选中待修改智能闹钟即可编辑该智能闹钟相关信息^[5]。

个人信息模块：其主要实现用户个人信息的编辑。

5 结语

通过小组成员的分工合作，最终我们实现了实物连接和软件 APP 的制作，实现了传感器节点收集数据，软件 APP 记录数据功能。

物联网多功能监测时钟的研究与应用，是对传统时钟功能的一次革命性提升。它不仅实现了时间的精准显示，更通过集成物联网技术，赋予了时钟环境监测、数据传输等多项功能。这一创新成果在智能家居、环境监测等领域展现出巨大的应用潜力，为人们的生活带来了更多便利和智能化，不仅推动了时钟行业的创新发展，更为物联网技术在更多领域的应用提供了有益的探索和实践。随着技术的不断进步和应用场景的不断拓展，相信物联网多功能监测时钟将会在未来发挥更加重要的作用。

参考文献

- [1] 汪刚,张振峰,王萍.基于GPS+物联网技术的智能时钟系统设计与开发[J].电子技术与软件工程,2020(17):33-34.
- [2] 刘经纬.ZigBee在物联网中的应用与设计[J].科技创新与应用,2017(2):89.
- [3] 史亚萍,李双伟,王波,等.一种物联网系统设计[J].物联网技术,2015,5(6):46-48+52.
- [4] 陈余,杨黎,张海乾.基于物联网的LED无线时钟群的设计与实现[J].数字技术与应用,2013(12):169.
- [5] 卢旭,程良伦.物联网中无线传感节点跨层数据收集协议[J].计算机工程,2013,39(5):110-113.