

文章编号: 2095-2163(2019)04-0159-04

中图分类号: TP273

文献标志码: A

基于机智云平台的智能电饭煲设计

李楠鑫, 宁媛

(贵州大学 电气工程学院, 贵阳 550025)

摘要: 随着人们对电饭煲的要求越来越高,导致了电饭煲的相关技术也需要不断的向前发展。如今人们对电饭煲的要求不单单是煮饭一样简单,更重要的是能够提供快捷方便且多功能的服务。于是提出一种机智云平台的电饭煲的设计,采用STM32F401RE为控制芯片,ESP8266WIFI模块为通信模块,结合其它硬件电路与设计完成对电饭煲的远程控制,能够自动加食材、加水,工作于不同的模式之下完成稀饭、米饭、粥等不同的要求。

关键词: 智能电饭煲; STM32F401RE; 云平台

Intelligent rice cooker design based on wit cloud platform

LI Nanxin, NING Yuan

(The Electrical Engineering College, Guizhou University, Guiyang 550025, China)

【Abstract】 With the development of society, the related technology of rice cooker also needs to be improved continuously. Nowadays, the demand for rice cookers is not only as simple as cooking rice, but more importantly, it has expanded to fast, convenient and versatile services. Therefore, the design of the rice cooker based on the wit cloud platform is proposed. The STM32F401RE is used as the control chip, and the ESP8266WIFI module is the communication module. Combined with other hardware circuits and design, the remote control of the rice cooker can be completed. The food can be automatically added, water is added, and the work is performed in different modes under the rice, porridge and other different requirements.

【Key words】 smart rice cooker; STM32F401RE; cloud platform

0 引言

当今社会人们的生活节奏和工作节奏变得越快,物质生活水平不断的提高,人们对生活的舒适度、便捷度有了更高的要求^[1-2]。很多人不愿意花费更多的时间去做饭,相比起自己做饭,人们更愿意去选择外卖,去餐厅等方法来解决自己的吃饭问题。智能互联电饭煲的提出就是为了解决这些问题,当前市场上有很多的电饭煲向着智能化发展,但实际上几乎所有的电饭煲都没有彻底解决这个问题,大部分的电饭煲只是实现了通过控制不同温度与加热时间来不同的料理,而其中部分的电饭煲能够通过远程控制开始工作,然而还是需要人们将所有原料准备好后放入锅里。本文旨在提出一种完全自动化的电饭煲,该设计以STM32F401RE为主控芯片,通信部分利用机智云平台进行数据传输,步进电机与食材存储盒组成放食材模块,电磁阀对放水多少进行控制,此外,利用加热盘来完成加热部分,DS18B20完成温度检测。

1 总体方案设计

本文设计了一种智能电饭煲系统,能够通过机智云平台与手机进行实时的数据传输。设计包括了通信模块、放食材模块、放水模块、加热控制模块、报警模块。系统能够通过手机端发送指令到通信模块,之后主控芯片通过判断指令分步打开放食材与放水模块,通过控制加热温度与加热时间完成不同模式的工作,当内部温度值高于报警温度值时,电饭煲停止工作,手机端同时产生报警信号。设计能够通过软件与硬件并行的方式在后续添加更多的工作模式。设计结构如图1所示。

2 硬件设计

2.1 放食材模块设计

放食材模块的设计主要由5V驱动的步进电机与2个大小内径相近但不同的柱状存储盒组成,较大的存储盒盒面开2个口,小的存储盒开1个口,当小存储盒开口与上端开口重合时可向里面加入食

作者简介: 李楠鑫(1995-),男,硕士研究生,主要研究方向:检测技术与自动化装置;宁媛(1968-),女,教授,硕士生导师,主要研究方向:检测技术与自动化装置。

通讯作者: 宁媛 Email:cc.yning@gzu.edu.cn

收稿日期: 2019-04-02

材,与下端开口重合将会把食材放入锅中,当需要工作时通过步进电机控制转动角度,使大小存储盒开口位于同一角度完成放入食材的工作,其结构示意图如图2所示。

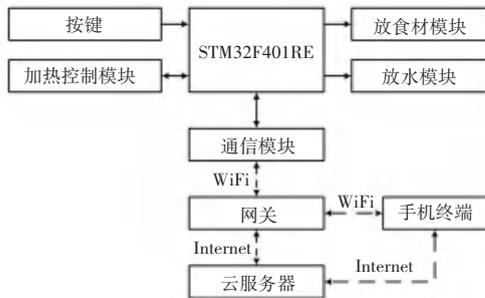


图1 电饭煲设计结构图

Fig. 1 Design structure of rice cooker

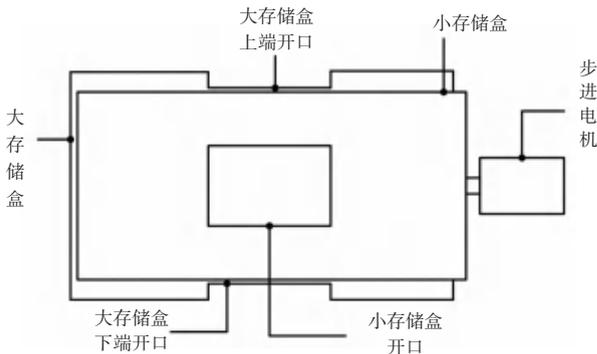


图2 存储盒结构图

Fig. 2 Storage box structure

采用步进电机型号为24BYJ48,需要5V驱动,单脉冲产生角度为 ω ,其角度计算方法如下:

$$\omega = \frac{5.625}{64}, \quad (1)$$

在需要小存储盒开口与大存储盒上端或下端开口重合的情况下,控制其正反转动角度皆为 45° ,则计算可得所需脉冲 X 为:

$$X = \frac{64 \times 45}{5.625} = 512. \quad (2)$$

放食材模块中,小存储盒在需要向其中加入食材时,通过按键进入加食材模式使步进电机带动小存储盒转动使小存储盒开口与大存储盒上端开口重合,在重合8min后将自动转回原位,而工作时小存储盒将在转动后与大存储盒下端开口重合,向锅内加入食材。在保持20s后转回原位。其定时利用STM32内部时钟完成。大存储盒与小存储盒组成1个存储单元,设计中共有3个单元,其中2个单元放米,1个单元加入红豆。

2.2 放水模块

放水电路由5V驱动继电器模块与12V驱动的电磁阀所组成。电磁阀入口连接到水箱,另外一段连接一小段水管通过电饭煲锅盖,继电器设置为高电平触发,当主控芯片发出信号后电磁阀打开阀门,水通过水箱经过电磁阀、水管后进入锅内。电磁阀供电使用电路为220V AC转12V DC电源电路。通过内部时钟控制放水时间的形式来达到控制放水量的多少。

2.3 加热控制模块与报警模块

加热控制模块里有不同的加热方式,分别通过控制加热盘的温度来完成。设计中使用加热底盘为220V额定功率500W的加热底盘。供电直接使用市电即可。对其加热盘通断的控制通过带光耦隔离的双向可控硅模块来完成,能够实现低压控制高压^[3]。模块驱动电压3.3~24V,可控制功率为1100W以下的设备,设计采用5V直流电源驱动模块完成对加热盘的通断控制。设计中采用了DS18B20数字温度传感器来完成温度的测量,拥有数字式、需要引脚资源少、通信简单等优点^[4-5]。将DS18B20紧贴锅的外底侧锅壁,而DS18B20将会将实时的温度传送到STM32主控芯片之中,在STM32主控芯片在收到工作信号后,加热盘开始加热,之后通过DS18B20将检测温度传回,达到某一设定上限温度后断开连接;而恢复至下限温度后恢复连接,从而使电饭煲能够工作在一个恒定的工作范围以内。而不同的模式下的上下限温度不同,且加热的时间不同。在达到规定的加热时间之后,电饭煲将会进入保温模式,而此模式中上下限温度都会产生变化。

为了防止意外,加热盘串联一个 110° 的温控开关,而主控芯片设置了一个 108° 的报警上限,当温度达到 108° 时APP端会产生报警,达到 110° 时温控开关将会直接断开。

2.4 通信模块

通信模块主要采用ALIENTEK公司推出的AKT-ESP8266为核心模块,该模块为UART-WiFi模块,串口工作电压为3.3~5V,性价比很高^[6-7]。在通过对STM32的串口初始化后模块与主控芯片能够进行串口通信。选用平台为机智云平台,机智云拥有大量的经验和技巧积累,从而为物联网领域提供了一套完整的云平台的工具和服务,以此降低硬件厂家以及开发者的开发门槛^[8-9],其所提供的GAgent通信协议能与模块发生交互以进行数据交换^[10]。平台软件兼容并支持ESP8266模块。在对

ESP8266 完成初始化之后,工作时通过机智云的手机 APP 与 ESP8266 进行能够云端的数据交换传输,从而完成对设计的控制。而其中的通信内容能够被存储到云平台的开发者中心。

3 软件设计

3.1 软件平台及方法

设计中的通信部分选用了机智云平台作为云平台,首先需要通过机智云平台来完成其通信部分的代码,在机智云平台中生成项目后下载其平台提供的代码部分。在生成的项目中,需要向其中添加数据点,数据点的类型可区分为只读、可写、报警、故障4种,设计中仅使用了前3种,而每种类型数据点又有不同的数据类型。控制开关部分采用了可写类型数据点,布尔量类型数据,即0为关闭,1为开启;而返回值部分采用只读类型数据点,数值类型数据,用于显示当前的工作模式,设计中一共有4种工作模式,分别对应工作模式中显示的1~4个数字;报警部分使用报警类型数据点,在报警时会在APP端显示。在设计中,数据点是很重要的一部分,所以需先将数据点设置好再进行之后的开发。采用STM32CubeMX来创建工程,其能够初始化芯片所有的外设配置^[11],而keil uvision5作为开发环境。

3.2 数据点的创建

设计中选用了7个数据点对应不同工作模式与功能,分别是个人米饭(1)、两人米饭(2)、小米粥(3)、红豆粥(4)、结束、工作模式、报警。工作模式返回值即代表工作在什么模式之下。如返回值为2即为工作于两人米饭(2)的模式下。数据点具体情况见表1。

表1 数据点设置表

Tab. 1 Data point settings table

显示名称	读写类型	数据类型	功能
个人米饭(1)	可写	布尔类型	工作于模式一
两人米饭(2)	可写	布尔类型	工作于模式二
小米粥(3)	可写	布尔类型	工作于模式三
红豆粥(4)	可写	布尔类型	工作于模式四
结束	可写	布尔类型	强制结束工作
工作模式	只读	数值类型	显示当前工作模式
温度报警	报警	布尔类型	过热报警

3.3 各模块软件设计

(1)放食材模块。放食材模块分为2部分,第

一部分为分手动向存储盒里加入食材,第二部分为自动将存储盒食材倒入锅中。第一部分通过按键完成,利用按键扫描,当按键按下时主控芯片控制步进电机转动45°带动小存储盒与大存储盒上端开口对齐,之后可加入食材,在对齐之后利用主控芯片内部时钟记时8min后再反转45°复位。第二部分是在收到工作信号之后,主控芯片控制步进电机反转45°使小存储盒与大存储盒下端开口对齐,20s后复位。

(2)放水模块。放水模块首先由芯片发出一个高电平信号,使电磁阀打开,在打开预定时间后关闭,不同模式下预定时间有所区别。

(3)加热控制与报警模块。当工作中温度传感器检测温度达到上限温度,主控芯片产生低电平断开加热盘两端电压,达到下限温度闭合时加热盘工作。达到预定加热时间之后改变上限温度与下限温度。温度达到报警温度时,主控芯片发出报警信号至手机APP。

(4)通信模块。通信模块第一次需要主控芯片将WiFi名称与密码传输到通信模块,之后每次工作初始化后会自动连接。通信模块能够接收手机APP端的信号使主芯片能根据不同信号来控制工作模式与中断等。

3.4 软件参数设置

设计中主要将软件设计分为放食材模块、放水模块、加热控制与报警模块、通信模块。对应不同的工作模式有不同的参数设置,详细设置见表2。

表2 参数设置表

Tab. 2 Parameter setting table

工作模式	放食材存储盒选择	放水时间/s	加热上下限/(°)	保温上下限/(°)	加热时间/min
个人米饭(1)	1号	30	93/103	45/55	15 min
两人米饭(2)	1号,2号	60	93/103	45/55	25
小米粥(3)	1号	40	85/95	35/45	25
红豆粥(4)	1号,3号	100	85/95	35/45	50

3.5 整体流程

设计中4个模式下的工作大同小异,首先放食材模块工作对应不同模式选择打开不同的存储盒,结束5s后开始放水,在达到预定的放水时间后关闭电池阀,之后开始加热。保持温度在一个固定的范围,加热达到预定时间后进入保温模式,加热温度范围与保温温度范围流程如图3所示。

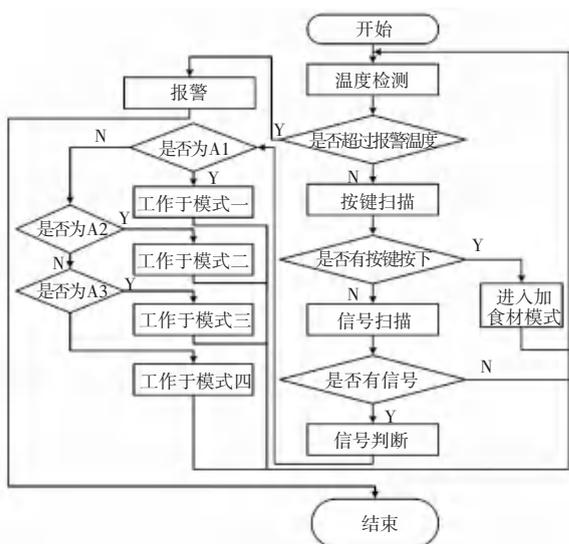


图3 系统流程图

Fig. 3 System flow chart

4 设计测试

由于工艺限制简单地搭建了一个电饭煲模型,利用木板等材料,通过较为简易的方法模拟其工作状态,装置如图4所示。在食材大存储盒下端开口置于锅盖开口重合,缝隙填充部分隔热材料,粗略完成食材与锅内的温度隔绝。水管通过缺口通入锅盖使水能够进入锅内,第一次工作时,通过软件使用机智云的airlink连接方式,同时APP端开启能够搜索到最近的可连接设备,将手机与通信模块进行匹配后,手机端能够通过APP远程操控。

在选择工作模式之后电饭煲开始工作,APP上能够显示当前工作模式,如图5所示。为了测试报警状态,将可控硅模块设置常闭,使加热盘处于持续加热状态,在温度达到报警温度时,APP进行报警,如图6所示。



图4 简易装置图

Fig. 4 Simple device diagram



图5 工作于模式2



图6 温度报警

Fig. 5 Works in mode 2 Fig. 6 Temperature alarm

5 结束语

本文设计了一种基于机智云平台的智能电饭煲,能够通过手机APP远程控制电饭煲的工作,通过不同的指令使电饭煲工作于不同的模式之下。本次设计解决了电饭煲的远程控制问题,实现自动加食材、加水的功能,让人们能够在回家之前便能使电饭煲开始工作,节省了回家做饭的时间。目前市场的电饭煲大部分还无法远程进行操控,而少部分能够远程控制的也只能提前将食材与水放入锅中,很多时候造成浪费。经过测试,设计能够完整的完成预计的所有工作,设计稳定可靠,相信在更好的工艺条件下能够得到更好的应用。设计中也存在着一些缺陷,例如电饭煲需要处于WiFi环境下,如果WiFi没有连接网络那便无法进行远程的控制。

参考文献

- [1] 杨晨. 嵌入式智能家居控制系统的研究[D]. 哈尔滨: 哈尔滨理工大学, 2007.
- [2] 孟晓丽. 物联网平台下基于云计算的智能家居系统设计[J]. 科技通报, 2016, 32(6): 67-71.
- [3] 陈辉, 马永杰, 陶中幸. 一种温控定时器的设计与实现[J]. 自动化与仪器仪表, 2011(2): 50-52.
- [4] 刘威. 基于DS18B20和nRF9E5的多点无线测温系统[D]. 长春: 吉林大学, 2008.
- [5] 汤镔杰, 栗灿, 王迪, 等. 基于DS18B20的数字式温度采集报警系统设计[J]. 传感器与微系统, 2014, 33(3): 99-102.
- [6] 王伯宇, 蔡振江, 曾绍杰, 等. 基于物联网的温室远程监测器设计[J]. 河北农业大学学报, 2018, 41(3): 117-122.
- [7] 陈心怡, 吴彦文, 汪乐章, 等. 物联网自动售货机的交互与无线通信模块研究[J]. 电子测量技术, 2018, 41(22): 121-124.
- [8] 陶镇. 基于机智云的物联网移动终端SDK的设计与实现[D]. 北京: 中国科学院大学, 2017.
- [9] 李宁, 卞祥. 基于机智云的智能宿舍系统设计[J]. 物联网技术, 2016, 6(2): 59-60, 64.
- [10] 黄焱. 基于微信和机智云平台的智能家居控制[D]. 武汉: 华中师范大学, 2018.
- [11] 崔琳, 朱磊, 刘小龙, 等. 基于STM32F407的以太网通信模块设计[J]. 计算机测量与控制, 2018, 26(1): 260-263.