

韶关学院

课 程 设 计

课 程：物联网应用系统实践开发

题 目：家庭卧室监测系统

学生姓名：宋景驰

学 号：15115061039

二级学院：信息科学与工程学院

专 业：物联网工程

班 级：2015 级 01 班

指导教师姓名及职称：刘晓樑 讲师

起止时间：2018 年 9 月—— 2019 年 1 月

（教务处制）

目录

1 家庭卧室监测涉及技术	1
1.1 wifi 传输技术	1
1.2 stm32 库函数	1
1.3 Ucosiii 操作系统	2
1.4 Keil 开发环境	2
1.5 终端及 java 图形应用技术	3
1.6 SQL server 数据库技术	3
2 系统总体设计方案	4
2.1 功能结构分析	4
2.2 技术流程	4
2.3 各模块功能	5
2.3.1 采集模块	5
2.3.2 数据传输模块	5
2.3.3 服务器控制显示模块	5
2.4 数据库设计	6
2.5 stm32 编程实现流程	6
3 系统软件设计与实现	7
3.1 硬件部分	7
3.1.1 stm32f103zet6 原理图	7
3.1.2 esp8266 原理图	8
3.2 软件部分	10
3.2.1 数据采集模块	10
3.2.2 服务器主界面模块设计	10
4 系统测试	12
4.1 硬件测试	12
4.2 软件测试	12
5 总结及展望	13
5.1 总结	13
5.2 展望	13
参考文献	14

家庭卧室监测终端的设计与实现

1 家庭卧室监测涉及技术

1.1 wifi 传输技术

无线网络上网可以简单的理解为无线上网，几乎所有智能手机、平板电脑和笔记本电脑都支持 Wi-Fi 上网，是当今使用最广的一种无线网络传输技术。实际上就是把有线网络信号转换成无线信号，就如在开头为大家介绍的一样，使用无线路由器供支持其技术的相关电脑，手机，平板等接收。手机如果有 Wi-Fi 功能的话，在有 Wi-Fi 无线信号的时候就可以不通过移动联通的网络上网，省掉了流量费。

无线网络无线上网在大城市比较常用，虽然由 Wi-Fi 技术传输的无线通信质量不是很好，数据安全性能比蓝牙差一些，传输质量也有待改进，但传输速度非常快，可以达到 54Mbps，符合个人和社会信息化的需求。Wi-Fi 最主要的优势在于不需要布线，可以不受布线条件的限制，因此非常适合移动办公用户的需要，并且由于发射信号功率低于 100mw，低于手机发射功率，所以 Wi-Fi 上网相对也是最安全健康的。

但是 Wi-Fi 信号也是由有线网提供的，比如家里的 ADSL，小区宽带等，只要接一个无线路由器，就可以把有线信号转换成 Wi-Fi 信号。国外很多发达国家城市里到处覆盖着由政府或大公司提供的 Wi-Fi 信号供居民使用，我国也有许多地方实施“无线城市”工程使这项技术得到推广。在 4G 牌照没有发放的试点城市，许多地方使用 4G 转 Wi-Fi 让市民试用。

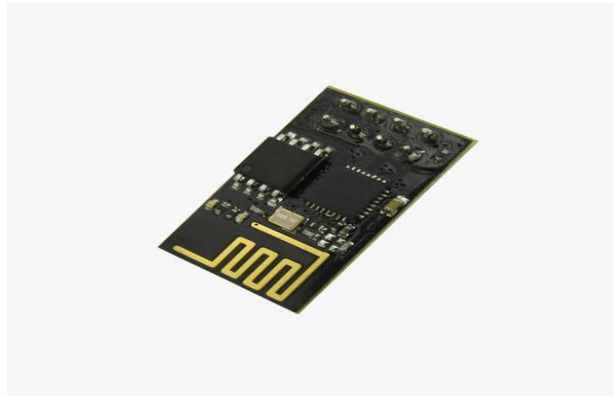


图 1-1 wifi 模块

1.2 stm32 库函数

意法半导体在推出 stm32 微处理器之初，也同时提供了一套完整细致的固件开发包，里面包含了在 stm32 开发过程中所涉及到的所有底层操作，通过在程序开发中引入这样的固件开发包，可以使开发人员从复杂冗余的底层寄存器操作中解放出来，将精力专注应用程序的开发上，这便是 stm32 库函数。

1.3 Ucosiii 操作系统

μC/OS II(Micro-Controller Operating System Two)是一个可以基于 ROM 运行的、可裁剪的、抢占式、实时多任务内核，具有高度可移植性，特别适合于微处理器和控制器，适合很多商业操作系统性能相当的实时操作系统(RTOS)。为了提供最好的移植性能，μC/OS II 最大程度上使用 ANSI C 语言进行开发，并且已经移植到近 40 多种处理器体系上，涵盖了从 8 位到 64 位各种 CPU(包括 DSP)。μC/OS II 可以简单的视为一个多任务调度器，在这个任务调度器之上完善并添加了和多任务操作系统相关的系统服务，如信号量、邮箱等。其主要特点有公开源代码，代码结构清晰、明了，注释详尽，组织有条理，可移植性好，可裁剪，可固化。内核属于抢占式，最多可以管理 60 个任务。从 1992 年开始，由于高度可靠性、鲁棒性和安全性，μC/OS II 已经广泛使用在从照相机到航空电子产品的各种应用中。

1.4 Keil 开发环境

Keil 是美国 Keil Software 公司出品的 51 系列兼容单片机 C 语言软件开发系统，使用接近于传统 C 语言的语法来开发，与汇编相比，C 语言易学易用,而且大大的提高了工作效率和项目开发周期,他还能嵌入汇编，您可以在关键的位置嵌入，使程序达到接近于汇编的工作效率。Keil C51 标准 C 编译器为 8051 微控制器的软件开发提供了 C 语言环境,同时保留了汇编代码高效,快速的特点。C51 编译器的功能不断增强,使你可以更加贴近 CPU 本身，及其它的衍生产品。C51 已被完全集成到μVision2 的集成开发环境中，这个集成开发环境包含：编译器，汇编器，实时操作系统，项目管理器，调试器。μVision2 IDE 可为它们提供单一而灵活的开发环境。

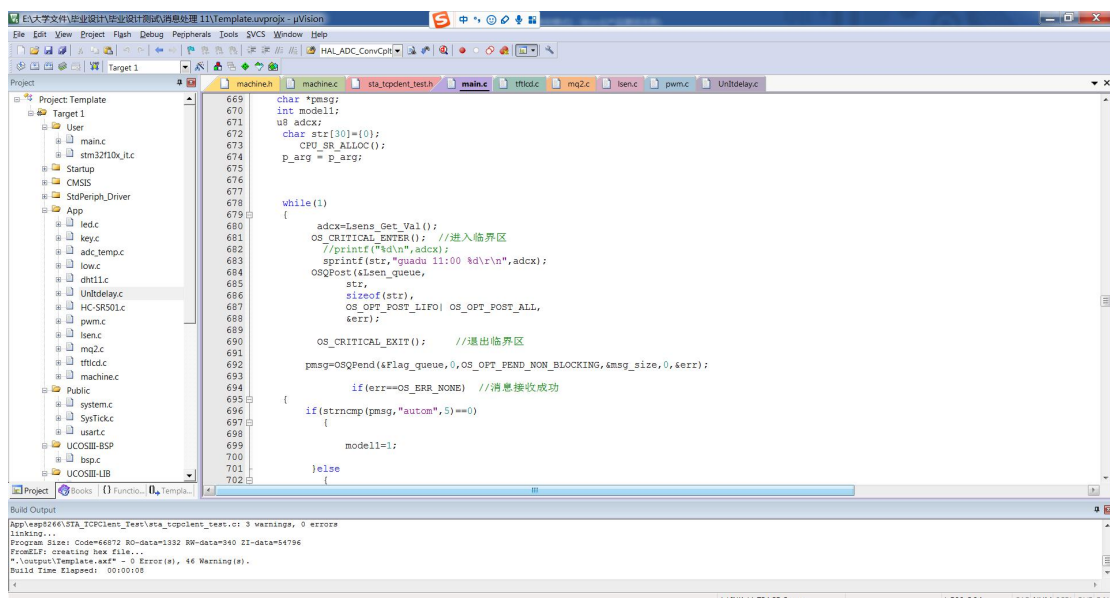


图 1-2 keil 集成开发软件界面

1.5 终端及 java 图形应用技术

GUI(Graphics User Interface)图形用户接口，此处的接口是指用户可以直接操纵用于和程序进行人机交互的图形化界面

GUI 组成：容器（Container）和组件（Component），Component 是 Container 的父类，因为容器也是一种特殊的 组件

java 提供两套 GUI 组件（包含容器）

1. awt(abstract window toolkit),抽象窗体工具集，不可跨平台

2. swing（摇摆），可跨平台

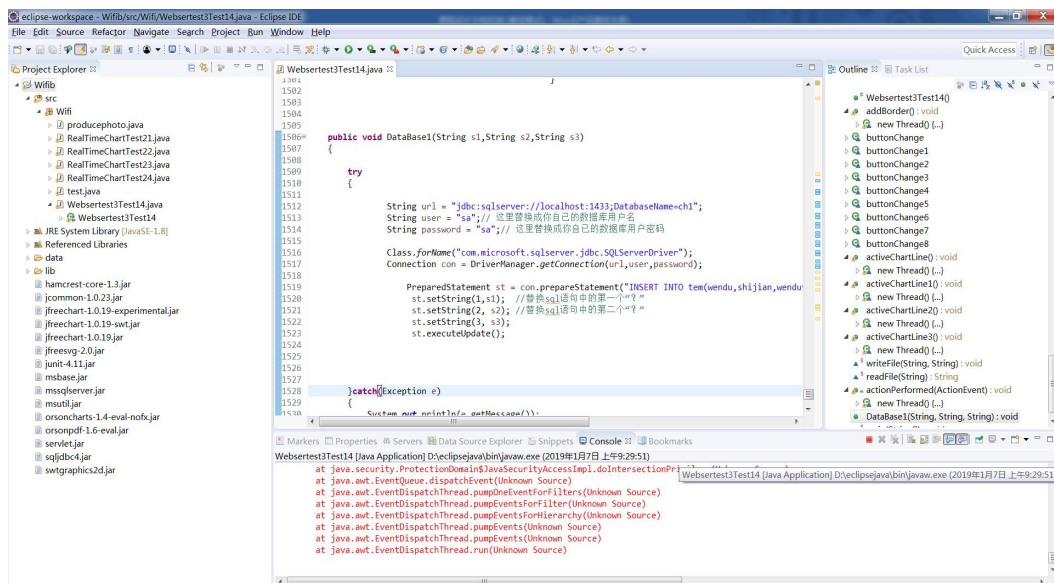


图 1-5 eclipse 集成开发环境界面

1.6 SQL server 数据库技术

SQL Server 系列软件是 Microsoft 公司推出的关系型数据库管理系统。2008 年 10 月，SQL Server 2008 简体中文版在中国正式上市，SQL Server 2008 版本可以将结构化、半结构化和非结构化文档的数据直接存储到数据库中。可以对数据进行查询、搜索、同步、报告和分析之类的操作。数据可以存储在各种设备上，从数据中心最大的服务器一直到桌面计算机和移动设备，它都可以控制数据而不用管数据存储在哪儿。

此外，SQL Server 2008 允许使用 Microsoft .NET 和 Visual Studio 开发的自定义应用程序中使用数据，在面向服务的架构（SOA）和通过 Microsoft BizTalk Server 进行的业务流程中使用数据。信息工作人员可以通过日常使用的工具直接访问数据。

2 系统总体设计方案

2.1 功能结构分析

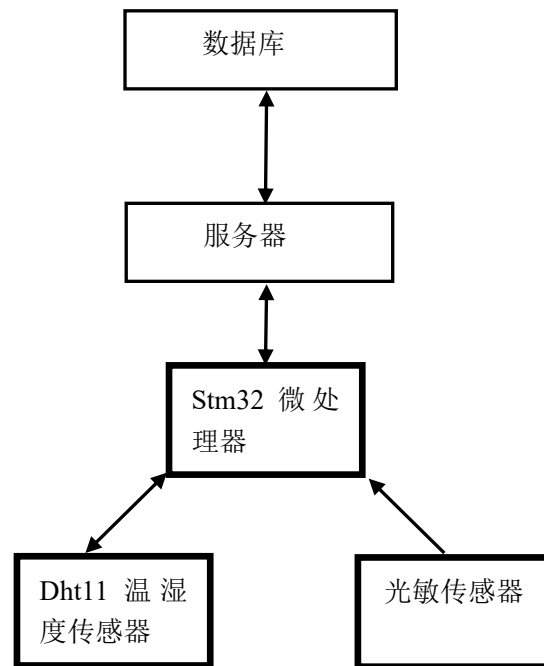


图 2-1 功能结构框图

如图 2-1 所示，下位机通过 stm32 微处理器，采集温湿度和光度，通过 wifi 模块上传给 PC 端，PC 端存储数据到 SQL 数据库。

2.2 技术流程

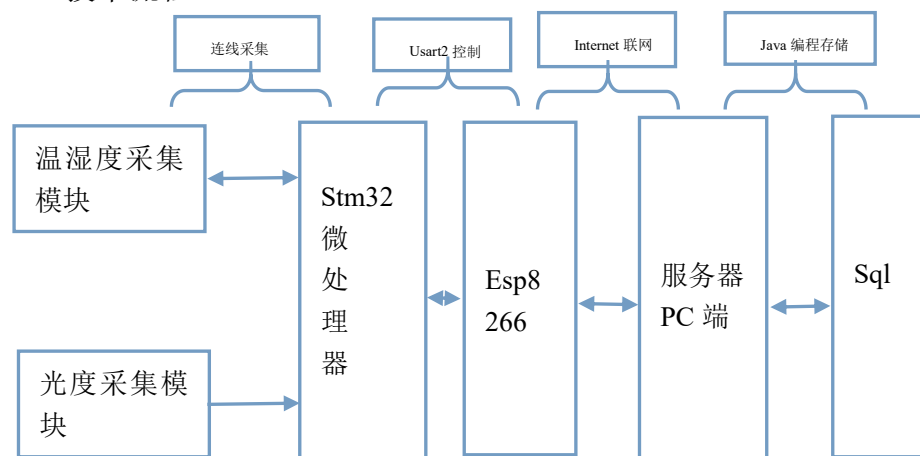


图 2-2 实现流程

如图 2-2 所示，用 stm32 微处理器配置和控制温湿度传感器，光度传感器，采集对温度、湿度、光度。Stm32 将采集到的数据通过 USART2 控制 ESP8266wifi 模块将采集到的数据上

传给服务器，服务器将数据进行相应的处理后储存到数据库中去。

2.3 各模块功能

2.3.1 采集模块

温湿度采集模块采用 DHT11，DHT11 数字温湿度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，它应用专用的数字模块采集技术和温湿度传感技术，确保产品具有极高的可靠性和卓越的长期稳定性。传感器包括一个电阻式感湿元件和一个 NTC 测温元件。因此该产品具有品质卓越、超快响应、抗干扰能力强、性价比极高等优点。每个 DHT11 传感器都在极为精确的湿度校验室中进行校准。校准系数以程序的形式存在 OTP 内存中，传感器内部在检测信号的处理过程中要调用这些校准系数。单线制串行接口，使系统集成变得简易快捷。超小的体积、极低的功耗，使其成为该类应用中，在苛刻应用场合的最佳选择。产品为 4 针单排引脚封装，连接方便。

光敏传感器是利用光敏元件将光信号转换为电信号的传感器，它的敏感波长在可见光波长附近，包括红外线波长和紫外线波长。光传感器不只局限于对光的探测，它还可以作为探测元件组成其他传感器，对许多非电量进行检测，只要将这些非电量转换为光信号的变化即可。

2.3.2 数据传输模块

Espressif 的 ESP8266EX 提供高度集成的 Wi-Fi SoC 解决方案，以满足用户的需求对高效电源使用，紧凑设计和可靠性能的持续需求在物联网行业凭借完整且独立的 Wi-Fi 网络功能，ESP8266EX 可以作为独立应用程序或作为主机 MCU 的从属设备执行。什么时候 ESP8266EX 托管应用程序，它会立即从闪存中启动。集成的高速缓存有助于提高系统性能并优化系统内存。此外，ESP8266EX 可以作为 Wi-Fi 适配器应用于任何微控制器设计 SPI / SDIO 或 UART 接口。

2.3.3 服务器控制显示模块

终端控制显示模块是由 java 来编写，在 PC 端显示，其内容如图 2-3 所示。

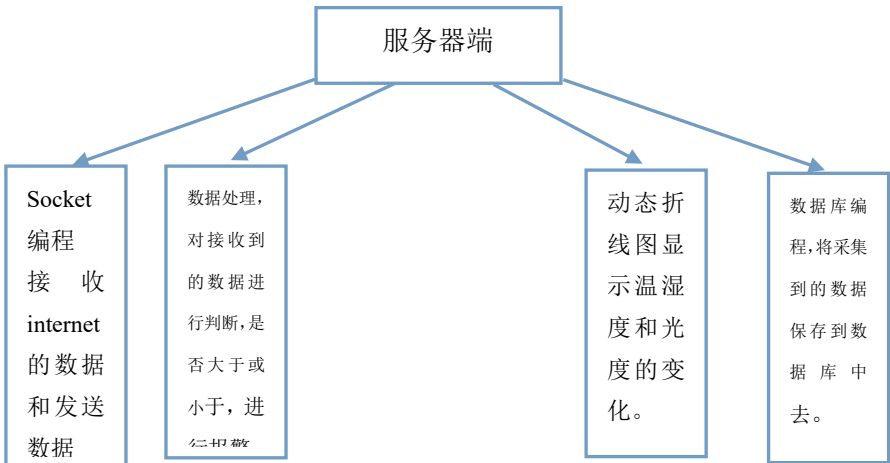
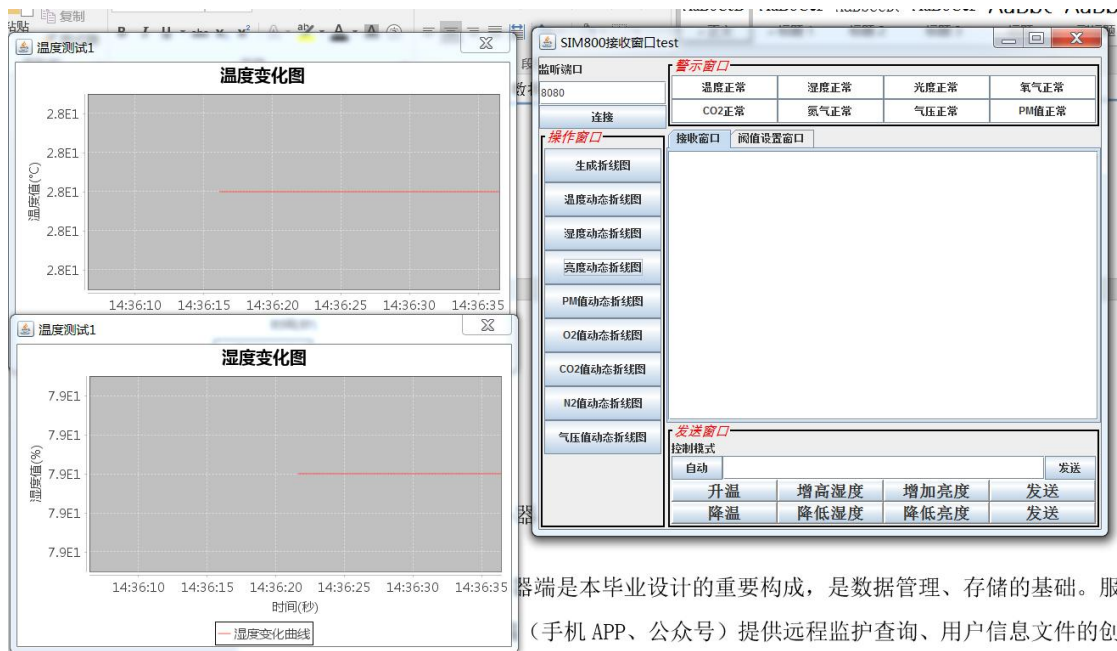


图 2-3 服务器控制显示模块



2-4 实际效果图

2.4 数据库设计

序号	温度	湿度	光度	时间
1	14	70	88	2019/1/7 14:47
2	15	69	88	2019/1/7 14:49
3	13	79	99	2019/1/7 14:50
4	14	70	0	2019/1/7 14:53
5	13	70	79	2019/1/7 14:54

图 2-5 数据库表图

数据库存储如图 2-5 所示，有序号，温度，湿度，光度，时间组成。

2.5 stm32 编程实现流程

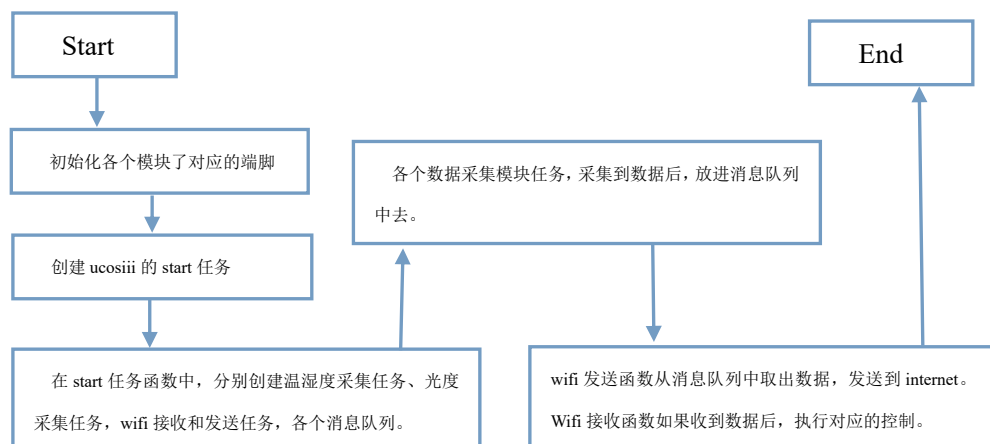


图 2-6

3 系统软件设计与实现

3.1 硬件部分

3.1.1 stm32f103zet6 原理图

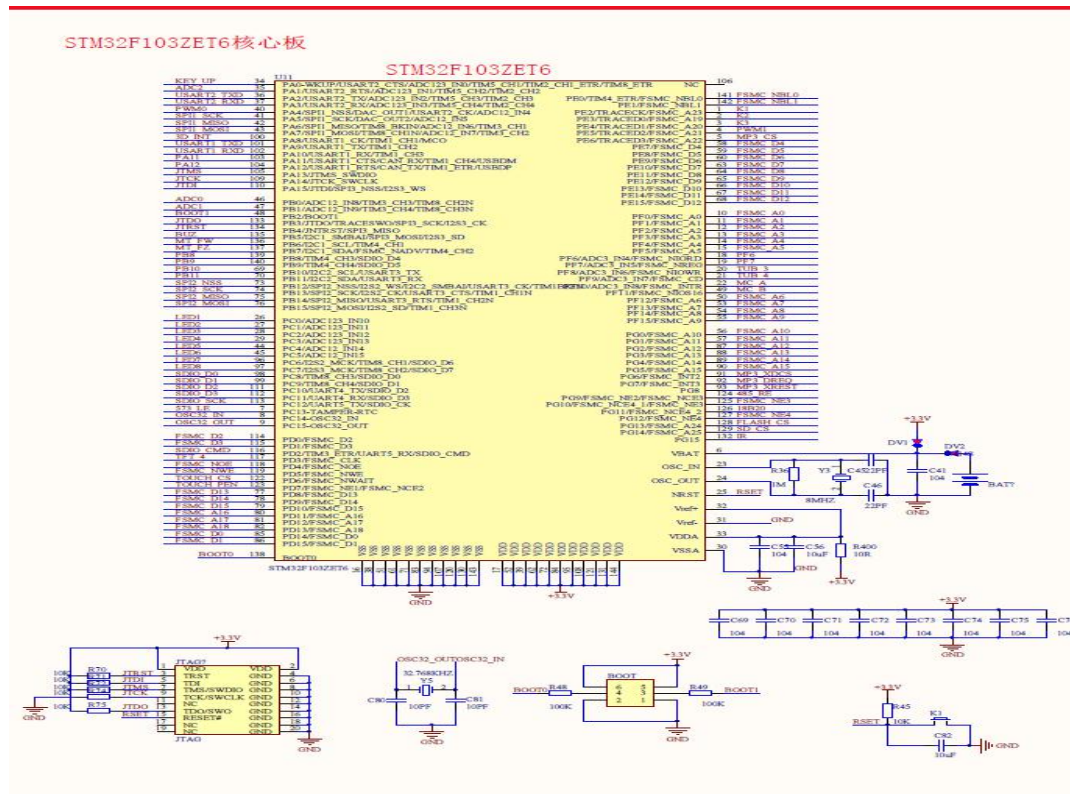


图 3-1 stm32 核心板

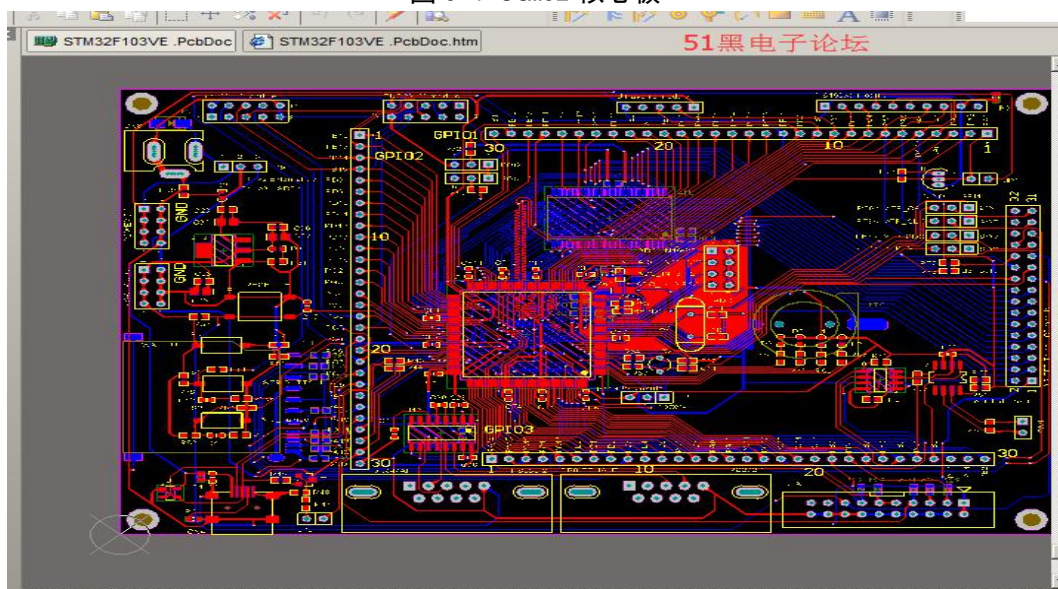


图 3-2 stm32f103zet6 开发板 PCB 图

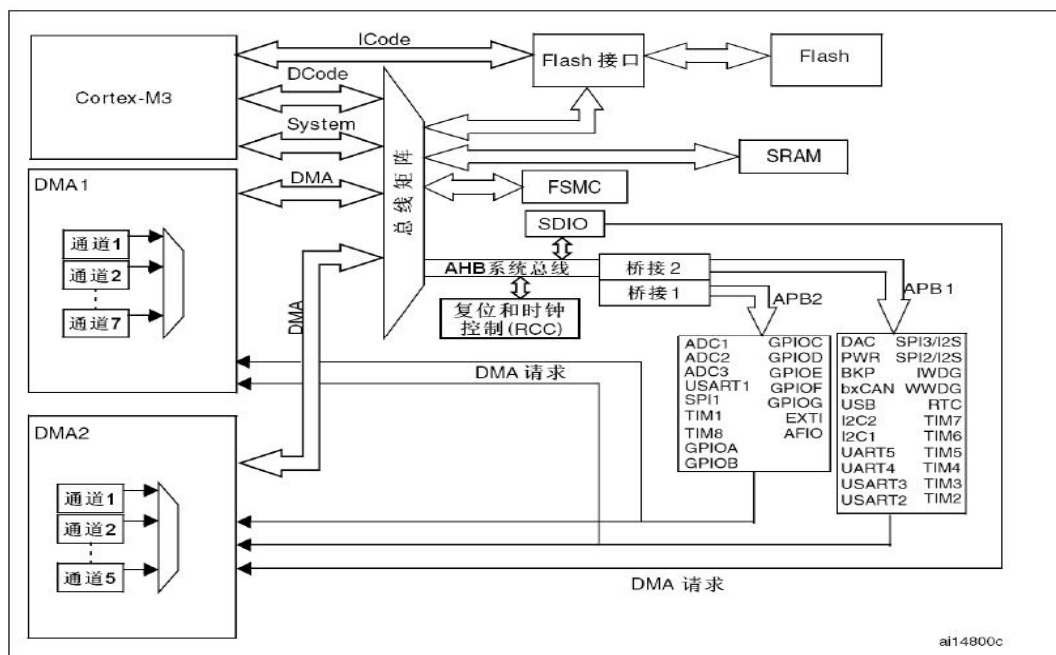


图 3-3 stm32 内部结构图

如图 3-3 所示，Cortex-M3 内核由 ICode 总线，DCode 总线，系统总线，DMA 总线所组成，总线矩阵连接多个外设所组成的，外设如 UART5, UART4, TIM3, ADC1, IWDG, RTC, SPI2, SPI3, I2S, PWR, BKP, BxCAN 等等这些外设所组成，在本次课程中，主要用到的外设有通过 USART2 发送 AT 指令控制 esp8266WIFI 模块。还有配置两个 GPIO 口来采集温湿度和光度。

3.1.2 esp8266 原理图

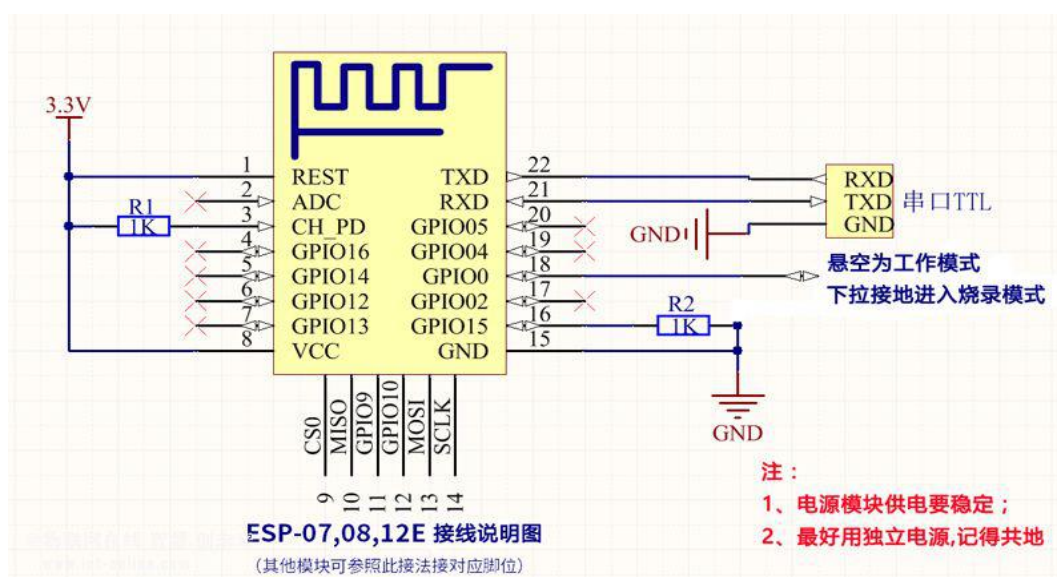


图 3-4 esp8266 原理图

ESP8266EX 的工作温度范围大，且能够保持稳定的性能，能适应各种操作环境。

ESP8266EX 专为移动设备、可穿戴电子产品和物联网应用而设计，通过多项专有技术实现了超低功耗。ESP8266EX 具有的省电模式适用于各种低功耗应用场，ESP8266EX 集成了 32 位 Tensilica 处理器、标准数字外设接口、天线开关、射频 balun、功率放大器、低噪放大器、过滤器和电源管理模块等，仅需很少的外围电路，可将所占 PCB 空间降低。ESP8266EX 内置超低功耗 Tensilica L106 32 位 RISC 处理器，CPU 时钟速度最高可达 160 MHz，支持实时操作系统 (RTOS) 和 Wi-Fi 协议栈，可将高达 80% 的处理能力留给应用编程和开发。可以从图中看出 MCU 可以通过 usart 来控制 esp8266。

3.1.3 温湿度传感器模块

DHT11 数字温湿度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。它应用专用的数字模块采集技术和温湿度传感技术，确保产品具有极高的可靠性与卓越的长期稳定性。传感器包括一个电阻式感湿元件和一个 NTC 测温元件，并与一个高性能 8 位单片机相连接。因此该产品具有品质卓越、超快响应、抗干扰能力强、性价比极高等优点。每个 DHT11 传感器都在极为精确的湿度校验室中进行校准。校准系数以程序的形式储存在 OTP 内存中，传感器内部在检测信号的处理过程中要调用这些校准系数。单线制串行接口，使系统集成变得简易快捷。超小的体积、极低的功耗，信号传输距离可达 20 米以上，使其成为各类应用甚至最为苛刻的应用场合的最佳选则。产品为 4 针单排引脚封装。

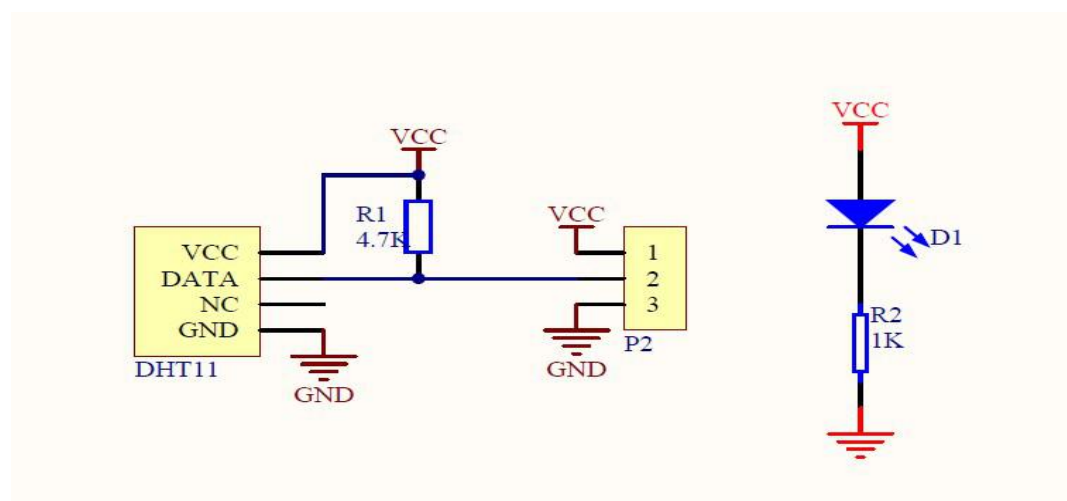


图 3-5 DHT11 原理图



图 3-6 DHT11 实物图

3.2 软件部分

3.2.1 数据采集模块

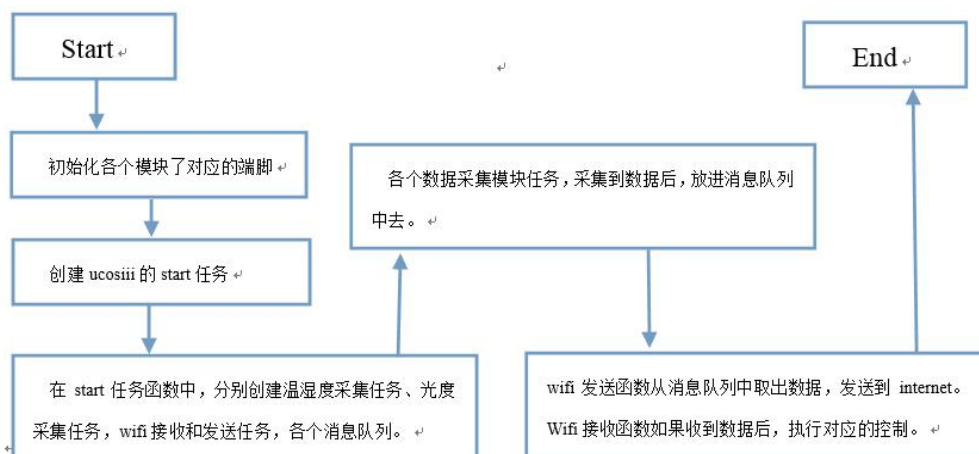


图 3-7 下位机数据采集模块流程图

采集模块开发，先用 stm32 库函数编程初始化各个传感器所使用的端口，然后创建可 UCOSIII 的 start 任务，然后在 start 任务中创建其他任务函数，start 任务执行完后，挂起该任务。其他任务同步地执行对应的任务。

3.2.2 服务器主界面模块设计

如图 3-8 所示，主界面模块有警示窗口和操作窗口，接收窗口，阈值设置窗口，发送窗口组成。

实现流程如图 3-9。

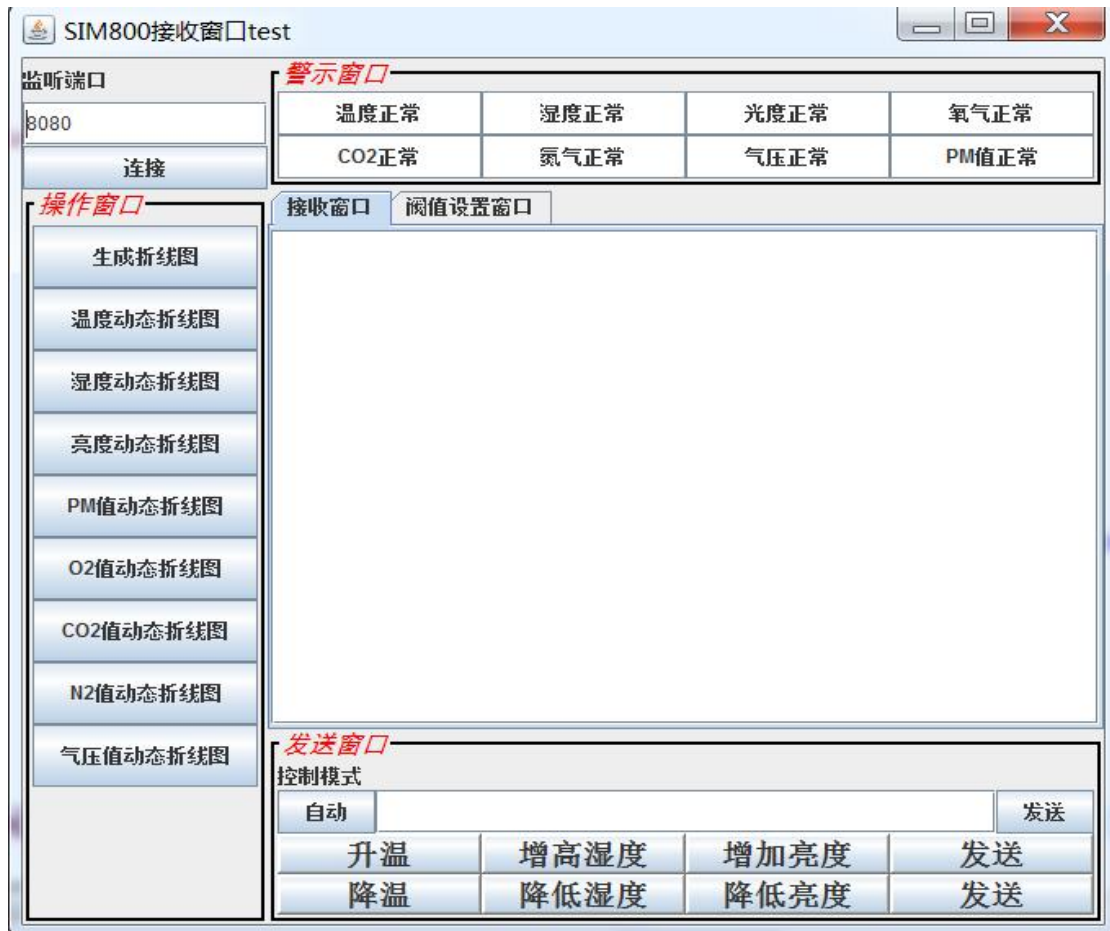


图 3-8 主界面

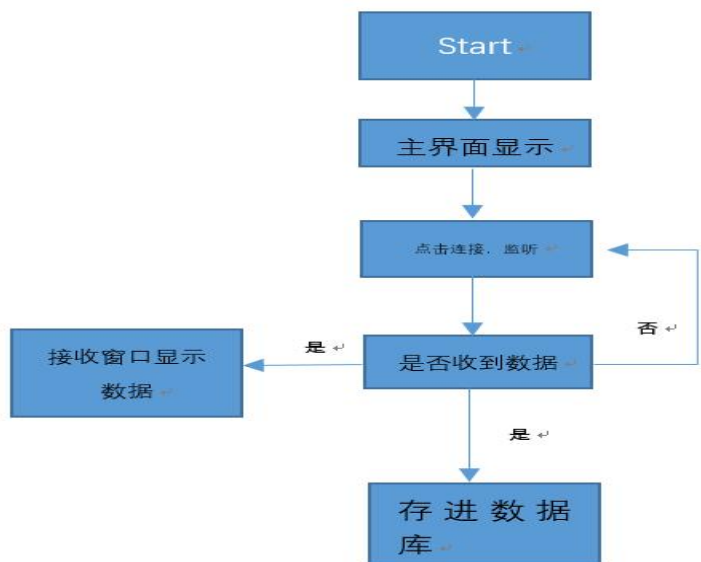


图 3-9 主界面实现流

4 系统测试

4.1 硬件测试

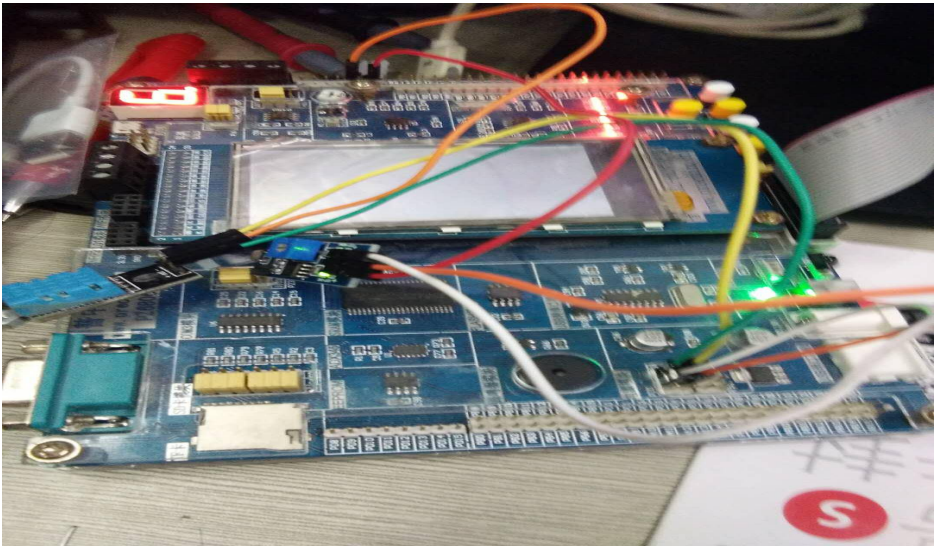


图 4-1

4.2 软件测试



图 4-2

5 总结及展望

5.1 总结

本文主要从设计需求、系统设计方案、技术方案以及系统实现，四个主要方面分析了多参数家庭监护终端的设计和实现，经测试得出以下总结：

- (1) 做项目时要系统地规划、认真的分析、要有明确的体系框架；
- (2) 作品的前期方案比技术更为重要，方案决定了一个设计的优劣，技术只是作为支撑；
- (3) 作品的设计的数据要精确，不可以认为只做到实现功能就行；
- (4) 后期要检查作品的性能，要有坚持下去的耐心。

5.2 展望

由于设备条件的限制，在测试过程中，实验数据并没有跟真实的多参数监护仪进行比较，主要依据与数据基本特性、曲线特性的对比得出测试结果，所以多参数监护终端可能在精度、准确度上与真实结果有较大的误差，所以我希望本设计今后能进行更严谨的更准确的测试，并对其中的不足进行改进。

另外，在系统中有待改进的地方如下：

- 1) 使用自己设计的传感器模块代替购买的模块；
- 2) 补充 web 管理端、手机 APP 端和微信公众平台；
- 3) 增强系统功能；
- 4) 增加系统监护的生理参数；
- 5) 监护控制终端增加无线模块实现真正意义的无线监护等。

参考文献

《Microsoft SQL Server 2008 技术内幕: T-SQL 语言基础》, Itzik Ben-Gan 著, 成保

栋、张昱译, 电子工业出版社出版

《SQLServer2008 基础教程》清华大学出版社出版, 作者是闪四清

《Java 多线程编程核心技术》高洪岩

《原子教你玩 STM32》张洋, 刘军, 严汉字, 左忠凯