

韶关学院

课 程 设 计

课 程：物联网工程应用开发实践

题 目：基于 S5PV210 的智能家居控制系统

学生姓名：吴家奇

学 号：15115061020

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）

智能家居控制系统的设计与实现

摘要： 智能化，逐渐融入社会并广为人知。前几年，或许智能化产品仅用于研究高科技的研究所、昂贵的医疗房间、高档的别墅等远离大众的场所，而今，随着智能手机的普及、智能机器人的浮现，许多人对于智能化有一个新的了解。对于人们，家与生活是不可分割的，而当居住房里也智能化的时候，将极大地方便人们日常生活。

本文，按照人们生活的习惯和日常需求，设计了智能家居控制系统。此系统，以 GEC-210 开发板为控制核心，以手机、电脑为控制辅助平台，通过串口、网络串联成一个控制层，使用者可以通过控制层了解室内基本参数，如：温湿度、烟雾等，同时也可以对某些家用电器进行控制，如电灯、风扇；以传感器为感知核心，以 CC2530 为处理核心，通过 Zigbee 无线传感器网络，组成感知层。感知层，为控制层提供采集服务和具体的控制操作。最后，通过串口将控制层与感知层相连，初步实现了智能家居系统。

通过感知层，对外界状态，如温度、湿度、烟雾、人体感应等进行数据采集，使家庭主人对于居住地的基本状态有一个认识。同时，可以通过控制层对家用电器进行控制，如：灯的开关、风扇的开关等，方便人们操作，满足人们需求的同时符合时代发展潮流。

关键字： 智能家居；Zigbee 无线传感器网络；传感器

目录

一、 智能家居系统设计的相关技术.....	1
1.1 ZigBee 无线传感器网络技术.....	1
1.2 Z-Stack 协议栈.....	2
1.3 IAR 开发环境.....	2
1.4 QT 图形应用技术.....	3
1.5 Sqlite 数据库技术.....	3
1.6 安卓 APP 技术.....	4
二、 系统总体设计方案.....	5
2.1 功能结构分析.....	5
2.2 技术流程.....	6
2.3 各模块功能.....	7
2.3.1 采集模块.....	7
2.3.2 数据传输模块.....	7
2.3.3 终端控制模块及其显示界面.....	7
2.3.4 服务器模块.....	8
2.4 数据库设计.....	8
三、 系统软件设计与实现.....	9
3.1 硬件部分.....	9
3.1.1 CC2530 原理图.....	9
3.1.2 控制终端模块.....	10
3.1.3 传感器模块.....	11
3.1.4 服务器模块.....	15
3.1.5 移动终端控制模块.....	15
3.2 软件部分.....	15
3.2.1 CC2530 程序设计.....	15
3.2.2 协调器工作流程.....	16
3.2.4 控制终端模块.....	18
3.2.5 服务器模块.....	19
3.2.5.2 服务器功能.....	20
3.2.5.3.1 TCP 网络.....	21
3.2.5.3.2 串口设置.....	22
3.2.5.3.3 数据库.....	22
3.2.6 移动终端模块.....	23
四、 系统测试.....	24
五、 总结及展望.....	26
5.1 总结.....	26
5.2 展望.....	26
参考文献.....	27

智能家居控制系统的设计与实现

一、智能家居系统设计的相关技术

1.1 ZigBee 无线传感器网络技术

ZigBee 无线传感器网络，在本设计中用于对传感器采集的数据进行收集传输，是比较有重要的组成部分。

Zigbee，译为“紫蜂”，是一种新型的短距离无线通信技术。目前，出现了各种无线通信技术，如：WiFi、Wireless USB、Bluetooth、Cellualr 等。其中，Wireless USB 多用于传输视频数据，Cellualr 多用于传输音频数据。考虑到我们需要传输的数据仅仅是一些通过传感器采集得到的物理参数，不属于视频数据也不属于音频数据，所以只在 WiFi、Bluetooth、Zigbee 中挑选。

技术	数据速率	数据传输距离/m	难易程度
Zigbee	20~250kbps	10~100	最简单
蓝牙	1-3Mbps	2~10	适中
WLAN	54~200Mbps	<100	最复杂

由上表可知，Zigbee 传输数据的速率不高，但是数据传输距离远且覆盖范围广，且容易上手；而蓝牙，虽然数据传输速率较 Zigbee 高，但数据传输距离过短甚至无法满足小家的要求；WLAN，数据传输速率高，数据传输距离广，但比较复杂，技术复杂对应的成本也较高。所以，本系统选择 Zigbee 无线传感器网络技术作为家居传输传感器采集的少量数据通信技术。

Zigbee 无线传感器网络技术特点：

低功耗。待机模式下，两节五号电池便可支持一个节点工作六到二十四月，甚至更长。

低成本。Zigbee 免协议专利费，且每块芯片大概也就几块钱。

短延时。响应速度快，从睡眠进入工作状态一般只需 15ms，节点连接进入网络只需 30ms。

高容量。Zigbee 有星状、片状、网状网络结构，最多可组 65000 节点网络。

低速率、近距离、免执照频段等。

1.2 Z-Stack 协议栈

Zigbee 的协议分为两部分，一部分是由 IEEE802.15.4 定义的物理层和 MAC 层技术规范，另一部分是由 ZigBee 协议联盟定义的网络层、安全层、和应用层技术规范，而 Zigbee 协议栈即使将各个层定义的协议都集合起来，以函数的形式，并给用户提供应用层 API，供用户调用。其中协议栈提供了几个重要的函数：

组网函数：协调器用于组建网络。

加入网络函数：终端节点用于加入网络。

无线数据发送函数：实现数据的发送。

无线数据接收函数：实现数据的正确接收。

1.3 IAR 开发环境

IAR Embedded WoRkbenCh 的 C 交叉编译器是一款完整、稳定且很容易使用的专业嵌入式应用开发工具。EW 对不同的微处理器提供统一的用户界面。

IAR Embedded WoRkbenCh 集成的编译器有以下特点：

完全兼容标准 C 语言；

内建相应芯片的程序速度和内部优化；

高效浮点支持；

内存模式选择；

高效的 PRO Mable 代码。

开发软件界面如图 2-4 所示。

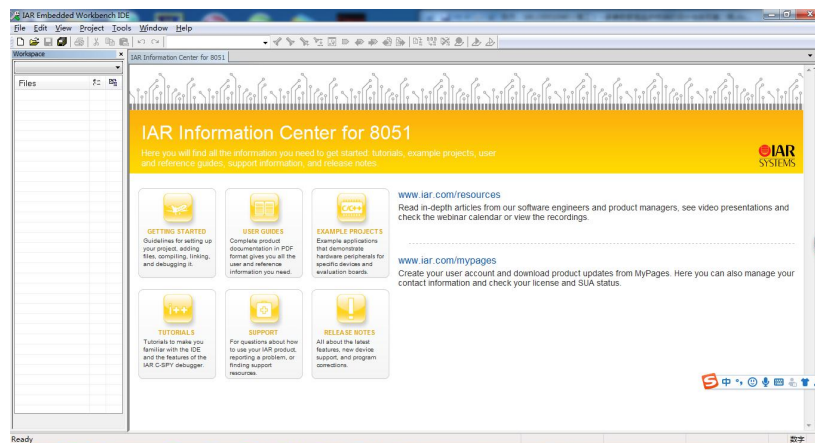


图 1-1 IAR 集成开发软件界面

1.4 QT 图形应用技术

Qt Create 是一个跨平台的、完整的 Qt 集成开发环境（IDE），其中包括了高级 C++ 代码编辑器、项目和生成管理工具、集成的上下文相关的帮助系统、图形化调试器、代码管理和浏览工具。由于其是面向对象的 C++ 架构、便于扩展，而被广泛地应用于 linux、Windows 等各种平台，使用 Qt 进行应用程序开发。同时，它支持 Android 应用软件开发，便于学习、使用。

同时，它是一款带有图形界应用面设计的技术，通过它的跨平台开发，可以十分方便的移植到各种不同的开发平台中，而基于本系统需要使用嵌入式开发，将系统移植到开发板上，我们采用此技术。

它的软件界面如图 2-5 所示。

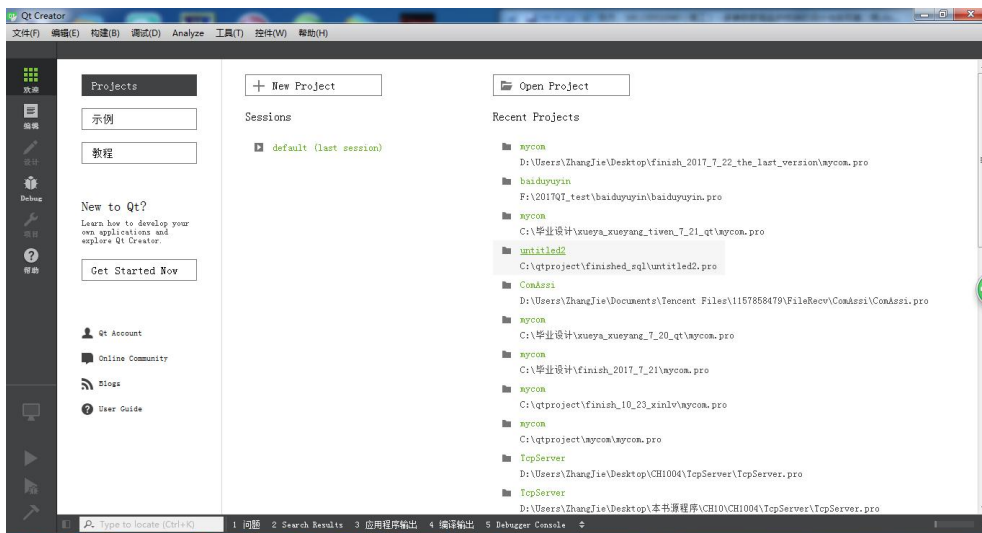


图 1-2 Qt Creator 集成开发环境界面

1.5 Sqlite 数据库技术

SQLite，是一款轻型的数据库，它包含在一个相对小的 C 库中。考虑到本设计属于嵌入式设计，资源对于嵌入式来说是非常珍贵的，而占用资源非常低的 SQLite 正好满足要求，即使是移植开发板是，可能只需要几百 K 内存就够了。但由于设计中是以 PC 机作为服务器，所以暂且在 PC 机上通过 Qt 连接数据库，并对数据库进行增删查改的基本操作。

1.6 安卓 APP 技术

Android 是一种基于 Linux 的自由及开放源代码的操作系统，主要使用于移动设备，如智能手机和平板电脑，由 Google 公司和开放手机联盟领导及开发。该平台由操作系统、中间件、用户界面和应用软件组成。开发人员可以利用 API 框架很方便地进行 Android 应用程序的开发。Android 应用程序框架包含了丰富的程序组件，可以用来构建应用程序，它包括列表（Lists），网格（Grids），文本框（Text boxes），按钮（Buttons），甚至可嵌入的 web 浏览器。

Android Studio 是谷歌推出一个 Android 集成开发工具，基于 IntelliJ IDEA。类似 Eclipse ADT，Android Studio 提供了集成的 Android 开发工具用于开发和调试。本设计受用 Android Studio 开发手机端 APP 程序，主要实现 WiFi 控制和短信远程控制功能。Android Studio 开发工具界面如下：

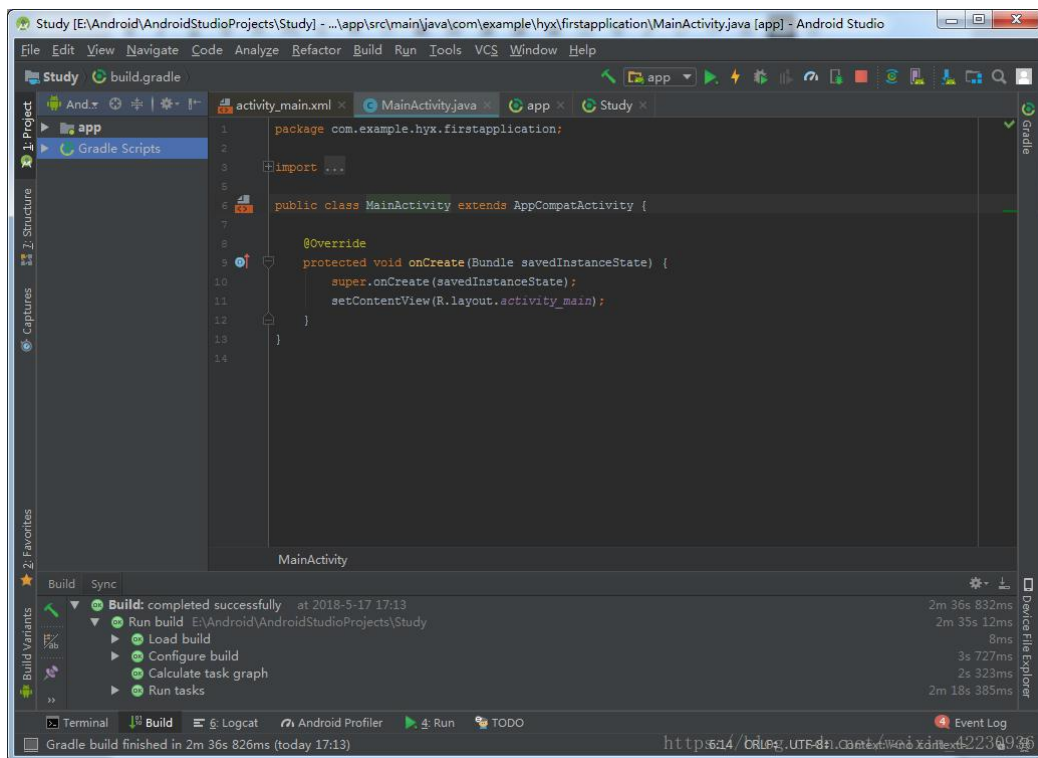


图 1-3 Android Studio 开发工具界面图

二、系统总体设计方案

2.1 功能结构分析

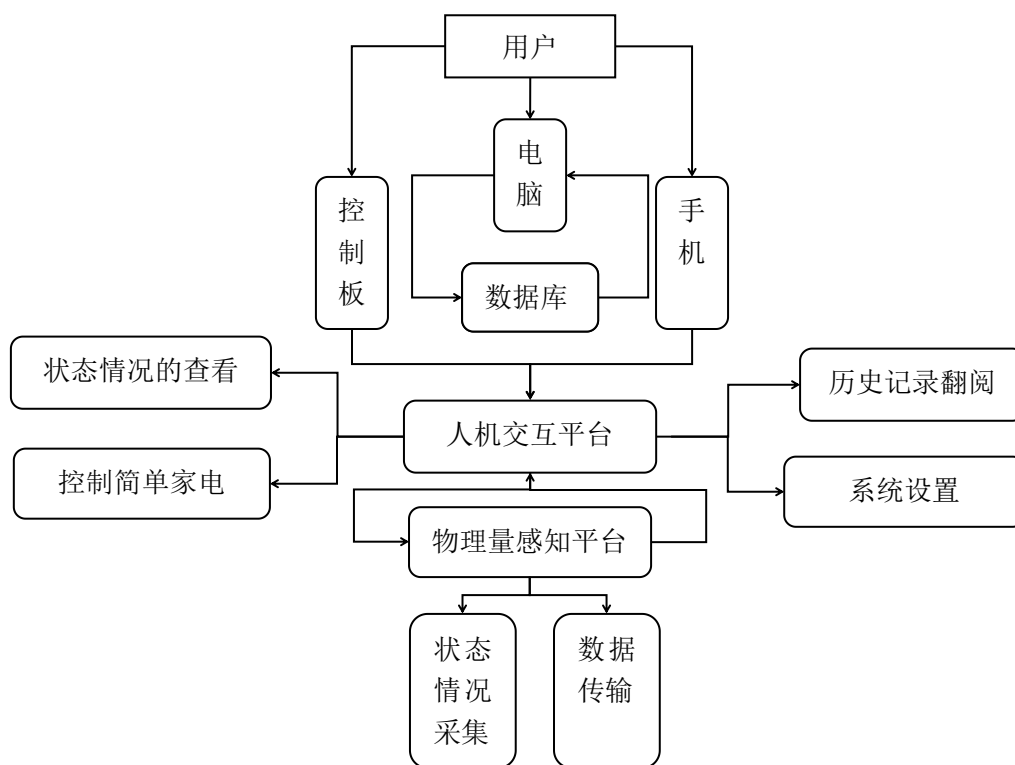


图 2-1 功能结构框图

如图 2-1 功能结构框图所示，本设计通过温湿度、光敏、红外、烟雾四个传感器分别对温度、湿度、光照强度、人体、危险气体五个物理量进行感应，收集，通过 Zigbee 无线传感器网络，形成一个独立的局域网，既为用户提供室内一些基本状态情况的信息收集服务，也提供了改变状态的功能。

人机交互平台以控制板为核心，为用户提供界面操作。其中，无论是控制板还是电脑、手机，用户都可以进行室内状态情况的查看和基本家电的控制。在电脑上，程序连接数据库，为用户提供翻阅历史数据的可能，有助于用户了解室内基本状态、情况的变化趋势。而手机，为用户提供了远程控制的服务。通过手机的远程控制，一方面，便利了人们的生活，另一方面，考虑到人们经常出门时因大意而忘记关闭家电最后造成电力浪费，提供了手机短信控制。

2.2 技术流程

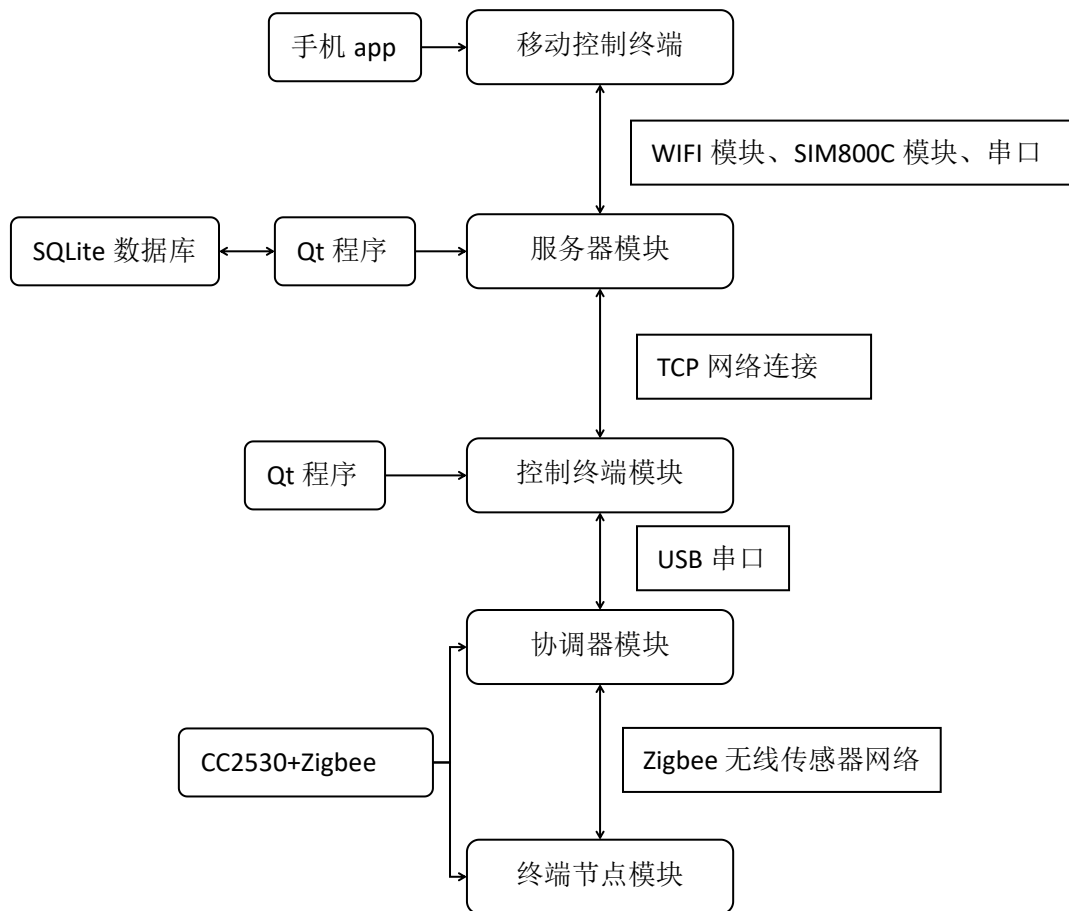


图 2-2 实现流程

如图 2-2 实现流程所示,使用 CC2530 及 Zigbee 模块组成协调器,作为 Zigbee 网络的中转站。CC2530 及 Zigbee 模块再附加上传感器,组成 Zigbee 网络的终端节点。协调器通过 USB 2.0 串口与开发板相连,实现数据的传输。通过在 Linux 环境下使用 Qt 编写程序,交叉编译后下载到开发板,使得开发板成为控制终端。通过 TCP 网络连接电脑,与电脑上的 Qt 程序相接。电脑上的 Qt 程序是在 Windows 环境下开发出来的,里面包含有与数据库对接的函数,这样就组成服务器。最后通过软件编写手机 APP 程序,安装在手机中,通过 WIFI、SIM 模块与服务器通信。

2.3 各模块功能

2.3.1 采集模块

系统感知层有四个传感器：温湿度、光照强度、烟雾、红外。四个传感器用于采集数据，考虑到数据采集之后需要对数据进行出来，所以使用 CC2030 开发板对数据进行处理。最后通过与 CC2530 开发板相连的 Zigbee 模块实现数据的传输。

2.3.2 数据传输模块

数据传输部分由无线传输与有线传输组成。无线传输方式：ZigBee 模块、TCP 网络传输、SIM 短信模块；有线模块：串口 USB 2.0。

ZigBee 模块，是感知层数据传输的重要方式，以 CC2530 为核心进行数据处理，Zigbee 模块为通信模块。通过协议栈的改写，使用协调器组建网络，而带有传感器的终端节点只需要加入网络，再调用数据传输函数就实现了数据传输的功能。

TCP 网络传输，本设计中使用 TCP 网络、网线直连的方式连接控制终端和服务端，实现传感数据和命令的传输。使用 C/S 的结构，PC 机作为服务器，主动申请连接，开发板作为客户端，等待请求连接，建立可靠的网络连接，有效地保证的数据传输的稳定、安全。

串口 USB 2.0，用于建立协调器与开发板之间的数据通信。

而 WIFI 模块、SIM 短息模块是为手机与服务器之间的数据传输服务。

2.3.3 终端控制模块及其显示界面

终端控制模块是一块以 Cortex-A8 为核心的 GEC-210 开发板，通过在 Linux 环境下使用 Qt Create 软件编写出来的程序，通过交叉编译后下载到开发板上，其显示界面如图 2-3-1 所示。



图 2-3-1 终端控制模块显示界面

2.3.4 服务器模块

服务器功能与控制终端相似，不同在于其连接了数据库，具有历史数据翻阅功能。

其界面如图 3-4 所示。



图 2-3-2 服务器

2.4 数据库设计

本设计，在服务器中，通过 Qt 程序与数据库的连接实现数据的记录与查看。在数据库中创建有一个表，记录了数据采集日期、采集时间、采集位置、采集的状态



图 2-4 用户监护数据表截图

三、系统软件设计与实现

3.1 硬件部分

3.1.1 CC2530 原理图

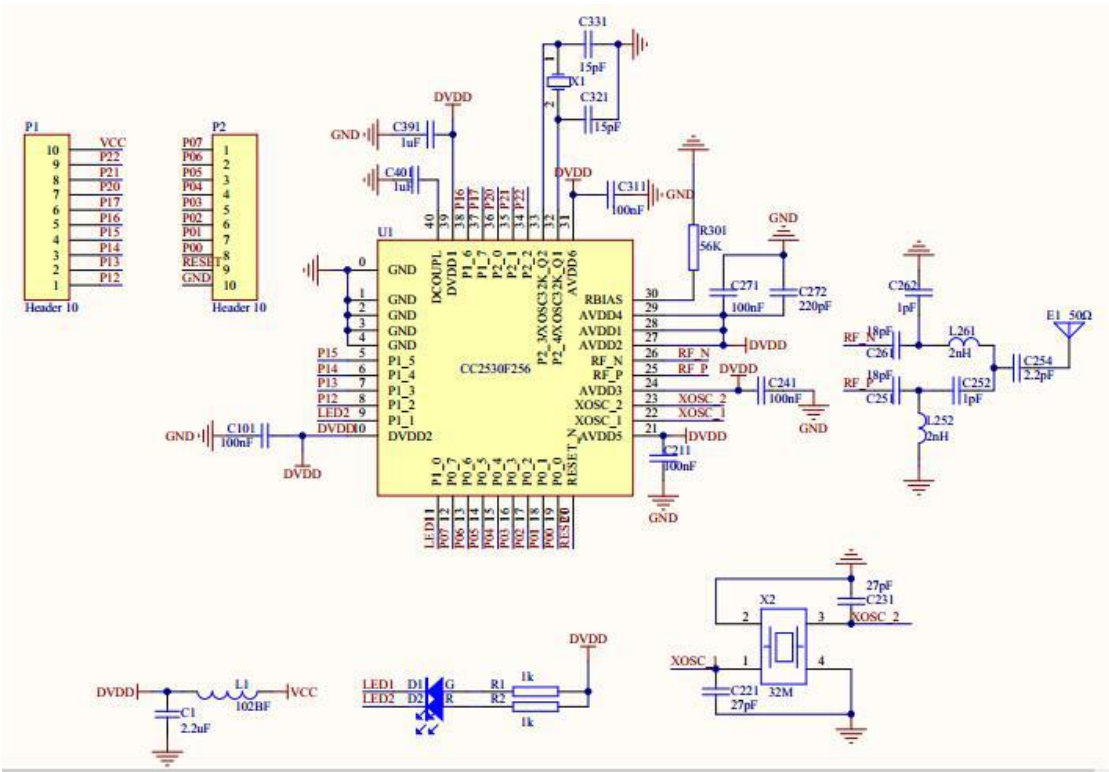


图 3-1-1 CC2530 模块原理图

如图 3-1 CC2530 原理图，CC2530 是用于 2.4-GHz IEEE 802.15.4、ZigBee 和 RF4CE 应用的一个真正的片上系统（SoC）解决方案。它能够以非常低的总的材料成本建立强大的网络节点。

CC2530 结合了领先的 RF 收发器的优良性能，业界标准的增强型 8051 CPU，系统内可编程闪存，8-KB RAM 和许多其它强大的功能。CC2530 有四种不同的闪存版本：CC2530F32/64/128/256，分别具有 32/64/128/256KB 的闪存。CC2530 具有不同的运行模式，使得它尤其适应超低功耗要求的系统。运行模式之间的转换时间短进一步确保了低能源消耗。

CC2530F256 结合了德州仪器的业界领先的黄金单元 ZigBee 协议栈（Z-Stack™），提供了一个强大和完整的 ZigBee 解决方案。



图 3-1-2 CC2530 模块

3.1.2 控制终端模块



图 3-1-3 GEC210 开发板

本系统 GEC210 开发板作为控制终端模块，GEC210 是一款高性能的 Cortex-A8 核心板，它采用三星 S5PV210 作为主处理器，运行主频可高达 1GHz。GEC210 开发板可流畅运行 Android、Linux 和 WinCE6 等高级操作系统。

GEC-210 具有两种 USB 接口，一种是 USB Host (2.0) 接口，共 2 个，它和普通 PC 的 USB 接口是一样的，可以接 USB 摄像头、USB 键盘、USB 鼠标、优盘等常见的 USB 外设；另外一种 miniUSB (2.0)，主要用于 Android 系统下的 ADB 功能，用于软件安装和程序调试。本文的智能家居控制系统中 ZigBee 协调器模块通过 USB Host (2.0) 接口于控制终端相连。

此外除了 TV-OUT 输出，S5PV210 支持 I2S/PCM/AC97 等音频接口，GEC-210 开发板采用的是 I2S0 接口，它外接了 WM8960 作为 CODEC 解码芯片，可支持 HDMI 音视频同步输出。本文的语音报警功能使用了音频解码和音频输出进行语音播报。I2S0 接口如下图所示：

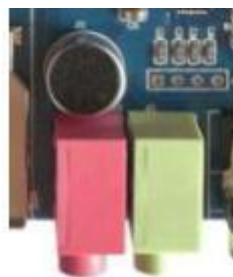


图 3-1-4 I2S0 接口

3.1.3 传感器模块

(1) 温湿度传感器

温湿度传感器使用的型号是 DHT11，内置数模转换器，所以直接输出数字信号。

该模块具有品质卓越、超快响应、抗干扰能力强、性价比极高、体积小、功耗极低等优点。相对于其它的温湿度传感器，DHT11 模块无需额外部件，可直接获得外界温湿度测量值，无需繁琐的计算和 AD 转换，测量结果更为精确，可用于需要获得精确温湿度值的场合中。

我们可以将此传感器放在厨房、厕所、阳台等地方，可以监测温度、湿度。用户可以根据这些数据进行调节室内情况。

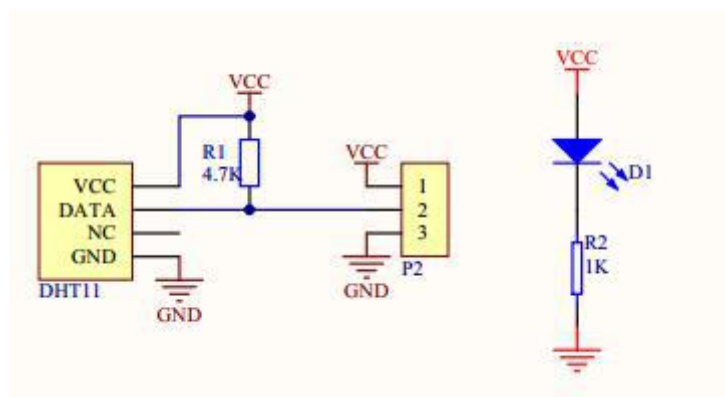


图 3-1-1 DHT11 模块原理图

DHT11 温湿度模块实物图如下：

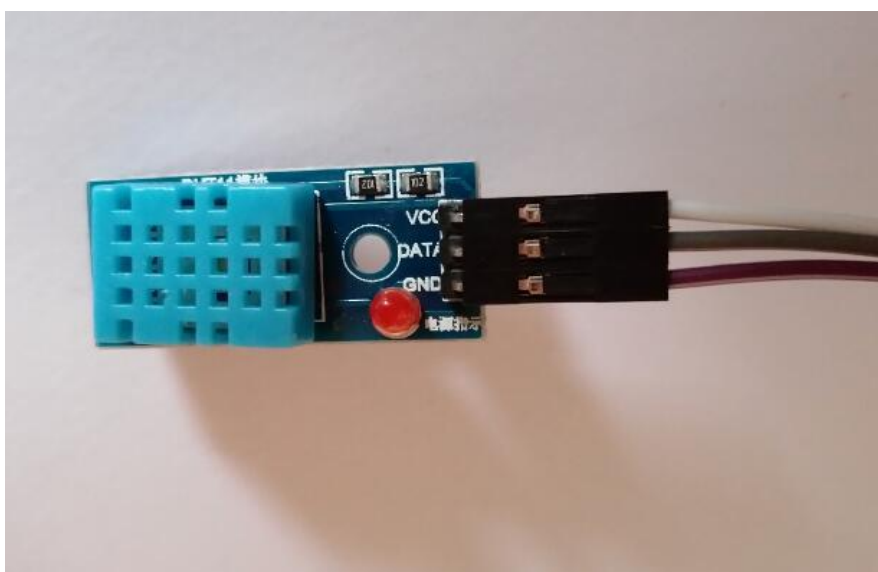


图 3-1-2 DHT11 模块

(2) 光照传感器

BH1750FVI 光照传感模块是一款以 BH1750FVI 芯片为核心的数字式光照传感器，传感器采用标准 NXP IIC 通信协议，内置 16bitAD 转换器，输出的是数字型号。

BH1750FVI 光照传感器具有接近于视觉灵敏度的分光特性，可对广泛的亮度进行 1 勒克斯的高精度测定，测量范围在 1-65535 勒克斯之间。此外，该传感器受红外线影响较小，可应用场合更为广泛。

光照强度可以放在阳台等种有植物的地方，通过此传感器，方便人们了解光照情况，使得使用者更方便地对植物进行照顾。

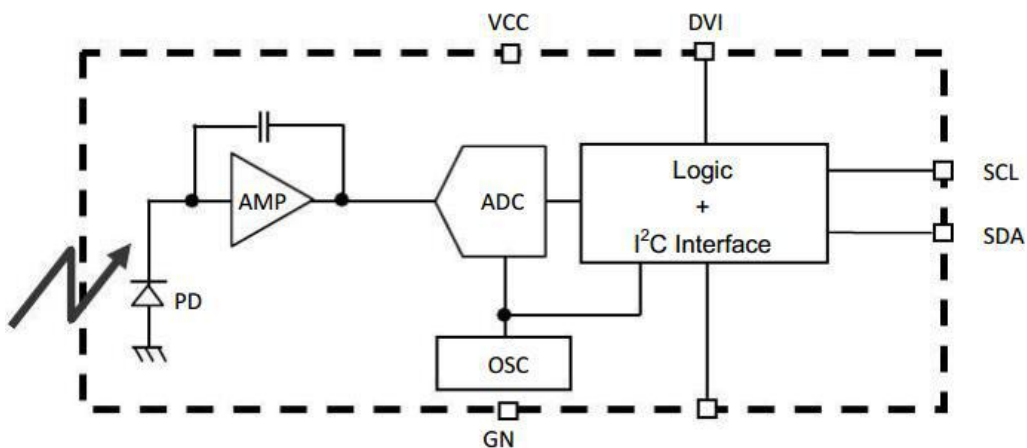


图 3-1-3 BH1750FV 框图

BH1750FV 光照传感模块实物如下图：

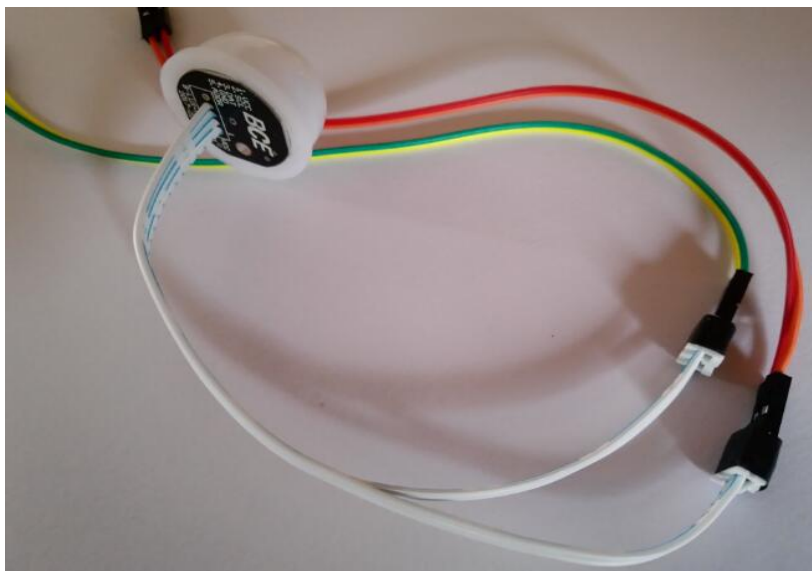


图 3-1-4 BH1750FVI 光照传感模块

(3) 烟雾气敏传感器

使用 MQ-2 烟雾气敏传感器，进行对烟雾浓度进行监测。MQ-2 烟雾气敏传感器是一款使用二氧化锡（SnO₂）半导体作为气敏材料，属于表面离子式 N 型半导体的传感器。当传感器所在位置的烟雾的浓度越大，其导电率就越大，输出的电阻值就越低，输出的模拟信号就越大。

一般放在厨房、浴室等存有助燃物质的地方，通过对液化气、氢气等可燃气体的监测，有效地防止意外事故的发生。

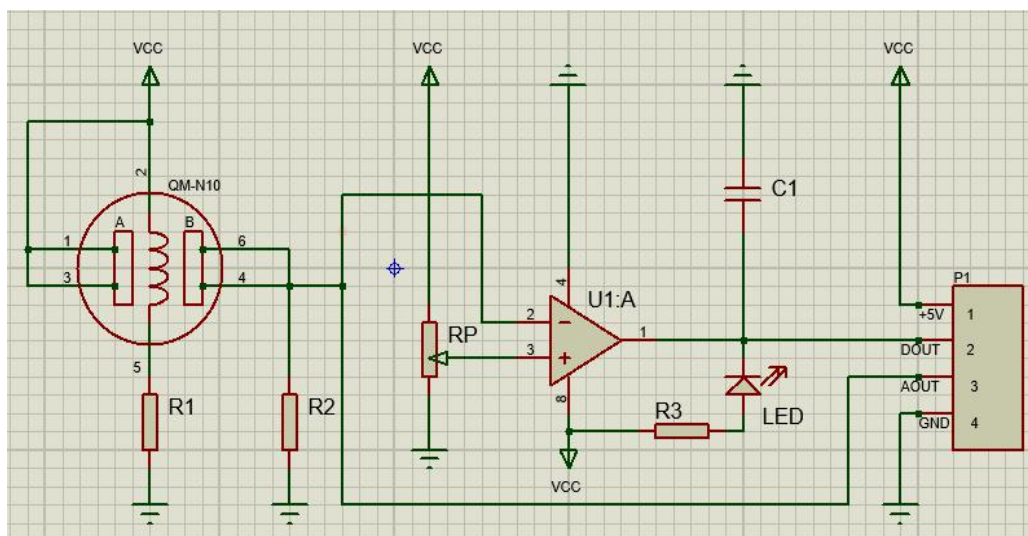


图 3-1-5 MQ-2 烟雾气敏传感器原理图

MQ-2 烟雾气敏传感器对液化气、氢气、丙烷等可燃性气体的灵敏度很高，并且具有良好的抗干扰性。

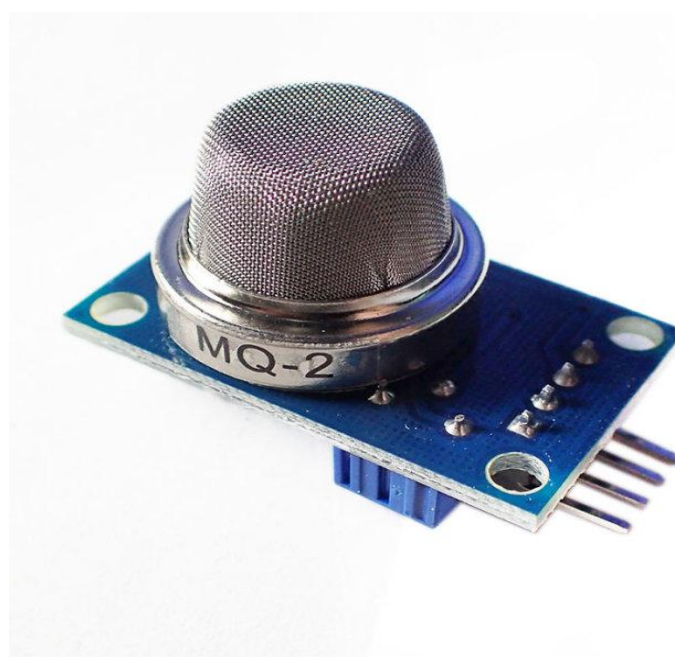


图 3-1-6 MQ-2 烟雾气敏传感器

红外传感器，是根据人体体温比附近环境要高的特点，对人体进行监测。

3.1.4 服务器模块

按照设计，以 PC 机作为服务器，通过运行 Qt 程序，提供人机交互服务。程序是使用 Qt Create 在 Windows 环境下开发的，通过 Qt Create，设计人机交互界面，同时调用函数，连接 SQLite 数据库，进行数据的存放与查看。由于，服务器属于应用层，而数据需要从控制层获取。在这里，使用 TCP 网络技术，通过网线直连的方式，进行数据传输

3.1.5 移动终端控制模块

本设计选择 Android 手机作为移动控制终端,使用 Java 语言开发移动端 APP，用户可以通过 WIFI 网络或者发送短信对家居的电器进行控制。

3.2 软件部分

3.2.1 CC2530 程序设计

ZStack 是适用于 TI 公司推出的 CC2530 芯片的一款协议栈，ZStack 协议栈包括物理层（PHY）、ZigBee 设备对象层（ZDO）、介质接入控制子层（MAC）、网络层（NWK）、应用支持层（APS）和应用程序框架（AF）。开发者通过协议栈开源的应用支持层（APS）与 ZigBee 设备对象层（ZDO）相应的 API 接口进行开发。



图 3-2-1 ZigBee 协议栈框架

3.2.2 协调器工作流程

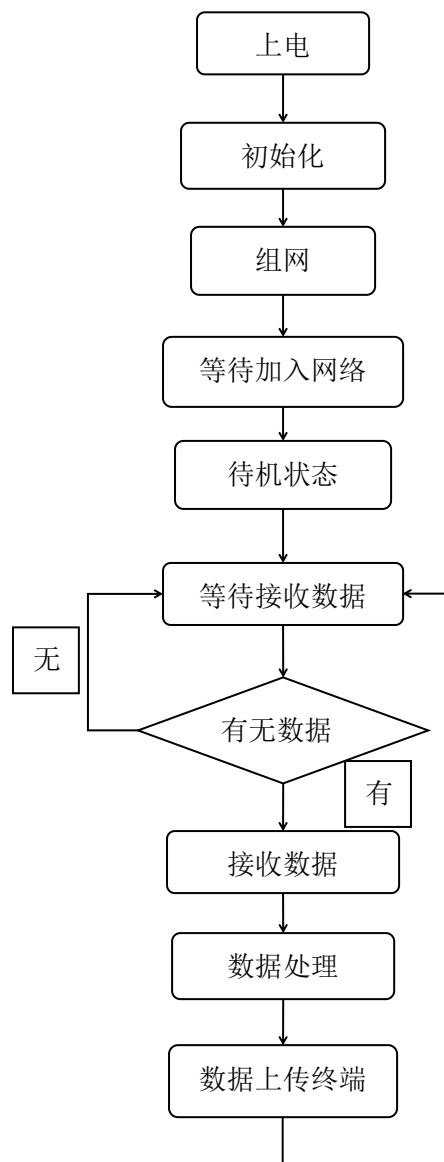


图 3-2-2 协调器工作流程图

在终端节点跟协调器中，CC2530 是作为控制核心。因此，烧写程序后，启动、上电。首先，进行软件及硬件的初始化，同时，控制器将通过电平的变化激活传感器，使之进入工作状态。此时，协调器将组网并等待终端节点加入，之后将会进入待机状态，等待数据传输。若，有数据进行传输，进入工作状态并调用数据接收函数读取数据，数据经过处理后将上传控制终端，完毕后若无数据传输将再次进入待机状态。

3.2.3 终端节点工作流程

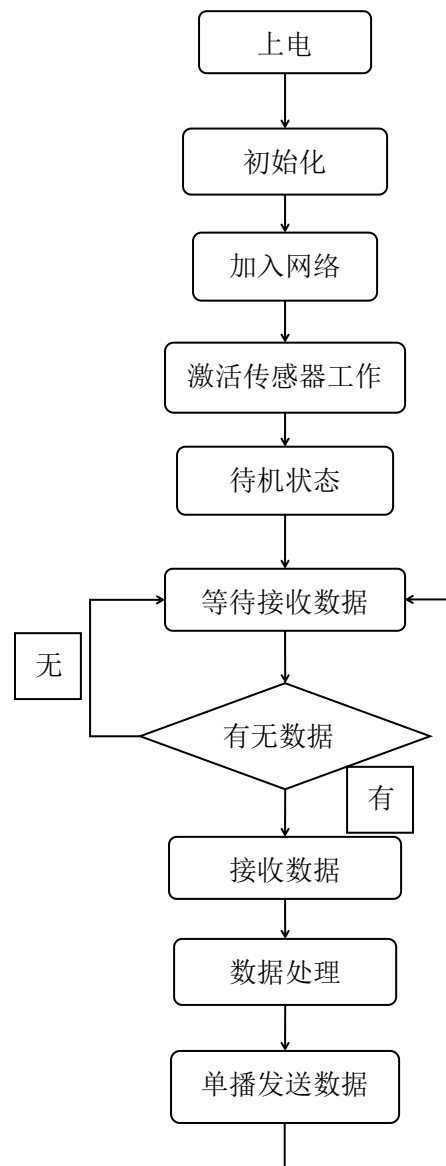


图 3-2-3 终端节点工作流程图

终端节点在激活传感器后，将等待传感器数据，每次读取的数据都是上一次 DHT11 触发保存的数据，读取数据之后，经过处理将通过 Zigbee 无线传感网络通过单播形式发送出去。

可以说，这部分就是以 Zigbee 为核心的一个感知层，通过传感器对数据的采集，经过 CC2530 控制的处理，一般是判断数据值是否在区间内，最后传输给上一层。可以说，这是最底层，它为上一级的界面显示提供数据支持，也为上一层提供具体的操作、控制。

3.2.4 控制终端模块

控制终端模块是实现控制的核心，也是人机交互最基础的一部分。
控制终端界面如下：



图 3-2-4 控制终端界面

图 3-2-3，是控制终端的主界面，主界面是其他子界面的入口，子界面有：网络连接界面、灯光监控界面、风扇监控界面、温湿度监测界面、安全界面和设置界面组成。

- 1) 网络连接界面：控制终端上承服务器，下接协调器。这里，通过 USB2.0 串口与协调器相接，通过 TCP 网络与服务器相连。为了给服务器连接有一个可选择性，需要通过手动进行网络连接。网络连接界面显示网络连接状态。
- 2) 灯光监控界面：此界面可以对灯光的开关进行控制，附有形象的图案表示灯光状态。
- 3) 风扇监控界面：此界面可以对风扇的开关进行控制，附有形象的图案表示风扇状态。
- 4) 温湿度监测界面：显示了房间、厨房的温湿度数值，使用数字直观地表示目前状态
- 5) 安全界面：安全，实际上是人体红外感应和烟雾传感，通过人体红外感应可以预知房间有人与否；而通过烟雾传感可了解可燃气体有无漏气，以便及时做出补救。
- 6) 设置界面：设置参数，用于自动控制模式。

3.2.5 服务器模块

3.2.5.1 服务器界面

服务器模块是实现人机交互的核心，也是控制操作的一部分。
服务器界面如下：



图 3-2-5 服务器网络连接界面

服务器没有设计主界面，一打开程序就是网络连接界面，与控制终端相似，有灯光监控界面、风扇监控界面、温湿度监测界面、安全界面，与控制终端不同的是服务器并没有设置界面，但有数据库查询界面。

- 1) 网络连接界面：网络连接界面与控制终端的有所区别，由于这是服务器，在设计中，TCP 网络连接由服务器主动发出连接请求信号。故而，有一个连接、一个断开按钮，和连接的状态，要连接的终端地址。
- 2) 数据库查询界面：实现历史数据翻阅功能。在界面中，有一个刷新的图标，通过点击图标，下面控件将会记录在数据库的历史数据显示出来。



图 3-2-6 数据库查询界面

3.2.5.2 服务器功能

从系统的整体来看，控制终端、服务器、移动控制终端组成系统的人机交互模块。而在人机交互模块中，服务器又是衔接控制终端和移动控制终端数据通信的一个桥梁。

通过服务器对家电的控制、传感数据的实时监控，仅靠服务器本身具有功能是无法实现的。传感数据是控制终端通过 TCP 网络传输而来，而控制家电，是按钮触发相关函数，发出约定好的字符串，字符串通过通信技术一路下传，直到底层的 CC2530，从而实现控制。同样的，移动控制终端也一样，通过手机 APP 发出字符串，字符串一路传输，或许经过变化，直到控制的实现。

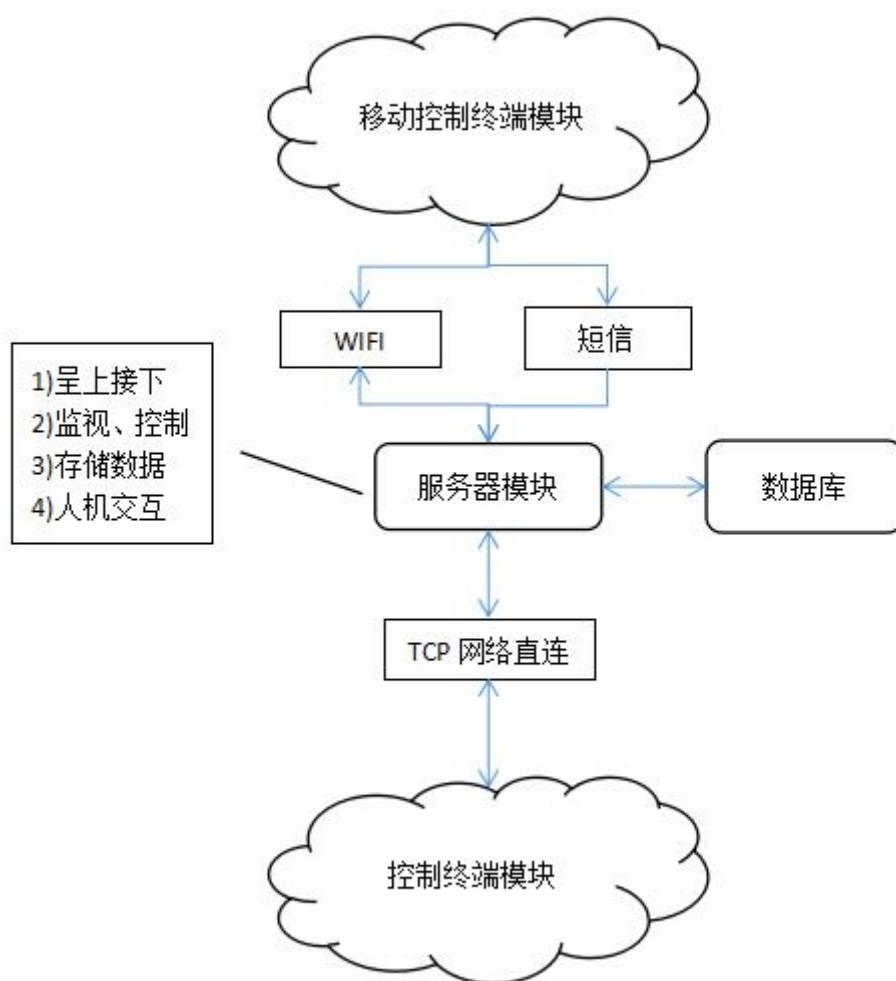


图 3-2-7 服务器功能流程图

3.2.5.3 功能分析

3.2.5.3.1 TCP 网络

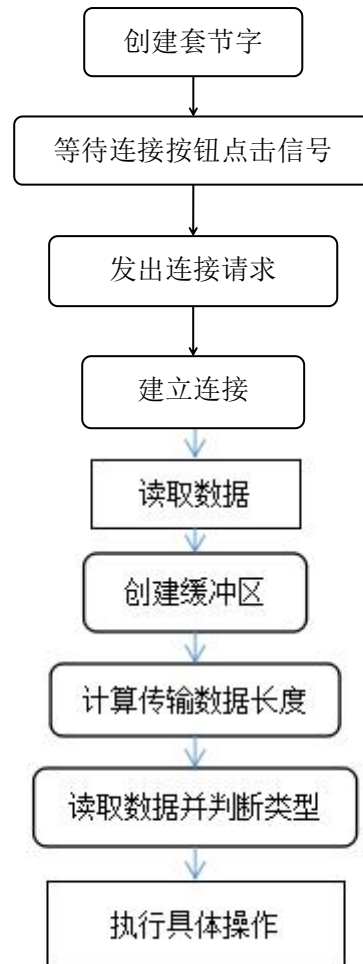


图 3-2-8 TCP 服务器连接流程图

首先，使用 `QTcpSocket` 类创建 TCP 套接字，使用信号与槽机制，将按钮点击信号与 `onConnect()` 槽函数连接起来。当点击按钮时，触发 `onConnect()` 函数。函数中，通过 `socket->connectToHost()` 函数发出 TCP 网络连接请求。建立连接之后，调用 `read()` 函数读取传输过来的数据。

在 `read()` 函数中，将数据通过 `read()` 函数读取到缓冲区，然后从缓冲区中提取到一字符串的变量中，通过 `split()` 函数对数据进行分类。其中，数据由数字组成，每组数字间以 ‘:’ 隔开，通过对 ‘:’ 的判断实现数据的分类。然后将数据按序存放在列表中。最后通过 `setWidgetvalue()` 函数显示到界面上。

其中，详细函数如下：

连接请求：`socket->connectToHost(QString(ui->iplineEdit->text()),9090);`

网络数据读取：`socket->read(bufclient,length);`

数据分隔：`data.split(QRegExp(":"));`

3.2.5.3.2 串口设置

在使用串口之前，考虑到 Qt 并没有特定的串口类，所以需要使用第三方写的 `qextserialport` 窗口类。由于是在 Windows 下串口编程，使用使用 `qextserialbase.cpp`, `win_qextserialport.cpp`。通过此类，创建串口对象，并以可读写的方式打开串口。接着对串口参数进行设置：波特率设为：9600、数据位设为 8、停止位设为 1、无奇偶效验也无数据控制流。设置完毕后对串口进行监视，建立信号 `timeout()` 与槽函数 `readcom()` 函数的联系。

无论时 SIM800C，还是 WIFI 模块，都是通过 USB 2.0 串口相连的。当传来数据时使用 `readAll()` 函数对数据进行读取，经过一定的逻辑分析后，对数据进行归类。

定义结构体，存放串口参数：

```
Struct/PortSettings/myComSetting{BAUD115200,DATA_8,PAR_NONE,STOP_1,FLOW_OFF,500};
```

使用第三方窗口类创建对象：

```
myCom=new  
Win_QextSerialPort("com5",myComSetting,QextSerialBase::EventDriven);
```

串口相关参数设置：

```
myCom->setBaudRate(BAUD115200);  
myCom->setDataBits(DATA_8);  
myCom->setParity(PAR_NONE);  
myCom->setStopBits(STOP_1);  
myCom->setFlowControl(FLOW_OFF);
```

读取串口：

```
myCom->readAll();
```

写入串口

```
myCom->write ()
```

3.2.5.3.3 数据库

在 Qt 设计师中，使用 `QTableView` 作为数据显示控件，创建一个 `QSqlTableModel` 类的对象，通过对象使用 `select()` 函数将数据库中的数据显示到界面中。

对于数据库，首先在数据库中创建一个表，并设置好表中的参数。在使用 TCP 网络读取数据后，便调用 `insertSQL()` 函数将数据存入数据库中。在 `insertSQL()` 函数中，首先通过 `QDateTime` 类的 `currentDateTime()` 函数获取日期、时间，然后通过 `query.exec()` 函数将列表中的数据写进数据库。其中，TCP 网络数据读取时使用的列表。

对于数据库的数据增加，为了保证数据的完整性、正确性、原子性，设计中用到事务操作。若，写入正常，则承认操作，否则，进行操作回滚。

其中，详细函数如下：

当前时间日期获取函数：

```
QDateTime current_date_time = QDateTime::currentDateTime();
```

数据库数据插入代码：

```
insert into data(date,time,position,temp,hum,light,lightvalue
```

数据库写入函数：

```
query.exec(QString("insert into data
```

```
(date,time,position,temp,hum,fan,smoke)
```

```
values('%1','%2','%3','%4','%5','%6','%7')").arg(date)
```

```
.arg(time).arg(Kname).arg(Ktemp).arg(Khum).arg(KFS).arg(KSS));
```

事务操作相关函数：

```
QSqlDatabase::database().transaction();
```

```
QSqlDatabase::database().commit();
```

```
QSqlDatabase::database().rollback();
```

3.2.6 移动终端模块

开发出一个画面简洁、功能齐全、操作简单的 android 手机 APP，手机 APP 通过 WIFI 与电脑是的 WIFI 模块连接，实现数据传输；也可以通过 sim 卡，与 SIM800C 通过短信通信。可以通过界面，实现对温度、湿度、光照强度、烟雾四个物理状态的监测，实现对灯、风扇的控制。同时，界面上有短信发送功能，通过编写特定的字符串，短信传输，也可以实现控制。



图 3-2-9 移动控制终端界面

四、系统测试



图 4-1 控制终端 TCP 网络连接测试



图 4-2 服务器 TCP 网络连接测试



图 4-3 设置界面参数设置测试



图 4-4 服务器数据查询测试

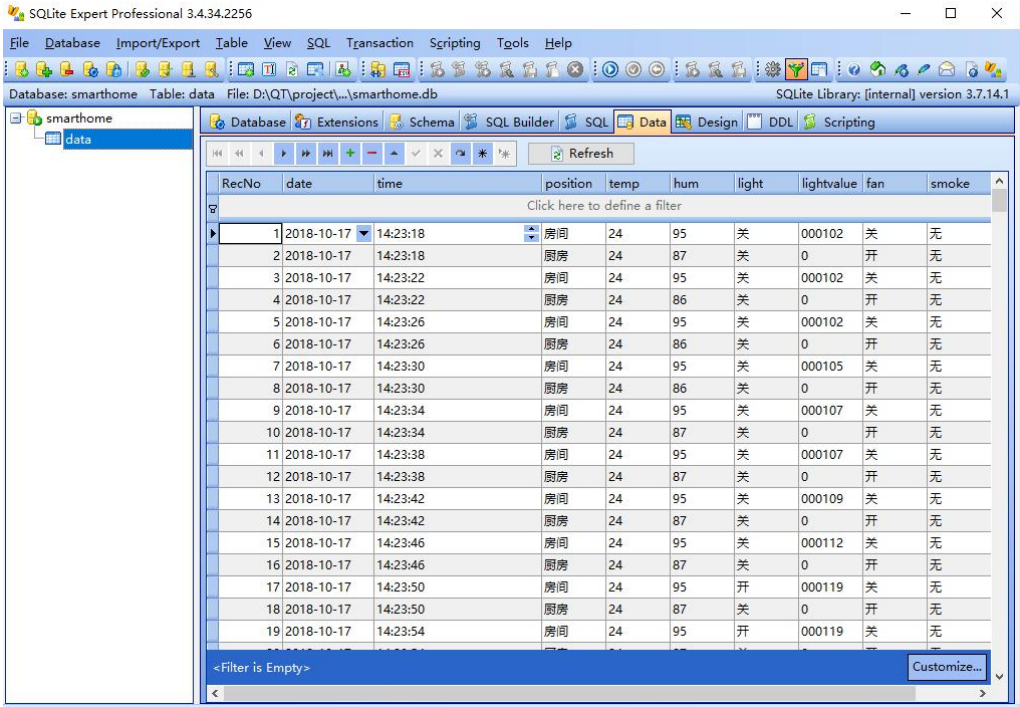


图 4-5 服务器数据存储测试

图 4-1、图 4-2，是本设计 TCP 网络连接界面，在界面上的行输入框输入 IP 地址，点击连接后，TCP 网络连接建立成功，网络连接按钮由明转暗，网络断开按钮由暗转明，并开始进行数据传输，符合预期设想。

图 4-3，是本设计中自动控制参数设置界面，通过该界面参数设置，在特定的范围内与特定范围外，程序跟硬件运行与变化正常，符合预期设想。

图 4-4、图 4-5，是本设计中服务器数据查询界面，通过点击刷新图标，界面正常显示已记录的数据，符合预期设想。

五、总结及展望

5.1 总结

本文从技术、硬件设备选择、系统设计方案、以及系统实现，三个方面分析基于 S5PV210 的智能家居系统，经测试得出以下总结：

- (1) 在设计前，需要对目前已有的技术以及相关现有设计有一定的了解；
- (2) 对于系统的设计，需要从整体到局部，即先设计框架，在对框架的每个部分进行完善；
- (3) 设计中，存在很多在技术上认知的漏洞，所以，需要学会自己找资料，边学边做；
- (4) 在代码编写时，需要注意逻辑问题及代码的格式，以便阅读，理解。

5.2 展望

一方面，受硬件设备的限制，许多功能无法实现，对于为了方便人们日常生活的智能家居系统，现有的功能显得简陋。另一方面，在技术上，难以使用更简洁、有效的函数解决问题，在逻辑上显得略有累赘。同时，对于技术的融合，还没有达到理想的状态。

另外，在系统中有待改进的地方如下：

- 1) 为自己设计的系统设计硬件；
- 2) 对于人机交互，应该拓展更多的渠道，方便用户；
- 3) 改进控制终端与服务器之间的连接方式；
- 4) 增加更多的数据库操作功能，而不仅是查询；
- 5) 优化系统，改进用户界面，更简洁、美观。

参考文献

- [1] 基于 Android 的智能家居终端设计与实现[J]. 周时伟, 谢维波. 微型机与应用. 2012(14)
- [2] 基于 ZigBee 的智能家居控制节点设计与实现[D]. 罗凯. 电子科技大学 2013
- [3] ZigBee 无线传感器网络设计与实现[M]. 化学工业出版社, 王小强, 2012
- [4] 基于 zigbee 技术和 android 系统的智能家居系统设计[D]. 沈淀. 武汉理工大学 2011