

基于 Android 和 WISMO228 的远程控制系统

程磊,胡景春,孙国峰

(南昌航空大学 信息工程学院,江西 南昌 330063)

摘要:为了使用户能够通过智能手机对远程电器设备进行开关控制,采用 Android 智能手机设计了一款能够对电器进行多种操控的终端控制软件,基于 WISMO228 GSM/GPRS 无线通讯模块和单片机设计了一种能够接入多个电器的控制电路板。软件与 WISMO228 之间采用短消息进行通信,实现了通过智能手机对远程电器进行开关、定时、报警等功能。此外,利用 WISMO228 内置的 TCP/IP 协议,可轻易将控制功能扩展到 PC 机。该系统软硬件设计简洁、成本低廉,适用于家庭、商店、办公室等场合,具有一定的实用价值。

关键词:Android OS;WISMO228;远程控制;SMS

中图分类号:TP316.89

文献标识码:A

文章编号:1673-629X(2012)10-0233-04

Remote Control System Based on WISMO228 Android

CHENG Lei, HU Jing-chun, SUN Guo-feng

(School of Information Engineering, Nanchang Hangkong University, Nanchang 330063, China)

Abstract: In order to enable users to control remote electric equipment through smartphone, designed a terminal control software to supply various operation based on Android OS platform, made one circuit board using WISMO228 GSM/GPRS modem and MCU to link multiple electrical equipment. Smartphone software using SMS to communicate with WISMO228, realized switching, timing, alerting and other functions to control remote devices by smartphone. In addition, by using WISMO228 built-in TCP/IP protocol, it's easy to extend these functions to a PC. The system is well designed by simple, low cost and has certain practical value in family, store, office etc.

Key words: Android OS; WISMO228; remote monitoring; SMS

0 引言

随着移动互联技术的发展和多种智能手机操作系统的出现,手机的功能也越来越多。在远程控制领域,利用手机作为控制终端对远程设备进行操控已经不再新鲜。然而,这种技术在人们的日常生活中的应用却并不多见。究其原因,主要是一种进行远程无线控制的方式以及一种操控远程设备的思想还未在人们心中成形。随着智能终端的普及和物联网时代的到来,以上问题都迎刃而解,远程控制的应用前景将会越来越广泛。

本系统以全球最受欢迎的智能手机平台^[1] Android OS 为基础开发用户控制软件,以稳定可靠的 GSM/GPRS 无线通信模块为核心制作现场控制模块,采用 SMS 作为通信方式,使得通过简单的软件操作即

可实现对远程设备的控制,能够给人们的生活和工作带来诸多便利。

1 Android 应用程序构成

目前所有 Android 应用程序都是由 Java 语言开发的^[2]。Android 应用程序以各种组件为基础,一般来说主要由四个部分组成:Activity、Broadcast Intent Receiver、Service、Content Provider,但并不是每个应用都必须构建这4个组件^[3,4]。对于应用程序要使用的组件需要在一个 XML 配置文件 AndroidManifest.xml 中列出,这个文件是进行任何应用程序开发所必须的,它用于定义程序中需要的组件、组件功能以及必要条件等。

(1) Activity 是最基本的程序组件,一个 Activity 通常就是一个单独的屏幕,每一个 Activity 都被实现为一个继承自 Activity 基类的独立的类。Activity 主要用来提供用户接口和响应用户操作。

(2) Broadcast Intent Receiver 是一个广播意图接收器,它主要用来对外部事件(如收到短信)作出响应并使用 Notification Manager 通知用户事件的发生。它

收稿日期:2012-02-28;修回日期:2012-05-30

基金项目:江西省教育科研基金项目(GJJ08222);南昌航空大学三小项目

作者简介:程磊(1985-),男,河南信阳人,硕士研究生,研究方向为嵌入式控制系统;胡景春,教授,研究方向为计算机控制与智能系统。

与服务一样,都没有用户接口。

(3) Service 是具有长生命周期但没有用户界面的应用程序,它类似于 Windows 系统中的系统服务,主要通过某个 Activity 或者 Content 对象来调用。Service 主要用于在后台接收其他组件命令并完成相关事务操作。

(4) Content Provider 是一个对外提供数据的接口,主要用于保存应用程序数据到文件或者数据库并在需要与其他应用程序共享这些数据时通过一组标准方法读取和存储这些数据。

2 Android 终端控制软件设计

2.1 软件功能介绍

手机终端控制软件界面如图 1 所示。该软件实现了对 4 个电器设备同时进行开关及定时等操作,每次操作都将存入数据库。用户在相应的编辑框中输入定时时间后点击“确定”即可设置相应电器设备的定时时间,此时状态一栏会显示设备当前状态。用户可通过“设置号码”按钮设置要发送消息的目的 SIM 卡号码,通过“历史记录”按钮查询数据库并对数据记录进行删除等操作。“消息提示”所在的栏会显示用户所发送的命令、接收的数据、操作是否成功等消息。



图 1 终端控制软件界面

终端控制软件与控制电路板之间进行数据交互还必须遵循一定的命令格式以保证能够对命令和数据进行正确的解析,如命令操作字符、数据位数的约定等。本系统约定命令格式如表 1 所示。

表 1 命令格式约定

操作	命令头部	电器编号	定时时间或状态
设定	T (1 位)	1 ~ 4 (1 位)	0 ~ 24 (5 位)
取消	C (1 位)	1 ~ 4 (1 位)	00000 (5 位)
确认	RELAY (5 位)	1 ~ 4 (1 位)	ON (2 位)
完成	RELAY (5 位)	1 ~ 4 (1 位)	OFF (3 位)

终端控制软件分为 3 个模块进行设计:界面模块、消息收发模块以及存储模块。由于界面模块设计较为简单,文中重点介绍后面两个模块的设计。

2.2 消息收发模块设计

消息收发模块用到的组件为广播意图接收器,其设计步骤如下:

(1)若要使用 Android 收发短信,首先在 AndroidManifest.xml 文件中添加使用权限代码^[5]:

```
<uses-permission android:name="android.permission.SEND_SMS" />
<uses-permission android:name="android.permission.RECEIVE_SMS" />
<uses-permission android:name="android.permission.READ_SMS" />
```

(2)当系统收到短信时会发送广播意图,只有在程序中对这个广播意图进行接收,才能够接收短信^[6]。新建一个基于 BroadcastReceiver 的类 ReceiveMessage 并复写其 onReceive() 函数。此函数实现消息的接收、负责更新用户界面状态、更新数据库等功能。

(3)发送消息的过程非常简单,当获取了用户设置的电话号码和输入的定时时间后,只需调用下面两行代码即可将消息发送出去:

```
smsManager sms = SmsManager.getDefault();
sms.sendTextMessage(number,null,str,null,null);
```

(4)最后在配置文件中添加接收器并设置过滤器。具体代码如下:

```
<receiver android:name=".ReceiveMessage" android:enabled="true">
<intent-filter>
<action android:name="android.provider.Telephony.SMS_RECEIVED" />
</intent-filter>
</receiver>
```

2.3 存储模块设计

存储模块用到的组件是 Content Provider。Android 提供了三种数据存储方式,第一种是文件存储,第二种是 SharedPreferences 存储,第三种是数据库 SQLiteDatabase 存储方法^[7]。本软件采用第三种方式,通过继承基类 SQLiteOpenHelper 的方式实现一个数据库帮助类,这种方式有利于模块化设计而且当使用的时候只需对其实例化即可。具体设计过程如下:

(1)新建一个基于 SQLiteOpenHelper 的类 MyDBHelper 并实现其构造函数和另外两个抽象函数 onCreate() 和 onUpgrade()^[8]。在构造函数中新建一个数据库 my_db.db,在 onCreate() 函数中创建表 relay_op,表结构如表 2 所示。

(2)另外添加几个对数据库操作的功能函数,函数名称及功能如表 3 所示。

表 2 数据表

名称	字段	类型	描述
电器编号	ID	INT	主键
电器名称	EQ_NAME	VARCHAR(20)	非空
起始时间	START_TIME	TIME	非空,默认为当前时间
定时时间	ALARM	VARCHAR(10)	非空
所处状态	STATE	VARCHAR(10)	非空,默认为“未完成”状态

表 3 数据表操作函数

名称	功能
Insert	向数据表中插入一行
Query	查询表,返回游标
Delete	删除指定 ID 的行
Update	更新表

(3) 在“确定”按钮的监听函数和主线程的消息处理函数中添加数据库操作代码。监听函数做更新数据表的操作,其代码为:

```
ContentValues values = new ContentValues();
values.put(" _id",elec_id - 1);
values.put(" state",tmp_status);
MyDBHelper helper = new MyDBHelper(getApplicationContext());
helper.update( elec_id - 1,values);
```

主线程消息处理函数做插入数据表的操作,其代码为:

```
ContentValues values = new ContentValues();
values.put(" _id",elec_id++);
values.put(" eq_name",elec_name[0]);
values.put(" alarm",tmp_db);
values.put(" state","未完成");
```

```
MyDBHelper helper = new MyDBHelper(getApplicationContext());
helper.insert( values );
```

3 控制电路板硬件与固件设计

3.1 硬件电路设计

硬件电路板主要由 WISMO228 无线通讯模块、STC12C5A60S2 单片机、四路开关继电器、串口等资源组成。WISMO228 模块是由 WAVECOM 公司生产的基于 GSM / GPRS 工业级无线通讯模块。具有体积小、易用性强、内嵌 TCP/IP 协议栈、品质优良等特性,目前正以极具竞争力的价格推向 M2M 行业^[9]。其 GSM 方式工作频段为 850/900/1800/1900MHz,支持 CSD、SMS、FAX;其工作电压范围为 3.2 ~ 4.8V,使其无需电平转换就能够连接多种处理器,如单片机、ARM、FPGA 等。WISMO228 与 SIM 卡及单片机的连接如图 2 所示。

228 模块与单片机通过串口进行通信,它们的连接方式有 2 线、4 线、5 线及 9 线四种方式,由于本系统只使用通信模块的部分功能,采用 2 线的方式进行连接,将 228 模块的 RXD、TXD 分别接单片机的 RXD 和 TXD 引脚即可。ON_OFF、RST 分别接单片机的 P01 和 P02 引脚用来控制 228 模块开关和复位。单片机采用宏晶 STC12C5A60S2^[10],详细介绍见参考文献[9]。其他板载资源不作介绍。

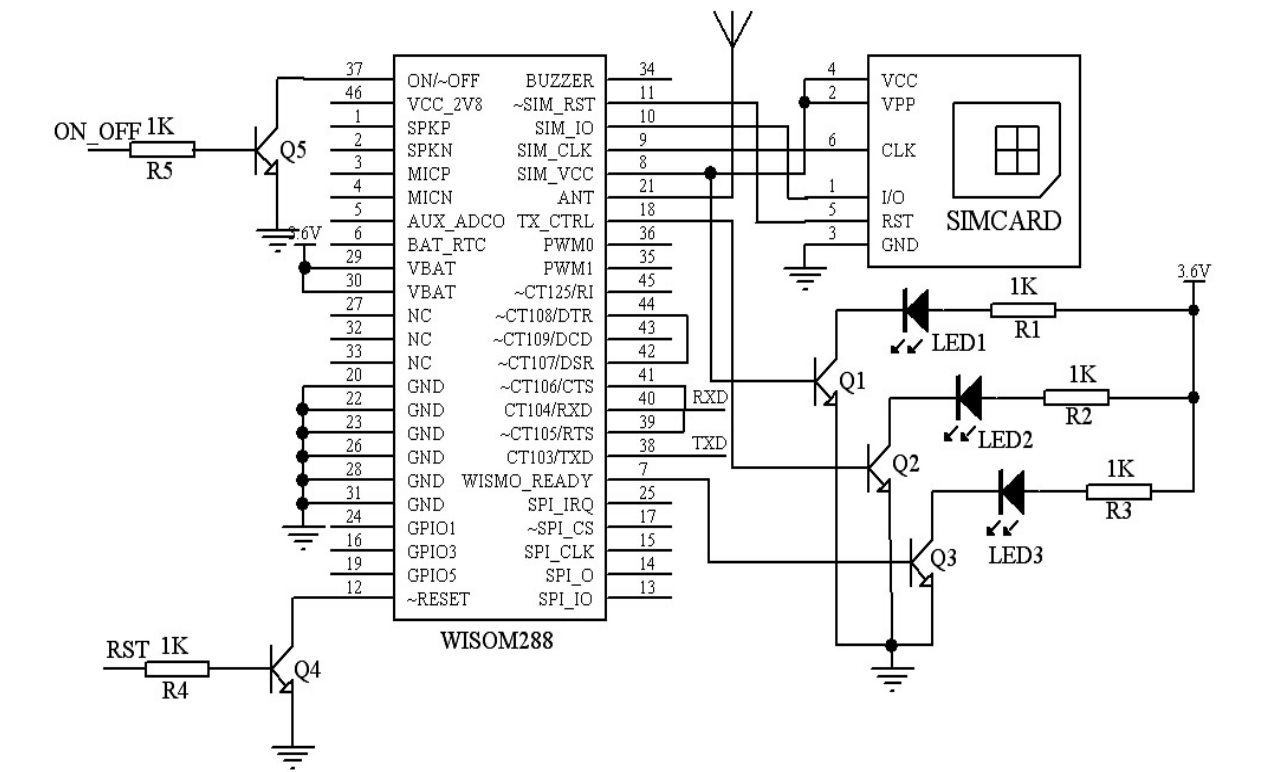


图 2 WISMO228 与 SIM 卡及单片机连接电路

基于Android和WISM0228的远程控制系统

作者: [程磊](#), [胡景春](#), [孙国峰](#)
作者单位: [南昌航空大学 信息工程学院, 江西 南昌330063](#)
刊名: [计算机技术与发展](#)
英文刊名: [Computer Technology and Development](#)
年, 卷(期): 2012(10)

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_wjfz201210061.aspx