

基于 H5forARM 的被动房智能控制系统

宫清华 吕新政 彭新宇

(山东科技大学电子信息工程学院 山东青岛 266590)

摘要: 根据被动房低能耗、温湿度恒定的特点,设计了一种基于 HTML5 for ARM 技术的被动房智能控制系统。用于检测室内外气体、温湿度、电流的传感器网络与 HTML5 Web 跨平台模块相结合,传感器实时监测室内外环境参数,实现互联网网络数据和底层嵌入式逻辑数据的透明传输,通过用户的各项指令,自动或手动调整室内环境,系统的使用及维护简单。

关键词: HTML5 for ARM; 被动房; 智能控制系统

被动房以其通过建筑设计本身和与被动房相配的智能控制系统如雨后春笋般蓬勃发展,结合能源优化技术,达到减少建筑照明、采暖及空调的能耗,都是思维相融合的结果。本文提出的被动房智能控制系统是以被动房各种指标为导向,基于 HTML5 for ARM 相关技术设计,利用涵盖室内外气体、温湿度、电流的传感器网络、HTML5 Web 跨平台模块、用户端模块、执行模块等模块对家中环境进行信息采集与远程控制,意在为被动房智能控制系统的发展提出相应的参考和借鉴,用更智能的控制系统减少能耗,提供更好更舒适的室内环境。

1 系统总体设计

被动房智能控制系统主要由几个模块组成:(1)温度、湿度、光强、电流、指纹、气体传感器组成的传感器模块;(2)32位嵌入式处理器、HTML5-NET 模块与 Flash 存储器件组成的 HTML5 for ARM 模块;(3)嵌入式 WIFI 模块、PC 或移动端组成的用户端模块;(4)新风机、窗帘、LED 灯、太阳能、指纹锁组成的执行模块。

为了实现被动房智能控制系统的原型,使用了以下组件:STM32F103RCT6 单片机、LCD 模块。传感器主要有:MQ-2 烟雾气敏传感器、GP2Y1014AU PM2.5 传感器、DHT11 温湿度传感器、ACS712ELCTR-05B 电流传感器、AS608 光学指纹传感器、光敏电阻。

2 系统各模块功能

2.1 传感器模块的功能

传感器模块的职责检测各种待检测的环境参数,并实时返回参数值,种类较多,包括温度、湿度、电流、光强、指纹、气体传感器。

2.2 HTML5 for ARM 模块的功能

STM32F103RCT632 位嵌入式处理器负责保存和加载系统配置、控制传感器,包括读取数据、初始化、参数设置,同时控制执行模块,包括执行器所处状态;本地服务器请求处理;HTML5-NET 模块负责通过与底层 STM32F103RCT6 的接口实现互联网网络数据和底层嵌入式逻辑数据的透明传输,内置 Web Server 服务器,HTML5 Web 网页在线设计,可通过浏览器直接调用网页;Flash 存储器件负责存用户网页文件。

2.3 用户端模块的功能

用户端模块主要通过显示传感器采集到的数据,通过无线传输模块向控制子系统发送指令,控制执行器的开关与工作状态,以维持良好的室内环境。

2.4 执行模块的功能

执行模块包括用于室内照明的 LED 灯、自动控制窗帘、用于发电的太阳能、用于空气循环的新风机、室内的电器与用于安防的指纹锁。

3 系统运行算法

系统的核心是 HTML5 for ARM 模块,为了与用户端通信,采用 HTTP 协议实现用户端浏览器对该模块内置服务器的实时访问。采用如下算法,使系统在被动房管理和与客户端通信之间切换。

启动系统: 使用太阳能或市电为单片机及其外围设备进行供电。**初始化系统:** 初始化传感器、HTML5 for ARM 开发板、执行器,检查通信模块。

传感器持续不断地检测并与单片机通信,读取各个传感器返回数据,将数据放入结构体数组 1。

判断数组 1 的数据,为每个传感器设定特定的工作状态,判断每个传感器的检测数据是否达到设定阈值,将处理结果放入结构体数组 2。

将数组 2 的数据发送到服务器,浏览器通过调用网页将数据显示在页面上,并根据事先设定的不同环境下的工作状态做出提示,由用户自行改变执行器的工作状态。

服务器设置某一系统为自动模式时,单片机将数据发送到服务器后,各执行器将自动做出相应动作以维持低能耗、温湿度的平衡。

4 软件系统特征

在信息化的时代,以往的主机或终端结构已经无法满足信息共享的要求,因此 Web 浏览器中选择使用的 Web 后端框架技术涵盖了 C++、B/S 体系结构,Web 前端技术包括 HTML5 和 JavaScript。



图 1 系统软件主要模块结构图

系统软件由用户端与 STM32 单片机的程序组成。用户端使用 STM32 单片机程序采用 C 语言编写,用于控制处理器与传感器,并与 HTML5-NET 模块进行通信;用户端软件使用 JavaScript 和 C++ 编写,分为被动房安防系统、照明系统、环境监测系统、综合能耗系统、空气循环系统和遮阳系统。

表 1 环境监测系统实时数据

温度	适宜温度范围	室内 18~25℃	实际温度	室内 27.6℃ 室外 27.6℃
湿度	适宜湿度范围	室内 40%~60%	实际湿度	室内 45% 室外 50%
可燃气体	种类	甲烷、一氧化碳等	实际检测情况	警告:检测到有害气体
有害气体浓度	种类	苯系蒸汽、氢气、硫化物等	实际检测情况	有害气体不超标
PM2.5	适宜范围	≤75ug/m ³	实际浓度	PM2.5 浓度正常
室外降雨情况	xxxxxx	xxxxxx	实时降雨情况	无雨
室外光照强度	适宜光照强度范围	xxxxxx	实际光照强度	500Lux

5 总结

经过测试,本文所设计的系统能够集监控、照明、环境监测、综合能耗监测、空气循环与遮阳于一体,精确测量各种数据并及时采用各种方式对被动房内环境进行及时调节,且本系统操作简单、便于维护,具有很强的实用性。

参考文献

- [1]刘春林,刘岚,李朋刚,赵玉瑶,谭毅龙.基于 Arduino 和 Android 系统的温室智能控制系统[J].湖北农机化,2019(17):124.
- [2]纪乾林.被动房设计要点分析[J].住宅与房地产,2019(05):63.
- [3]鲍义东,李江龙.基于灰色预测的温室温湿度智能控制系统研究[J].电子世界,2019(20):178-179.
- [4]韩琛,田云霞,闫晶.基于嵌入式的智能家居控制系统设计与研究[J].湖北农机化,2019(19):158.

作者简介:

宫清华,女,山东济宁人,1999.08,现于山东科技大学攻读硕士学位,目前主要从事于电子信息工程相关的专业研究。