编号： 单位代码：14439



**本科毕业设计（论文）**

题 目： 基于STM32单片机的物联网农业检测 控制与控制系统的设计

学 院： 机械电子工程学院

专 业： 电气工程及其自动化

班 级： 1班

学生姓名： 赵国承

学生学号： 1602120130

指导教师： 潘莹月

完成日期： 2020.03.10

山东农业工程学院制

毕业设计（论文）诚信声明书

本人提交的毕业设计（论文）《基于STM32单片机的物联网农业检测控制与控制系统的设计》是在指导教师指导下独立研究、写作的成果，论文中引用他人的研究成果，均已在论文中加以注释说明；指导教师和其他人员对本文提出，并被本文采纳的修改意见和建议，均已在我的谢辞中加以说明并深致谢意。

设计（论文）作者（签字）                   年    月    日

指导教师（签字）                       年    月    日

毕业设计（论文）版权使用授权书

本毕业设计（论文）《基于STM32单片机的物联网农业检测控制与控制系统的设计》是本人在校期间所完成学业的组成部分，是在山东农业工程学院教师的指导下完成的。本人特授权山东农业工程学院可将本毕业设计（论文）的全部或部分内容编入有关书籍、数据库保存，可采用复制、印刷、网页制作等方式将设计（论文）文本和经过编辑、批注等处理的设计（论文）文本提供给读者查阅、参考，可向有关学术部门和国家有关教育主管部门呈送复印件和电子文档。

设计（论文）作者 （签字）               年    月    日

指导教师（签字）                  年    月    日

目  录

[摘要 I](#_Toc36718959)

[关键词 I](#_Toc36718960)

[Abstract II](#_Toc36718961)

[Key words II](#_Toc36718963)

[1.绪论 1](#_Toc36718964)

[1.1 选题背景和意义 1](#_Toc36718965)

[1.1.1 选题背景 1](#_Toc36718966)

[1.1.2 选题意义 1](#_Toc36718967)

[1.2 农业物联网的国内外研究现状 1](#_Toc36718968)

[1.2.1 农业物联网的国外研究现状 1](#_Toc36718969)

[1.2.2 农业物联网的国内研究现状 2](#_Toc36718970)

[2.总体设计 3](#_Toc36718971)

[2.1 设计研究内容 3](#_Toc36718972)

[2.2 研究方法及技术路线 3](#_Toc36718973)

[2.2.1 研究方法 3](#_Toc36718974)

[2.2.2 技术路线 3](#_Toc36718975)

[2.3 系统的组成 4](#_Toc36718976)

[3.系统硬件的设计 6](#_Toc36718977)

[3.1 STM32 单片机 6](#_Toc36718978)

[3.1.1 单片机选型 6](#_Toc36718979)

[3.1.2 STM32F103C8T6芯片简介 7](#_Toc36718980)

[3.2 温度传感器 7](#_Toc36718981)

[3.2.1 DHT11温湿度传感器简介 7](#_Toc36718982)

[3.2.2 DHT11温湿度传感器硬件电路设计 8](#_Toc36718983)

[3.3 光强传感器 8](#_Toc36718984)

[3.3.1 光强传感器简介 8](#_Toc36718985)

[3.3.2 光强传感器硬件电路设计 9](#_Toc36718986)

[3.4 无线通信模块 9](#_Toc36718987)

[3.4.1 无线通信模块选型 9](#_Toc36718988)

[3.4.2 ESP8266硬件电路设计 10](#_Toc36718989)

[3.5 显示屏 10](#_Toc36718990)

[3.5.1 显示屏选型 10](#_Toc36718991)

[3.5.2 OLED硬件电路设计 10](#_Toc36718992)

[3.6 继电器 11](#_Toc36718993)

[4.系统软件的设计 12](#_Toc36718994)

[4.1 系统软件开发环境 12](#_Toc36718995)

[4.1.1 STM32单片机开发环境 12](#_Toc36718996)

[4.1.2 APP开发环境 13](#_Toc36718997)

[4.2 云平台的应用 14](#_Toc36718998)

[4.2.1 机智云平台简介 14](#_Toc36718999)

[4.2.2 设备接入云平台开发 15](#_Toc36719000)

[4.3 主要功能模块程序设计 15](#_Toc36719001)

[4.3.1 温湿度传感器模块程序 15](#_Toc36719002)

[4.3.2 光强传感器模块程序 16](#_Toc36719003)

[4.3.3 OLED显示屏模块程序 17](#_Toc36719004)

[4.3.4 WIFI通信模块程序 18](#_Toc36719005)

[4.4 手机APP设计 18](#_Toc36719006)

[5.实验测试与结果分析 22](#_Toc36719007)

[5.1 虚拟设备测试 22](#_Toc36719008)

[5.2 真实设备调试 23](#_Toc36719009)

[5.3 测试结果与分析 24](#_Toc36719010)

[6.总结与展望 26](#_Toc36719011)

[6.1 主要设计成果总结 26](#_Toc36719012)

[6.2 系统特点总结 26](#_Toc36719013)

[6.3 展望 27](#_Toc36719014)

[谢辞 28](#_Toc36719015)

[参考文献 29](#_Toc36719016)

[附录A 硬件电路图 31](#_Toc36719017)

[附录B 程序 32](#_Toc36719018)

基于STM32单片机的物联网农业检测控制与控制系统的

设计

摘要

：随着云平台、物联网以及智能手机的疾速发展，原有的农业作业方式已不能适应时代发展的需要，如何能够实现实时获取农作物生长环境参数是确保农作物产量增长的关键。

因此本文构建了一个远程农业检测控制系统，该系统借助于云平台完成了控制端对设备端的实时监测和远程控制。该系统主要由三个部分组成：手机APP、云平台、STM32单片机和ESP8266模块相结合的设备端。首先，手机APP作为控制终端，提供了形象的操作界面，不仅能够远程查看设备周围环境信息的动态变化，还可以控制led灯以及蜂鸣器的开关。其次，STM32F103C8T6芯片作为设备端的控制终端，使用WIFI通信模块进行配网，利用光强和温湿度传感器对周围环境进行探测。为了使环境信息更加方便显示，外加了OLED显示屏，能够在显示屏上显示温湿度以及光强等信息。

最后，本设计通过使用虚拟设备和真实设备对系统可靠性进行了测试验证，验证结果满足本次设计的目的。

关键词

：物联网  云平台  农业检测 APP

Design of IoT agricultural detection control and control system based on STM32 microcontroller

Abstract

: With the rapid development of cloud platform, Internet of things and smart phone, the original agricultural operation mode has not been able to meet the needs of the development of The Times. How to achieve real-time access to the environmental parameters of crop growth is the key to ensure the growth of crop output.

Therefore, a remote agricultural detection and control system is constructed in this paper, which realizes real-time monitoring and remote control from the control end to the equipment end by means of the cloud platform. The system consists of three parts: mobile APP, cloud platform, STM32 SCM and ESP8266 module. First of all, as the control terminal, mobile APP provides an image operating interface, which can not only remotely view the dynamic changes of the surrounding environment information of the device, but also control the switch of led lights and buzzer. Secondly, STM32F103C8T6 chip is used as the control terminal of the device, and WIFI communication module is used to distribute the network, and light intensity and temperature and humidity sensors are used to detect the surrounding environment. To make it easier to display environmental information, an OLED display is added to display temperature, humidity and light intensity.

Finally, the design uses virtual equipment and real equipment to test and verify the reliability of the system, and the verification results meet the purpose of the design.

Key words

: Internet of things；cloud platform；Agriculture detection；APP

1.绪论

1.1 选题背景和意义

1.1.1 选题背景

近年来，由于国内外环境发生了很大变化以及我国农业经济的飞快发展，中央政府对“十二五”期间农业经济的发展做了更高的要求。随着产业结构的不断调整，城市规模的扩大和人口的不断增加，必然会促进农作物需求的刚性持续增长，对农产品的质量安全提出了更高的要求。所以要加快转换农业发展方式，加速农业现代化的步伐。

对于传统的农业监测，都是需要人工去察看农田信息。在此过程中所获的信息基本上都是靠农户以往的经验来确定农作物的实际情况，这种方法一是费时费力，需要人工去农田查看信息，占用农户完成其他农活的时间；二是得到的信息不够准确，只能根据以往的经验进行大概估测农田的情况[1]。所以通过物联网来远程进行农业监测与控制就显得很重要，它很好的解决了费时费力以及获得信息不准确的问题，它对于农作物质量的保证起到了十分关键的作用。

1.1.2 选题意义

利用现代化技术装备和改造传统农业对实现农业现代化的起着重要作用。物联网技术是当代信息技术的新力量，是推动农业现代化的重要切入点[2]。本设计将传统的农业监测方式进行了改变，运用了基于STM32单片机以及物联网远程通信的方式，可对目标监测农田发挥精确感知、速度反馈、远程控制、提升决策水平的作用。对于实现农业监测与控制、提高农户收入具有不可或缺的重要意义。

1.2 农业物联网的国内外研究现状

1.2.1 农业物联网的国外研究现状

近些年来，许多发达国家在农业生活领域进行了物联网技术的一系列研究，取得了许多优秀成果，完成了物联网技术与农业生产、加工等领域的关联实践，促进了物联网以及其附属产业的发展。例如，许多美国农场主利用当下的物联网技术，用于预防和控制自然灾害和害虫，并取得了良好的效果。在以色列，气候炎热，土地资源稀缺，但其发达的物联网农业技术提高了生产效率。其中，完整的农业服务体系和先进的农业技术是以色列在物联网农业发展方面的无与伦比的优势[3]。

1.2.2 农业物联网的国内研究现状

在国内，中国大部分农村地区仍然使用体力劳动从事农业工作，生产方式十分落后，生产效率也很低。人们在农业生产当中获得有关农作物四周环境信息有限，主要获取的方法是利用人力活动。虽然近年来，我们国家通过在农业上运用物联网技术取得了相当不错的成果，但是与国外相比各方面还相对比较落后，总体还处于比较低的水平。虽然已经有能够完全实现农业监测的产品被研发成功，例如我国研制的地面监测站和遥感技术结合的墒情监测系统等，但其应用范围、控制精度较国际先进水平相比还是有一定的差距。实现物联网农业系统在农业领域的大范围应用仍还需要继续努力[4]。

2.总体设计

2.1 设计研究内容

根据当前我国农业自动化的程度和现实需求，本设计能够使农业监测控制水平实现高度的自动控制。即通过使用温湿度及光强传感器将数据反馈给STM32，STM32通过无线通信模块与云端进行通信，云端将数据下发到APP，进而实现检测控制的目的[5]。本设计主要的研究内容如下：

（1）系统概念层次设计：进行功能分析，对检测控制系统的构成、预计要实现的功能进行简单的规划设计。

（2）光强及温湿度传感器的选择：对各种适合测量光强及温湿度传感器进行分析，最终选择各方面相对性能较好的DHT11和GY-30传感器。

（3）硬件方面设计：对系统主控制器的选择、元件的选择、在 Altium Designer当中对其硬件电路进行设计。

（4）软件方面设计：利用 Keil uVision5作为开发环境对系统设备端程序进行编写，利用Android Studio作为开发环境编写APP端软件程序。

（5）检测与调试：在条件允许的范围内对系统进行检测与调试，对其传输的数据准确值进行评估，分析误差的来源，寻找能够优化测量数据的方案。

2.2 研究方法及技术路线

2.2.1 研究方法

（1）文献资料法：采用文献资料法分析农业监测控制系统的研究背景及意义、国内外应用研究现状。

（2）经验总结法：通过对农业监测控制系统中的具体情况进行分析与总结进而使之系统化。

（3）归纳总结法：使用归纳总结法对监测控制内容总结归纳，并及时改进设计的不足。

2.2.2 技术路线

本设计的技术路线如图2-1所示，通过技术路线图可以看出，通过前期的调研分析，确定了设计的总体方案，进而分析计算确定各类参数，最后确定了可执行的操作运行方案。

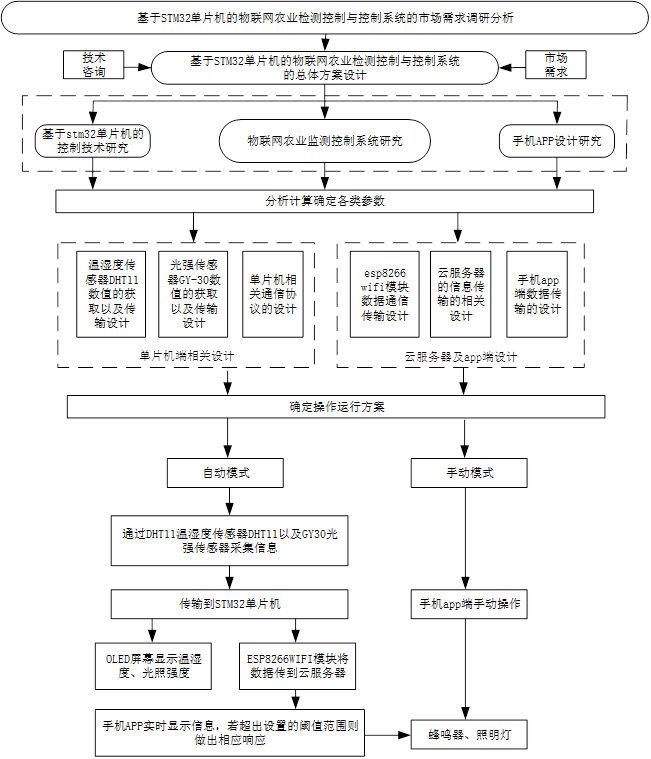


图 2-1 技术路线图

2.3 系统的组成

本设计主要由以下几个部分组成：数据采集端、单片机检测平台、显示部分、ESP8266数据传输部分、云平台以及手机APP实时显示控制部分。具体如图2-2所示：



图2-2 系统装置流程图

3.系统硬件的设计

本文设计的农业检测控制系统，将准确的采集农作物周围的环境信息作为主要目标，为科学研究方面提供一些参考，进而实现农业的精准操作[6]。其硬件总体框图如图3-1所示：



图3-1 系统硬件总体框图

3.1 单片机

3.1.1 单片机选型

将运算器、存储器、控制器和各种I\O接口等集成在一块芯片上,就能得到一个微型计算机,它虽然只含有一个芯片,但其在功能和组成上已经具备了计算机系统的特点,因此被称为单片微型计算机简称单片机[7]。在当前使用的单片机控制芯片系列当中，PIC、51、STC、AVR、Freescale、MSP430、STM32单片机被广泛使用。其比较信息见表3-1。

表3-1 主流单片机信息比较

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 代表产品 | 特点 | 应用范围 |
| PIC | PIC16F873 | 低工作电压、低功耗 | 工业场合应用 |
| 51 | 8051、80C51 | 操作简单、价格低 | 性能要求不高场合 |
| STC | STC12C2052AD | 高速、超强抗干扰 | 性能要求不高场合 |
| AVR | ATUC64L3U | 高性能、高速度 | 医疗设备、GPS等 |
| Freescale | MC9S12G系列 | 低成本，高性能 | 主要应用汽车领域 |
| MSP430 | MSP430F系列 | 低功耗、速度快 | 低功耗工业场合应用多 |
| STM32 | STM32F1系列 | 低功耗、高性能、低成本、高性价比 | 较其他单片机而言，应用极广泛 |

从表3-1不难看出，七款主流的单片机不管是性能还是应用领域都有所或多或少的差异，但是STM32系列微控制器，具有很高的性价比和丰富的信息可以参考，大大节省了开发成本。因此选择STM32系列单片机。

3.1.2 STM32F103C8T6芯片简介

本次设计中选用的是STM32F103C8T6作为系统主控芯片，其引脚分布如图3-2所示。STM32F103C8T6做为一款32位的单片机其内核是ARM Cortex-M3，其程序内存容量为64KB，故可以充分满足本设计的所有需求。具体的硬件设计图见附录A。

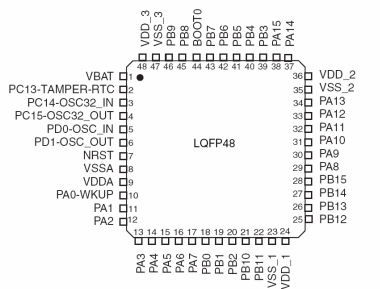


图3-2 STM32F103C8T6引脚分布

3.2 温度传感器

3.2.1 DHT11温湿度传感器简介

DHT11是一种具有标定数字信号输出的复合传感器。其具有非常高的稳定性和可靠性。相对湿度精度为±5％，温度精度为±2℃，测量湿度范围为20％～90％，温度范围为0～50℃[8]。

其包括一个NTC温度测量元件和一个电阻式湿度传感元件，并连接到一个高性能的8位微控制器。其内部结构如图3-3所示。其中NTC元件用于采集温度参数，另一个元件用于采集湿度信息。DHT11具有一块可编程的存储器OTP，用于存储校准后的系数。由测温元件和感湿元件检测参数后，调用OTP中含的校准系数，得到准确的检测值[9]。



图3-3 DHT11内部结构图和引脚说明

3.2.2 DHT11温湿度传感器硬件电路设计

如图3-4所示，DHT11外接3.3V电源，通过PB9引脚在4.7k上拉电阻的作用下与单片机相连。



图3-4 DHT11硬件连接图

3.3 光强传感器

3.3.1 光强传感器简介

GY-30光强传感器内部采用BH1750FVI芯片。其芯片的通信方式是两线IIC总线通信，一条对数据传输处理，另一条用于对模块的时钟控制，通过脉冲和时钟变化决定数据的接收和应答[10]。利用其高分辨率能够探测光强度在1到65535lx范围之间，由于其检测范围较大，故可以满足本次设计的需要，其内部结构图如图3-5所示：



图3-5 GY-30内部结构图和引脚说明

3.3.2 光强传感器硬件电路设计

如图3-6所示，该传感器的外接3.3V电源，通过PB10和PB11管脚在10k上拉电阻的作用下与单片机相连。



图3-6 GY-30硬件连接图

3.4 无线通信模块

3.4.1 无线通信模块选型

根据本次设计的要求，选择的通信模块必须具有以下两个基本功能：一个是实现接收STM32通过串口发送过来的数据，一个是实现通过路由器发送接收的数据到云平台，综合考虑以后选择的是当前比较流行一款高性能UART-WIFI模块—ESP8266模块[11]。

ESP8266模块不仅是一个独立的模块，而且具有完善的WIFI网络处理方案，可以独立运行，也能作为从机运行。ESP8266模块采用MCU和串口通信，并有内置的协议来支持WIFI和串口之间进行转换[12]。

除了上述所说的优点之外，ESP8266价格便宜、集合程度高而且应用十分广泛，如此广泛的应用使ESP8266有丰富的资料，这样可以加快研发周期，进而降低研发成本[13]。

3.4.2 ESP8266硬件电路设计

如图3-7所示，ESP8266模块的TXD和RXD引脚分别和单片机的PA10和PA9引脚相连接。



图3-7 ESP8266硬件连接图

3.5 显示屏

3.5.1 显示屏选型

目前市场上比较常见的三种显示屏分别是：LCD液晶显示屏、OLED显示屏以及LED点阵显示屏，其各自特点分别介绍如下：

（1）LED显示器是平板显示器，用于显示文本、图像、视频等各种信息。LED灯体积较大，因此设计的显示屏也很大。

（2）LCD显示屏使用的是液晶材料，像素集成度高、亮度好、对比度高，而且功耗低，被广泛的使用到现在的电子设备中，如电视、移动产品等屏幕。

（3）OLED显示屏反应速度快，不需背光源、具备自发光、使用温度范围广等特性，被称作为下一代显示屏的主流技术。

综上可以看出，OLED 显示屏各项性能更为突出，故选择OLED显示屏。

3.5.2 OLED硬件电路设计

如图3-8所示，OLED具有四个引脚，分别是GND、VCC、SDA、SCL，且GCC需要接地，VCC接电源（3-5V），SCL接STM32单片机的PB6引脚，SDA接STM32单片机的PB7引脚。



图3-8 OLED硬件电路

3.6 继电器

为了实现对本设计中蜂鸣器和灯开关控制的目的，故在设备端加入两个一路继电器设备。继电器可以起到电路开关、安全保护等作用[14]。其利用了电磁感应原理，通过通电给小电流回路，使内部带铁芯的导线圈能够产生磁场，进而磁场能够吸附继电器开关触点，实现对大电流回路控制，具体电路连接方法如下。

以控制灯为例，将继电器的DC+与5V直流电源的正极相连，COM接地，IN与STM32的PA2引脚相连，将继电器的输出端NC与灯的负极相连，灯另一端接电源。由于本设计采用的是接常闭端的接法，且NO端为继电器的常开端口，故悬空处理。当单片机输入高电平时，继电器NC端与COM口短接，灯亮。继电器控制电路图如图3-9所示：



图3-9 继电器控制电路

4.系统软件的设计

为了配合系统硬件电路工作，本次设计还需设计出与之配套的软件设计，程序见附录B。软件部分包含单片机系统、GY-30光强数据的采集、DHT11温湿度数据的采集、OLED液晶显示、ESP8266模块的通信。

本系统软件运行流程图如图4-1所示，首先对系统进行初始化等操作，然后光强传感器及温湿度传感器开始进行采集信息。采集到的信息会传输给单片机，单片机接收到数据后分别将数据发送给OLED和ESP8266。而ESP8266连接路由器后进一步发送数据到云平台，云平台会将数据传输至远程控制端，控制端将收到的数据进行分析比较，超出阈值则设备端进行报警。



图4-1 软件运行流程图

4.1 系统软件开发环境

4.1.1 STM32单片机开发环境

本检测控制系统中各传感器的开发工具如图4-2所示，使用的是KEIL软件。Keil uVision5开发软件是目前STM32系列单片机开发的主流工具。该软件能够实现C语言的下载、仿真调试和编译等一系列的开发功能，是开发STM32系列单片机最实用的开发工具[15]。

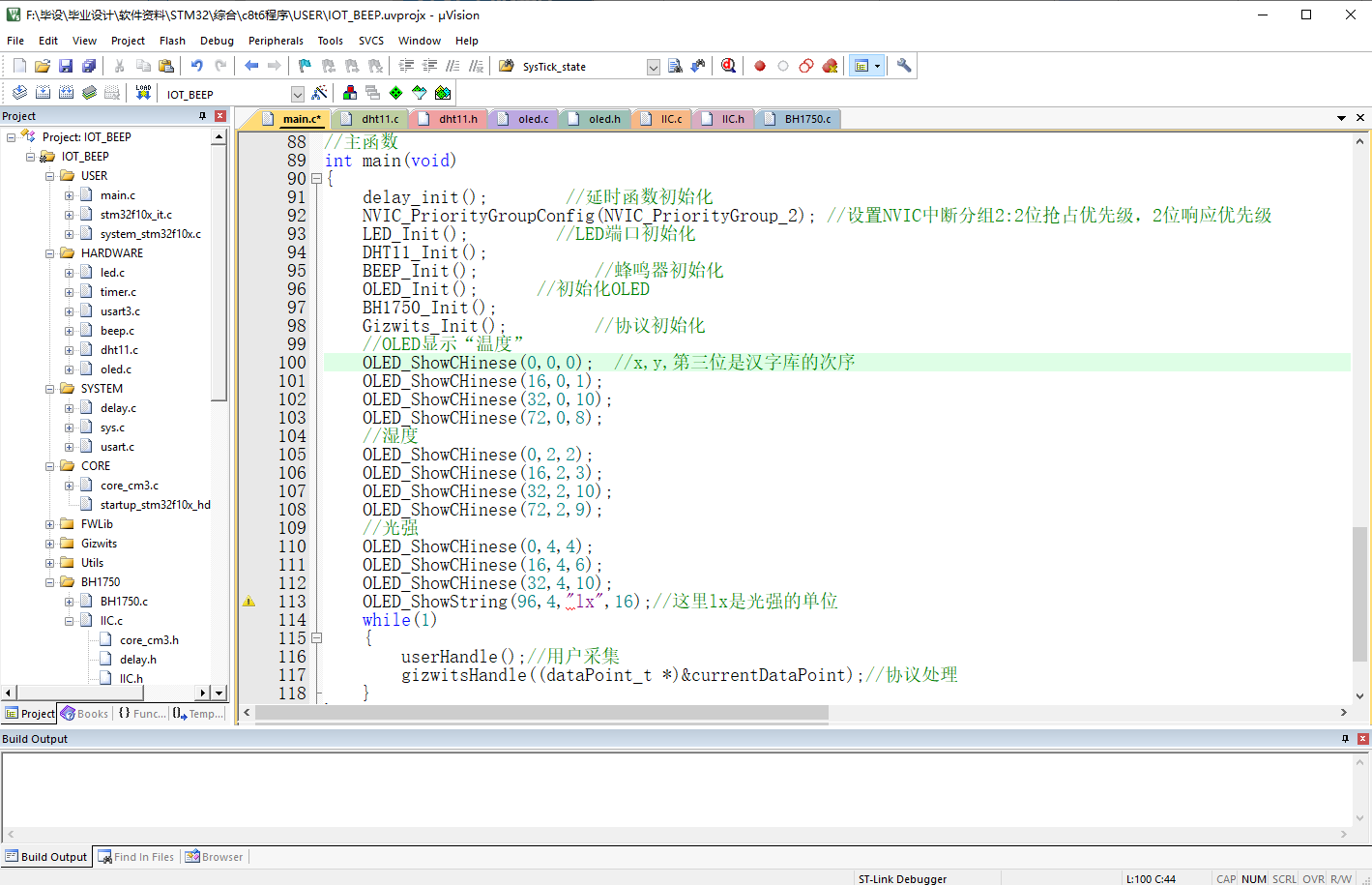


图4-2 Keil开发环境界面

4.1.2 APP开发环境

系统控制端的开发环境使用的是Android Studio，是一款非常综合的编程环境,被许多行业专家称为目前最好的开发环境之一,尤其在代码自动提示、智能代码助手、重构等方面的功能可以说是非常便利的[16]。其开发环境界面如4-3所示：

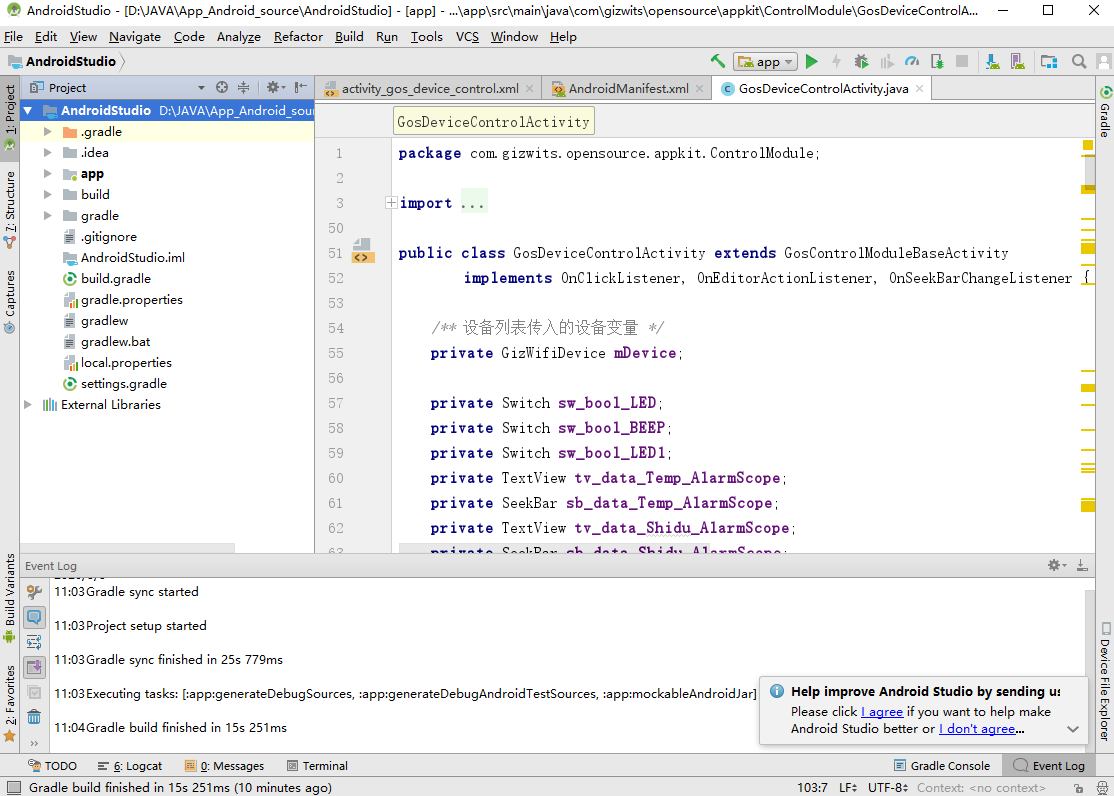


图4-3 Android Studio 开发环境界面

4.2 云平台的应用

云平台作为本文设计的物联网农业检测控制系统的枢纽，发挥了信息传输的作用，是本设计系统信息传输的关键点。由于设计云平台开发周期长、难度大，因此本设计选择了机智云云平台进行本系统的配置开发。

4.2.1 机智云平台简介

机智云作为一个云平台，不仅能够为使用者们提供十分便利的云服务，而且还能很大程度上降低物联网开发存在的技术门槛，进而降低研发费用。其主要包括机智云云端、机智云设备端和SDK三部分，如图4-4所示：



图4-4 机智云平台的基本构造

4.2.2 设备接入云平台开发

物联网农业检测控制系统设备端与手机控制端通信的前提是能够接入到云平台，本文使用了ESP8266模块接入云平台的方案，使用机智云平台提供的通信固件。只有将机智云的固件刷入到WIFI模块中，设备才能够正常接入机智云平台。使用机智云固件将农业检测控制与控制系统接入到机智云平台并与手机控制端建立通信，步骤如下：

（1）设备上电。

（2）配置农业检测控制系统入网。

（3）手机APP绑定农业检测控制与控制系统。

在设备配网完成后，APP端不管是在广域网，还是与设备在同一个局域网但是无法连接网络时，都可以通过云端来控制设备。

4.3 主要功能模块程序设计

4.3.1 温湿度传感器模块程序

DHT11传感器在本农业检测控制与控制系统设计中起到采集温湿度信息的作用，采用的是单总线数据格式[17]，传输时序如图4-5所示：



图4-5 DHT11数据时序图

MCU发送起始信号时，MCU至少需要拉低18ms，之后拉高等待读DHT11发送的响应信号，若读取到总线上变为低电平，则DHT11开始传送响应信号，发送完毕后，继续把总线拉高，开始准备发数据，每一bit的数据都会从低电平准备传送[16]。其中部分代码示例如图4-6所示，完整代码见附录B。

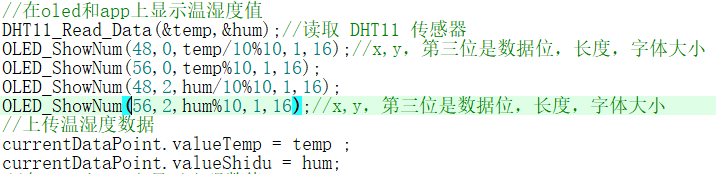
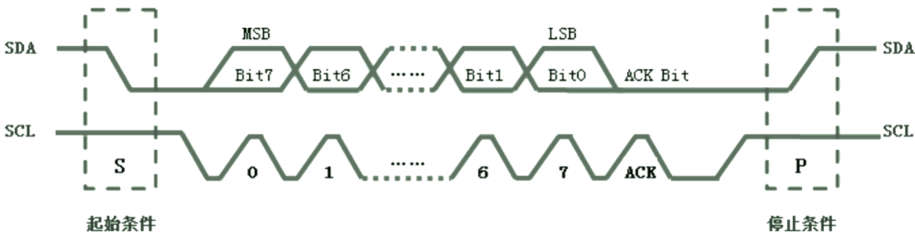


图4-6 DHT11代码示例

4.3.2 光强传感器模块程序

GY-30光强传感器在本农业检测控制与控制系统设计中起到采集周围光照强度的作用，与STM32单片机之间以标准IIC总线协议[18]进行连接通讯。如图4-7为GY-30的IIC时序图。

图4-7 GY-30的IIC时序图

当发起始信号时，数据传输开始，时钟线SCL上每发一个脉冲，都会在SDA上传一位数据，其数据位从高到低传输。在SCL为高电平期间，SDA传输数据有效。通常在SCL时钟线拉低时，SDA会进行电平切换。字节传送完成后，后面会有一个应答位，不需要数据传输时，这时主机便产生终止信号。根据其工作原理便可以写出控制GY-30的程序，其中部分代码示例如图4-8所示，完整代码见附录B。

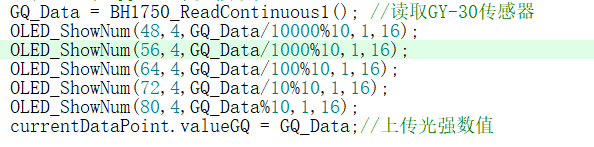


图 4-8 GY-30 代码示例

4.3.3 OLED显示屏模块程序

OLED显示屏和GY-30传感器都是用的IIC通信协议，其具体通信原理就不在赘述。OLED模块的控制器是SSD1306，驱动OLED显示器件[19],要使OLED可以正常使用，可以根据下面这三步执行：先初始化OLED的相关IO引脚，然后将模块进行初始化，然后向SSD1306写值，将内容在OLED屏幕上显示。其工作流程如图4-9所示：



图4-9 OLED工作流程

除此之外，因为OLED不能自动识别出的汉字，所以还需要借助取模软件取模，取出的字模数据便可以在OLED显示屏上正常显示。其中部分代码示例如图4-10所示：

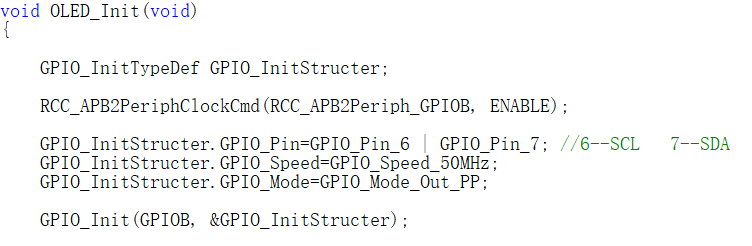


图4-10 OLED代码示例

4.3.4 WIFI通信模块程序

ESP8266 WIFI模块可以完成用户的串口数据与无线通信网络之间的交换[20]。因此如果只是想驱动WIFI模块工作，只需要完成对串口的初始化即可。串口通信初始化的一般步骤可以分为如下几步：

（1）对GPIO、串口时钟进行使能；

（2）对串口进行复位操作；

（3）对GPIO相关模式进行设置；

（4）对串口相关参数进行初始化操作；

（5）启动中断、NVIC初始化；

（6）对中断相关的处理函数进行编写。

这样WIFI便能够正常的和MCU通信了，其中部分代码示例如图4-11所示，完整代码见附录B。

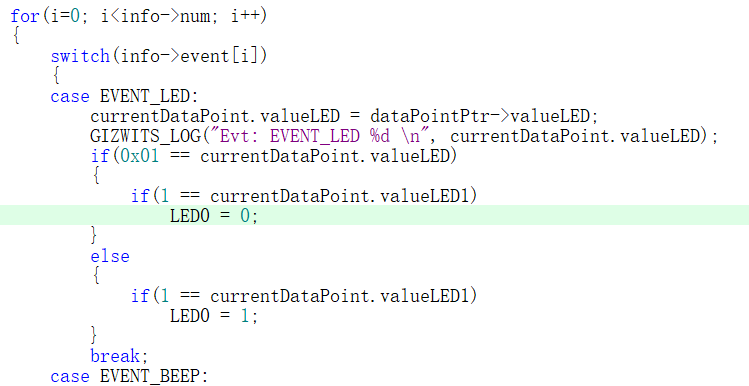


图4-11 WIFI模块代码示例

4.4 手机APP设计

为了实现APP快速接入机智云平台，本设计采用机智云平台提供的APP开源框架。因此APP开发的主要内容是完成一些具有本设计特色的功能模块，进而实现APP快速开发[21]。总体工作流程如图4-12所示：



图4-12 APP总体工作流程

对于本设计而言，此APP的主要功能需求是可以远程控制监视产品设备。当在手机中打开APP后，首先进入登录界面，如图4-13所示。这里可以选择注册新用户或者直接跳过就可以。



图4-13 用户登录界面

然后进入监测控制页面UI如图4-14所示，监测控制界面使用了EditText控件、ImageView控件、Switch控件、SeekBar控件等。在工程XML的文件里面可以对控件属性进行设置，比如控件文字大小、颜色、高度与宽度以及控件间布局等。布局使用了两种较常用的相对布局和线性布局。



图4-14 监测控制界面

本设计的监测控制界面的作用是清晰的展示给用户可以使用的主要功能。在该界面用户可以看到温湿度以及光照强度的数值，可以在范围内自由设置温湿度以及光照强度的阈值，同时可以控制蜂鸣器和灯。其中APP下发数据的基本代码如图4-15所示：

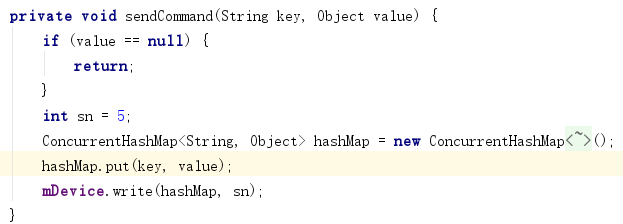


图4-15 下发数据代码

其中key是写入的数据点的标识名，而value则代表即将发出的数据值，。而sn是数据传输协议中的命令操作序号，用来判断数据能否被发送成功。

对于一个APP而言往往少不了全局配置文件，appConfig.json作为全局配置文件，其主要代码如图4-16所示：



图4-16 全局配置文件

根据图4-16可以看到appId是应用标识码，appSecert是应用密匙，与appId一起生成。productKey是产品唯一标识码，其产品密码productSecret和productKey有同样功能，也起着产品身份识别作用[22]。

5.实验测试与结果分析

5.1 虚拟设备测试

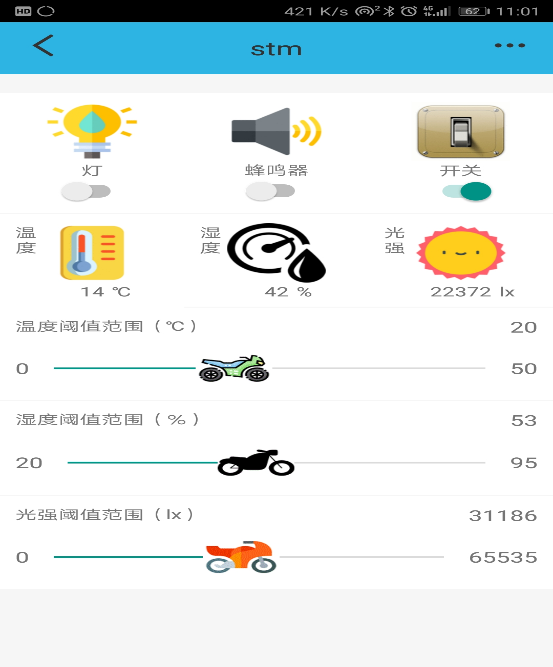
如图5-1所示是机智云平台提供的在线调试界面，使用虚拟设备对APP进行调试。测试方法是在云平台的虚拟设备窗口里找到模拟设备上报数据一栏，修改指定数据点的值后点击推送，在通信日志一栏可以看到虚拟设备上报的数据，也可以通过手机APP查看上报的数据[23]。具体步骤如下所示：

首先进入机智云的开发者中心，启动本次产品所对应的虚拟设备，扫描对应的二维码，扫描成功后，在通信日志中可以看到设备成功上线。



图5-1 虚拟设备测试界面

然后开始测试APP端与虚拟设备之间的通信：在云平台虚拟设备界面中，填入要测试数据点的数据，之后使用“推送”向手机APP端下发数据。其中虚拟设备使用的各测试值如图5-2（a）所示，APP端接收到的数据值如图5-2（b）所示：

(a)虚拟设备下发数据 (b)APP端接收数据

图5-2 APP与虚拟设备通信测试

然后在使用APP向虚拟设备上传数据，查看虚拟设备端的接收数值是否与APP端一致。经过大量的测试以后，发现手机APP接收到的数据和虚拟设备下发的数据完全一致，故符合本设计功能要求。

5.2 真实设备调试

通过虚拟设备测试后，能够确定云平台和手机APP端能够正常通信。在此基础上验证整个系统的功能是否符合预期的要求，确保数据能够准确传输，保证农业检测控制系统的可靠性和实用性。测试分为以下几个部分：

（1）在不同的网络下测试APP和农业检测控制系统设备端的通信。将手机分别的接入移动网络和局域网下看是否能够和设备进行正常通信。

（2）测试控制系统的通信成功率和稳定性。主要包括设备断网重新连接的成功率、APP端准确接收到设备端发送的数据成功率以及设备端正确接收到APP端的数据成功率。

（3）APP的功能测试。主要包括测试检测控制单元的功能，以及能否实时的显示设备端发送的数据，能否控制继电器的动作，能否准确设置传感器的阈值等。

5.3 测试结果和分析

本设计对上述测试的结果进行分析统计：

（1）如图5-3所示，当农业检测控制系统处于手动模式时，手机APP端能够控制继电器进而控制灯和蜂鸣器，且OLED上能够正常显示温湿度以及光照强度数据。在自动模式下，若数据超过设定阈值则会自动发出警报，OLED屏幕上会闪烁警告图标，设备蜂鸣器发出声音并且灯亮。

  
图5-3 OLED屏幕显示

（2）当APP和设备接入同一个局域网时，即使所连接的路由器没有网络也不影响APP对设备的控制；当APP与设备不属于一个局域网时，手机通过4G网络或者WIFI网络连接物联网，此时手机可以实现对设备的远程监视控制，但是若设备所连接的路由器没有网络则不可以进行控制[24]。

（3）本设计对农业检测控制系统进行了三个方面的通信测试，经过了许多次的测试和统计之后得到的数据可由表5-1内容所示，由此可以得出系统是具有很高的通信稳定性的。

表5-1 系统通信测试表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 测试方式 | 测试次数 | 成功率（%） |
| 设备断网重连 | 50 | 98.5 |
| APP接收数据 | 200 | 99.5 |
| 设备接收数据 | 150 | 90.8 |

（4）APP进入设备控制界面。此时设备端已经将数据上传到APP，并且不断实时变化。如图5-4所示，APP监控界面显示了已绑定设备当前上报的温湿度以及光照强度数据，手机端可以在阈值范围内自由的设置阈值，并且若传感器探测数据超过设定阈值则会自动发出警报，此时继电器会控制灯闪烁和蜂鸣器响。

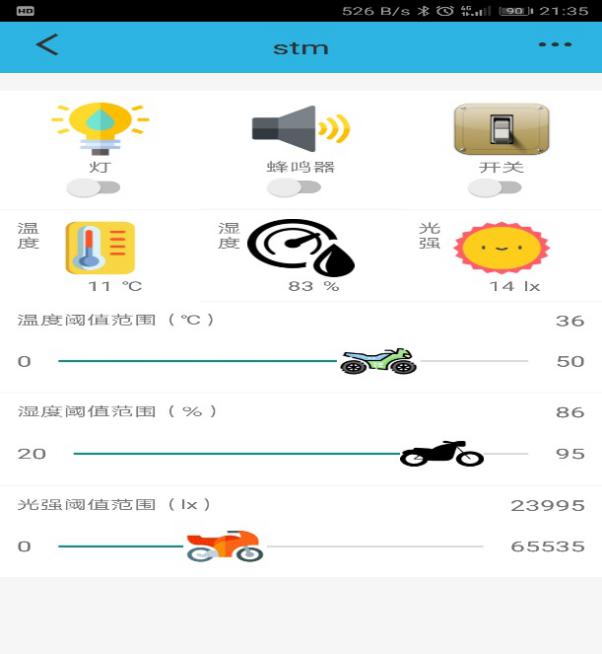


图5-4 APP监控界面

6.总结与展望

6.1 主要设计成果总结

本文构造了一款基于STM32单片机的物联网农业检测控制系统。其中硬件平台是以STM32F103C8T6作为核心处理器，结合现代物联网技术以及传感器方面的技术，能够远程查看温湿度、光照强度的变化，又通过ESP8266 WIFI模块接入了云平台，实现了可在手机APP侧查看设备当前状态和远程控制设备的目的。主要设计成果包括：

（1）分析了物联网农业检测控制系统的国内外研究现状，结合市场需求和新技术的发展，给出了物联网农业检测控制系统的技术路线。

（2）通过分析结合本设计需要实现的功能，确定了物联网农业检测控制系统的基本结构、核心元器件的选型等。

（3）选用DHT11传感器和GY-30传感器能够很好的探测周围环境温湿度及光照强度的变化，并能够在OLED上显示出来，方便观察。

（4）实现了STM32单片机利用WIFI模块通过云平台与手机APP的通信，能够比较稳定的将数据进行传输。

（5）对整个系统进行了实验测试，证明此设计具有一定的实用性。

6.2 系统特点总结

本设计的特点主要由以下所示：

（1）系统性价比高

在充分考虑能够完成设计任务要求的前提下，本设计尽可能选择性价比高的器件，比如本设计选择的主控器STM32F103C8T6就具有很高的性价比，且能够很好的完成设计需求。

（2）系统传输速度快

本设计的农业检测控制系统，能够将传感器检测到数据实时的在OLED和手机APP上显示，传输速度快。

（3）通信无距离限制

本设计在理论上说，只要手机和设备端能够正常连接网络，不论距离多远，手机端也能够实现对设备端的检测控制。

6.3 展望

物联网农业检测控制系统虽然已经设计完成，并经过一系列验证测试，证明其实现了远程检测控制的能力，但仍然还存在一些问题有待更进一步的研究：

（1）本设计的功能还不够完善。对农业环境只是集中于光照强度、温度、湿度上的检测，这使设备获取的环境信息有限，从而不能够为使用者提供更加全面的参考信息。

（2）本设计虽然能够检测农业环境温湿度以及光照强度，但是并未提出相关的环境调节控制方法，未来研究需要在调控环境策略方面做更加深入的研究。

（3）由于工作量和时间的原因，本文只完成了对安卓操作系统的APP设计，未来可以完成对IOS操作系统的APP以及微信客户端小程序的设计，使农业检测控制系统的应用变得更加广泛、适用性更强。

谢辞

寒来暑往，斗转星移，转眼间大学学习生活已经悄然结束。回首大学四年，从懵懵懂懂到变得逐渐成熟，期间经历了太多的事情，在这里我留下了自己最宝贵的青春年华，带走了不仅是美好的回忆还有各位老师对我的谆谆教诲。

首先，我要感谢我的指导老师潘莹月老师，在我完成毕业设计时遇见的问题，潘老师都能耐心及时的帮我解答，正因如此，我的毕业设计才能顺利的完成。

在此，我向尊敬的潘老师表示最衷心的感谢！

然后我要感谢大学四年的同学们，感谢你们在我学习生活中给我提供的许多帮助，尤其是我的室友们，感谢你们在宿舍生活中的包容和陪伴。

感谢我的父母，在我的求学生涯中，是你们给了我全力的支持，你们的殷殷期望是我进步的动力。

最后，对我论文中所引用的文章作者一并致以诚挚的感谢。

参考文献

1. 陈韵秋,李峥.基于STM32和Android系统的智能农业大棚设计[J].淮北师范大学学报(自然科学版),2019,40(01):43-48.
2. 李国刚,李旭文,温香彩.物联网技术发展与环境自动监控系统建设[J].中国环境监测,2011,27(1):5-10.
3. 豁保强. 智能大棚监测与控制关键技术的研究[D].天津科技大学,2014.
4. Hongwei Zhu. Research on Agricultural Internet of Things Information Collection and Control System[P]. Proceedings of the 2018 3rd International Workshop on Materials Engineering and Computer Sciences (IWMECS 2018),2018.
5. Zhuang Miao. Research on Intelligent Agriculture Monitoring System Based on Internet of Things[P]. Proceedings of the 2018 3rd International Workshop on Materials Engineering and Computer Sciences (IWMECS 2018),2018.
6. 王冬. 基于物联网的智能农业监测系统的设计与实现[D].大连理工大学,2013.
7. 韩毓. 基于单片机的蔬菜大棚温度控制系统[D].中国海洋大学,2010.
8. 廖建尚.基于物联网的温室大棚环境监控系统设计方法[J].农业工程学报,2016,32(11):233-243.
9. 陈建新.DHT11数字温湿度传感器在温室控制系统中的应用[J].山东工业技术,2016(18):120.
10. 邹曙光. 基于Android的嵌入式农业环境采集系统设计与实现[D].江西农业大学,2016.
11. 范兴隆.ESP8266在智能家居监控系统中的应用[J].单片机与嵌入式系统应用,2016,16(09):52-56.
12. 王小娟.基于ESP8266无线传输的温湿度检测仪设计[J].九江职业技术学院学报,2017(04):22-24+32.
13. 刘振. 基于STM32智能家居的无线网关设计与实现[D].浙江理工大学,2017.
14. 郑婷婷. 基于物联网的智慧农业控制管理系统[D].西安工程大学,2018.
15. 莫先. 基于STM32单片机家电控制及家居环境监测系统设计与实现[D].重庆理工大学,2016.
16. 尹孟征.基于Android的APP开发平台综述[J].通信电源技术,2016,33(04):154-155+213.
17. 韩丹翱,王菲.DHT11数字式温湿度传感器的应用性研究[J].电子设计工程,2013,21(13):83-85+88.
18. 李升红. 基于STM32和WIFI技术的家居盆栽植物智能监控系统[D].武汉轻工大学,2018.
19. 赵晶. 单片机控制OLED显示系统研究[D].重庆大学,2006.
20. 薛翔,王琰.基于ESP8266的智能开关控制系统设计[J].电子世界,2018(21):147-148.
21. 程峥. 基于嵌入式和设备云平台的家庭植物工厂系统设计[D].天津工业大学,2019.
22. 高蒙. 基于机智云平台的远程监控系统开发关键技术研究[D].西安理工大学,2019.
23. 曾建清. 基于STM32的多功能空气质量监测系统设计[D].电子科技大学,2019.
24. 许锰. 基于云平台的家庭安防系统研究与设计[D].山东大学,2018.

附录A 硬件电路图



附录B 程序

/\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

农业检测控制系统主程序

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*/

#include "sys.h"

#include "delay.h"

#include "usart.h"

#include "led.h"

#include "dht11.h"

#include "timer.h"

#include "usart3.h"

#include "beep.h"

#include "oled.h"

#include "BH1750.h"

#include "gizwits\_product.h"

#define TScope currentDataPoint.valueTemp\_AlarmScope

#define HScope currentDataPoint.valueShidu\_AlarmScope

#define GQScope currentDataPoint.valueGQ\_AlarmScope

/\* 用户区当前设备状态结构体\*/

dataPoint\_t currentDataPoint;

//机智云协议初始化

void Gizwits\_Init(void)

{

TIM3\_Int\_Init(9,7199);//1MS系统定时

uart\_init(9600);//这里的波特率只能是9600

memset((uint8\_t\*)&currentDataPoint, 0, sizeof(dataPoint\_t));

gizwitsInit();//缓冲区初始化

}

//数据采集、并在OLED显示数据、上报数据、判断是否触发警报

void userHandle(void)

{

static u16 GQ\_Data;

static u8 temp, hum;

OLED\_ShowCHinese(0,0,0); //x,y,第三位是汉字库的次序

OLED\_ShowCHinese(16,0,1);

OLED\_ShowCHinese(32,0,10);

OLED\_ShowString(64,0," ",16);//加空格是为了消除电压的影响

OLED\_ShowCHinese(88,0,18);

OLED\_ShowCHinese(88+16,0,18);

OLED\_ShowCHinese(72,0,8);

OLED\_ShowCHinese(0,2,2);

OLED\_ShowCHinese(16,2,3);

OLED\_ShowCHinese(32,2,10);

OLED\_ShowString(64,2," ",16);

OLED\_ShowCHinese(88,2,18);

OLED\_ShowCHinese(88+16,2,18);

OLED\_ShowCHinese(72,2,9);

//光强

OLED\_ShowCHinese(0,4,4);

OLED\_ShowCHinese(16,4,6);

OLED\_ShowCHinese(32,4,10);

OLED\_ShowString(88,4," ",16);

OLED\_ShowCHinese(88+24,4,18);

OLED\_ShowString(96,4,"lx",16);//这里lx是光强的单位

//“动模式”

OLED\_ShowCHinese(48+16,6,14);

OLED\_ShowCHinese(48+32,6,15);

OLED\_ShowCHinese(48+48,6,16);

if(timeuser > 1000)//每1秒上报一次数据

{

timeuser=0;//在.h文件里面已经声明过

//在oled和app上显示温湿度值

DHT11\_Read\_Data(&temp,&hum);//读取 DHT11 传感器

OLED\_ShowNum(48,0,temp/10%10,1,16);

OLED\_ShowNum(56,0,temp%10,1,16);

OLED\_ShowNum(48,2,hum/10%10,1,16);

OLED\_ShowNum(56,2,hum%10,1,16);

//上传温湿度数据

currentDataPoint.valueTemp = temp ;

currentDataPoint.valueShidu = hum;

//在oled和app上显示光强数值

GQ\_Data = BH1750\_ReadContinuous1(); //读取GY-30传感器

OLED\_ShowNum(48,4,GQ\_Data/10000%10,1,16);

OLED\_ShowNum(56,4,GQ\_Data/1000%10,1,16);

OLED\_ShowNum(64,4,GQ\_Data/100%10,1,16);

OLED\_ShowNum(72,4,GQ\_Data/10%10,1,16);

OLED\_ShowNum(80,4,GQ\_Data%10,1,16);

currentDataPoint.valueGQ = GQ\_Data;//上传光强数值

//如果led1发送数据则响，开启警报，默认自动模式

if(0 == currentDataPoint.valueLED1)

{

OLED\_ShowCHinese(48,6,13);

//判断是否超出给定值，若超出蜂鸣器响，led闪烁

if((temp>=TScope||hum>=HScope||GQ\_Data>=GQScope)&&(TScope!=0&&HScope!=0&&GQScope!=0))

{

OLED\_ShowCHinese(0,6,17);//警告图标

BEEP = 1;

LED0 = 1;

delay\_ms(500);

OLED\_ShowCHinese(0,6,18);

BEEP = 0;

LED0 = 0;

}

else

{

BEEP = 0;

LED0 = 0;

currentDataPoint.valueLED = currentDataPoint.valueBEEP = 0;

}

}

else

OLED\_ShowCHinese(48,6,11);

}

}

//主函数

int main(void)

{

delay\_init(); //延时函数初始化

//设置NVIC中断分组2:2位抢占优先级，2位响应优先级

NVIC\_PriorityGroupConfig(NVIC\_PriorityGroup\_2);

LED\_Init(); //LED端口初始化

DHT11\_Init();

BEEP\_Init(); //蜂鸣器初始化

OLED\_Init(); //初始化OLED

BH1750\_Init();

Gizwits\_Init(); //协议初始化

while(1)

{

userHandle();//用户采集函数

gizwitsHandle((dataPoint\_t \*)&currentDataPoint);//协议处理

}

}

/\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

DHT11程序——dht11.c \*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*/

#include "dht11.h"

#include "delay.h"

//复位DHT11

void DHT11\_Rst(void)

{

DHT11\_IO\_OUT(); //SET OUTPUT

DHT11\_DQ\_OUT=0; //拉低DQ

delay\_ms(20); //拉低至少18ms

DHT11\_DQ\_OUT=1; //DQ=1

delay\_us(30); //主机拉高20~40us

}

//等待DHT11的回应

u8 DHT11\_Check(void)

{

u8 reply=0;

DHT11\_IO\_IN();

while (DHT11\_DQ\_IN&&reply<100)//DHT11会拉低40~80us

{

reply++;

delay\_us(1);

}

if(reply>=100)return 1;

else reply=0;

while (!DHT11\_DQ\_IN&&reply<100)//DHT11拉低后会再次拉高40~80us

{

reply++;

delay\_us(1);

}

if(reply>=100)return 1;

return 0;

}

//从DHT11读取一个位

u8 DHT11\_Read\_Bit(void)

{

u8 reply=0;

while(DHT11\_DQ\_IN&&reply<100)//等待变为低电平

{

reply++;

delay\_us(1);

}

reply=0;

while(!DHT11\_DQ\_IN&&reply<100)//等待变高电平

{

reply++;

delay\_us(1);

}

delay\_us(40);//等待40us

if(DHT11\_DQ\_IN)return 1;

else return 0;

}

//从DHT11读取一个字节

u8 DHT11\_Read\_Byte(void)

{

u8 i,dat;

dat=0;

for (i=0; i<8; i++)

{

dat<<=1;

dat|=DHT11\_Read\_Bit();

}

return dat;

}

//从DHT11读取一次数据

u8 DHT11\_Read\_Data(u8 \*temp,u8 \*humi)

{

u8 buf[5];

u8 i;

DHT11\_Rst();

if(DHT11\_Check()==0)

{

for(i=0; i<5; i++) //读取40位数据

{

buf[i]=DHT11\_Read\_Byte();

}

if((buf[0]+buf[1]+buf[2]+buf[3])==buf[4])

{

\*humi=buf[0];

\*temp=buf[2];

}

} else return 1;

return 0;

}

//初始化DHT11的IO口 DQ 同时检测DHT11的存在

u8 DHT11\_Init(void)

{

GPIO\_InitTypeDef GPIO\_InitStructure;

RCC\_APB2PeriphClockCmd(RCC\_APB2Periph\_GPIOB,ENABLE);

GPIO\_InitStructure.GPIO\_Pin = GPIO\_Pin\_9;

GPIO\_InitStructure.GPIO\_Mode = GPIO\_Mode\_Out\_PP;

GPIO\_InitStructure.GPIO\_Speed = GPIO\_Speed\_50MHz;

GPIO\_Init(GPIOB, &GPIO\_InitStructure);

DHT11\_Rst();

return DHT11\_Check();

}

/\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\* DHT11程序——dht11.h

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*/

#ifndef \_\_DHT11\_H

#define \_\_DHT11\_H

#include "sys.h"

//IO方向设置

//#define DHT11\_IO\_IN() {GPIOA->CRH&=0XFFFF0FFF;GPIOA->CRH|=8<<12;}

//#define DHT11\_IO\_OUT() {GPIOA->CRH&=0XFFFF0FFF;GPIOA->CRH|=3<<12;}

//这里是高八位设置，若是低八位改成L即可

#define DHT11\_IO\_IN() {GPIOB->CRH&=0XFFFFFF0F;GPIOB->CRH|=8<<4;}

#define DHT11\_IO\_OUT() {GPIOB->CRH&=0XFFFFFF0F;GPIOB->CRH|=3<<4;}

//IO操作函数

#define DHT11\_DQ\_OUT PBout(9) //数据端口 PB9

#define DHT11\_DQ\_IN PBin(9) //数据端口 PB9

u8 DHT11\_Init(void); //初始化DHT11

u8 DHT11\_Read\_Data(u8 \*temp,u8 \*humi); //读取温湿度

u8 DHT11\_Read\_Byte(void); //读出一个字节

u8 DHT11\_Read\_Bit(void); //读出一个位

u8 DHT11\_Check(void); //检测是否存在DHT11

void DHT11\_Rst(void); //复位DHT11

#endif

/\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\* GY-30程序——BH1750.c

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*/

#include "BH1750.h"

#include "delay.h"

#include "sys.h"

#include "stm32f10x.h"

#include "stdint.h"

u8 BUF[8];

u16 temp2=0;

static u32 lux=0;

void Single\_Write\_BH1750(unsigned char Reg\_Address)

{

IIC\_Start1();

IIC\_Send\_Byte(0x46); //发送器件地址0100 0110 最后一位0，表示写

IIC\_Send\_Byte(Reg\_Address);

IIC\_Stop1();

}

void BH1750\_Init(void)

{

IIC\_Config();

Single\_Write\_BH1750(0x01);

}

//从BH1750连续读lx

u16 BH1750\_ReadContinuous1(void)

{

u16 temp=0,temp1=0;

IIC\_Start1();

IIC\_Send\_Byte(0x46); //发送器件地址0100 0110 最后一位0，表示写

IIC\_Wait\_Ack1();

IIC\_Send\_Byte(0x10);

IIC\_Wait\_Ack1();

IIC\_Stop1();

delay\_ms(200);

IIC\_Start1();

IIC\_Send\_Byte(0x47);

IIC\_Wait\_Ack1();

temp=IIC\_Read\_Byte(1);

temp1=IIC\_Read\_Byte(0);

IIC\_Stop1();

temp2=temp1+(temp<<8);

lux=temp2;

return lux;

}

void IIC\_Config(void)

{

GPIO\_InitTypeDef GPIO\_InitStructure;

RCC\_APB2PeriphClockCmd(RCC\_APB2Periph\_GPIOB,ENABLE);

GPIO\_InitStructure.GPIO\_Pin=GPIO\_Pin\_10|GPIO\_Pin\_11;

GPIO\_InitStructure.GPIO\_Speed=GPIO\_Speed\_50MHz;

GPIO\_InitStructure.GPIO\_Mode=GPIO\_Mode\_Out\_PP; //推挽输出

GPIO\_Init(GPIOB,&GPIO\_InitStructure);

GPIO\_SetBits(GPIOB,GPIO\_Pin\_10|GPIO\_Pin\_11);

}

//总线初始化

void IIC\_Start1(void)

{

SDA\_OUT() //设置SDA线为输出

IIC\_SDA=1; //发送起始条件的数据信号，释放总线

delay\_us(2);

IIC\_SCL=1;

delay\_us(5); //Tsu;STA：起始条件的建立时间大于4.7us。

IIC\_SDA=0; //SDA由高变为低表示开始信号

delay\_us(4); //起始条件的保持时间大于4us

IIC\_SCL=0; //准备发送或者接收数据

delay\_us(2);

}

void IIC\_Stop1(void)

{

SDA\_OUT() //设置SDA线为输出

IIC\_SDA=0; //发送停止信号的数据信号

delay\_us(2);

IIC\_SCL=1; //发送停止信号的时钟信号

delay\_us(5); //停止信号的建立时间大于4us

IIC\_SDA=1; //发送停止信号

}

u8 IIC\_Wait\_Ack1(void)

{

u8 ucErrorTime=0;

SDA\_IN();

IIC\_SDA=1;

IIC\_SCL=1;

while(READ\_SDA)

{

ucErrorTime++;

if(ucErrorTime>=250)

{

IIC\_Stop1();

return 1;

}

}

IIC\_SCL=0;

return 0;

}

//发送一个字节

void IIC\_Send\_Byte(unsigned char c) //要传送的数据长度为8位

{

u8 i;

SDA\_OUT();

for(i=0; i<8; i++)

{

if((c<<i)&0x80) //判断发送位

IIC\_SDA=1;

else IIC\_SDA=0;

IIC\_SCL=1; //拉高SCL，通知被控器开始接收数据位

IIC\_SCL=0; //拉低SCL，允许SDA传输下一位数据。

}

IIC\_SCL=0; //拉低SCL，为下次数据传输做好准备

}

u8 IIC\_Read\_Byte(unsigned char ack)

{

unsigned char i,receive=0;

SDA\_IN();

for(i=0; i<8; i++)

{

IIC\_SCL=0; //置SCL为低，准备接收数据位

delay\_us(5); //时钟低电平周期大于4.7us

IIC\_SCL=1; //置SCL为高，使SDA上数据有效

receive=receive<<1;

//读取SDA，把接收的数据位放入receve中

if(READ\_SDA) receive=receive+1;

}

if(!ack) IIC\_NAck(); //发送NAck

return receive;

}

/\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\* GY-30程序——BH1750.h

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*/

#ifndef \_\_BH1750\_H

#define \_\_BH1750\_H

#include "sys.h"

//IO操作函数

#define IIC\_SCL PBout(10) //SCL

#define IIC\_SDA PBout(11) //SDA

#define READ\_SDA PBin(11) //输入SDA

//IO方向设置，设置输入还是输出，半双工就这样

#define SDA\_IN() {GPIOB->CRH&=0XFFFF0FFF;GPIOB->CRH|=8<<12;}

#define SDA\_OUT() {GPIOB->CRH&=0XFFFF0FFF;GPIOB->CRH|=3<<12;}

void IIC\_Config(void);

void IIC\_Init(void) ;

void IIC\_Start1(void); //起始信号

void IIC\_Stop1(void); //停止信号

u8 IIC\_Wait\_Ack1(void);

void IIC\_NAck(void);

void IIC\_Send\_Byte(unsigned char c); //要传送的数据长度为8位

u8 IIC\_Read\_Byte(unsigned char ack);

void Single\_Write\_BH1750(unsigned char Reg\_Address);

void BH1750\_Init(void);

u16 BH1750\_ReadContinuous1(void);

#endif

/\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\* ESP8266程序——gizwits\_product.c

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*/

#include "stdio.h"

#include "string.h"

#include "gizwits\_product.h"

#include "common.h"

#include "usart3.h"

#include "led.h"

#include "beep.h"

#include "usart.h"

static uint32\_t timerMsCount;

uint8\_t aRxBuffer;

uint16\_t timeuser = 0;

extern dataPoint\_t currentDataPoint;

//在这里控制蜂鸣器等

int8\_t gizwitsEventProcess(eventInfo\_t \*info, uint8\_t \*gizdata, uint32\_t len)

{

uint8\_t i = 0;

dataPoint\_t \*dataPointPtr = (dataPoint\_t \*)gizdata;

moduleStatusInfo\_t \*wifiData = (moduleStatusInfo\_t \*)gizdata;

protocolTime\_t \*ptime = (protocolTime\_t \*)gizdata;

#if MODULE\_TYPE

gprsInfo\_t \*gprsInfoData = (gprsInfo\_t \*)gizdata;

#else

moduleInfo\_t \*ptModuleInfo = (moduleInfo\_t \*)gizdata;

#endif

if((NULL == info) || (NULL == gizdata))

return -1;

for(i=0; i<info->num; i++)

{

switch(info->event[i])

{

case EVENT\_LED:

currentDataPoint.valueLED = dataPointPtr->valueLED;

GIZWITS\_LOG("Evt: LED%d\n", currentDataPoint.valueLED);

if(0x01 == currentDataPoint.valueLED)

{

if(1 == currentDataPoint.valueLED1)

LED0 = 1;

}

else

{

if(1 == currentDataPoint.valueLED1)

LED0 = 0;

}

break;

case EVENT\_BEEP:

currentDataPoint.valueBEEP = dataPointPtr->valueBEEP;

GIZWITS\_LOG("Evt: BEEP %d \n", currentDataPoint.valueBEEP);

if(0x01 == currentDataPoint.valueBEEP)

{

if(1 == currentDataPoint.valueLED1)

BEEP = 1;

}

else

{

if(1 == currentDataPoint.valueLED1)

BEEP = 0;

}

break;

case EVENT\_LED1:

currentDataPoint.valueLED1 = dataPointPtr->valueLED1;

GIZWITS\_LOG("Evt: LED1 %d \n", currentDataPoint.valueLED1);

if(0x01 == currentDataPoint.valueLED1)

LED2 = 0;

else

LED2 = 1;

break;

case EVENT\_Temp\_AlarmScope:

currentDataPoint.valueTemp\_AlarmScope = dataPointPtr->valueTemp\_AlarmScope;

GIZWITS\_LOG("%d\n",currentDataPoint.valueTemp\_AlarmScope);

break;

case EVENT\_Shidu\_AlarmScope:

currentDataPoint.valueShidu\_AlarmScope = dataPointPtr->valueShidu\_AlarmScope;

GIZWITS\_LOG("%d\n",currentDataPoint.valueShidu\_AlarmScope);

break;

case EVENT\_GQ\_AlarmScope:

currentDataPoint.valueGQ\_AlarmScope = dataPointPtr->valueGQ\_AlarmScope;

GIZWITS\_LOG("%d\n",currentDataPoint.valueGQ\_AlarmScope);

break;

case WIFI\_SOFTAP:

break;

case WIFI\_AIRLINK:

break;

case WIFI\_STATION:

break;

default:

break;

}

}

return 0;

}

void userInit(void)

{

memset((uint8\_t\*)&currentDataPoint, 0, sizeof(dataPoint\_t));

}

void gizTimerMs(void)

{

timerMsCount++;

timeuser++;

}

uint32\_t gizGetTimerCount(void)

{

return timerMsCount;

}

void mcuRestart(void)

{

\_\_set\_FAULTMASK(1);

NVIC\_SystemReset();

}

//发送给云服务器

int32\_t uartWrite(uint8\_t \*buf, uint32\_t len)

{

uint32\_t i = 0;

if(NULL == buf)

return -1;

for(i=0; i<len; i++)

{

USART\_SendData(USART1,buf[i]);

//循环发送,直到发送完毕

while(USART\_GetFlagStatus(USART1,USART\_FLAG\_TC)==RESET);

if(i >=2 && buf[i] == 0xFF)

{

USART\_SendData(USART1,0x55);

//循环发送,直到发送完毕

while(USART\_GetFlagStatus(USART1,USART\_FLAG\_TC)==RESET);

}

}

#ifdef PROTOCOL\_DEBUG

GIZWITS\_LOG("MCU2WiFi[%4d:%4d]: ", gizGetTimerCount(), len);

for(i=0; i<len; i++)

{

GIZWITS\_LOG("%02x ", buf[i]);

if(i >=2 && buf[i] == 0xFF)

GIZWITS\_LOG("%02x ", 0x55);

}

GIZWITS\_LOG("\n");

#endif

return len;

}

/\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\* ESP8266程序——gizwits\_product.h

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*/

#ifndef \_GIZWITS\_PRODUCT\_H

#define \_GIZWITS\_PRODUCT\_H

#ifdef \_\_cplusplus

extern "C" {

#endif

#include <stdint.h>

#include <stm32f10x.h>

#include "gizwits\_protocol.h"

extern uint16\_t timeuser;

#define SOFTWARE\_VERSION "03030000"

#define HARDWARE\_VERSION "03010100"

#define MODULE\_TYPE 0 //0,WIFI ;1,GPRS

extern dataPoint\_t currentDataPoint;

void gizTimerMs(void);

void timerInit(void);

void uartInit(void);

void userInit(void);

void userHandle(void);

void mcuRestart(void);

uint32\_t gizGetTimerCount(void);

int32\_t uartWrite(uint8\_t \*buf, uint32\_t len);

int8\_t gizwitsEventProcess(eventInfo\_t \*info, uint8\_t \*data, uint32\_t len);

#endif