

# 基于 MTK 平台燃气浓度检测系统的设计与实现

牛斗,王国庆

(东北电力大学 信息工程学院,吉林 吉林 132012)

**摘要:** 针对 MTK 芯片高性价比的优势,设计了基于 MTK 平台的家用燃气浓度检测系统。选用 MTK 系列的 MT6225 芯片为本方案的核心,深入研究 MTK 平台的短信息模块和 GPIO 口的驱动原理,该平台有丰富的 GPIO 口,可以用来挂载传感器和蜂鸣器以及其他外扩设备。一旦燃气泄漏浓度超过预警值,蜂鸣器响同时将信息发送到信息接收终端,且给出一种解决方案——控制抽油烟机工作,及时解决安全隐患。本系统具有一定的实用性。

**关键词:** MTK;GPIO 口;短信息;定时器;继电器

中图分类号: TP277

文献标识码: A

文章编号: 1674-7720(2012)16-0064-03

## Design and implementation of gas concentration detection system based on MTK platform

Niu Dou, Wang Guoqing

(Department of Information Engineering, Northeast Dianli University, Jilin 132012, China)

**Abstract:** According to the MTK chip with high ratio of performance advantage, this paper designed a gas concentration detection system based on MTK platform. The core chip is the MT6225 contained MTK series chip. It deeply researched the short message module and GPIO export drive principle of the MTK platform, which has so lots of GPIO that can be used to mount sensors, buzzers or other external expansion appliances. Once the gas leakage concentration higher than warning value, the buzzer would send a message to the information receiving terminal, and give a solution—to make the lampblack machine in working, timely to solve safety problems. The system has a certain practicality in production and our living.

**Key words:** MTK; GPIO port; message; timer; relay

在我国,随着人民生活水平的提高,燃气已普遍应用到城镇居民的家庭中,人们对其的依赖程度也越来越大,相伴而来的安全问题也成为重中之重。近年来,因燃气泄漏而引起的火灾、爆炸和中毒事故日渐趋多,严重地威胁着人们生命财产安全。现有的燃气报警系统只能在燃气泄漏时响起警铃报警,并没有从根本上排除危险的发生。本系统基于 MTK 平台的优势,设计了一种自动解决方案,能在检测到燃气泄漏后启动蜂鸣器并同时发送报警信息到用户手机上,通过 MTK 平台控制抽油烟机工作,防范灾难的发生,避免不必要的财产损失和人身伤害。由于手机已经成为人们生活中必不可少的工具,所以更能有效地发挥报警作用,使得用户及时解除报警。

### 1 MTK 系统简介

#### 1.1 MTK 硬件系统

MTK 芯片是由联发科技股份有限公司设计制造的

一款功能多样化的芯片,其采用 Nucleus OS 操作系统,开发语言为 C 语言,同时也提供了完整的 Java 开发环境。MTK 手机系统是目前国内手机生产厂家应用最多的手机产品解决方案,其高性价比和二次开发的特性备受欢迎。本方案选择了 MT6225 为核心芯片,通过 MT6225 的 GPIO 口可进行外设扩展。

#### 1.2 MTK 软件系统

MTK 采用 Nucleus OS 实时操作系统,整个软件系统包括 Nucleus OS 操作系统、平台设备驱动、协议栈、文件系统、WGUI、MMI、J2ME 等。MTK 手机平台上的程序基于 J2ME 软件平台开发,采用的是 Java 语言。

J2ME 使用配置和简表定制 Java 运行时环境(JRE)。作为一个完整的 JRE, J2ME 由配置和简表组成,配置决定了使用的 JVM,而简表通过添加特定于域的类来定义应用程序。

## 技术与方法 Technique and Method

配置将基本运行时环境定义为一组核心类和一个运行在特定类型设备上的特定 JVM。简表定义应用程序,它向 J2ME 配置添加特定于域类,定义设备的某种作用<sup>[1]</sup>。

J2ME 架构由 3 个软件层组成,如图 1 所示。第一层包括在内的配置层直接与原生操作系统进行交互。配置层还有 Profile 和

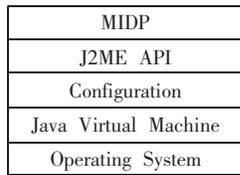


图 1 J2ME 架构的层次层,由小型计算设备的应用程序编程接口的最小集合组成。第三层是 Mobile Information Device Profile(MIDP)层。MIDP 层由用户网络连接,永久存储与用户界面的 Java API 组成,还能够访问 CLDC 库和 MIDP 库。

## 2 系统技术方案

### 2.1 MTK GPIO 口的驱动

GPIO 口即通用输入输出。MT6225 提供了 53 个通用输入输出和 4 个通用输出。GPIO 口在系统上电时,有的是默认高电平,有的是默认低电平,这是 MCU 内部决定的,软件无法更改。MCU 中有多个 GPIO 模式初始化寄存器,在系统开机过程中,通过这些寄存器对 GPIO 进行初始化。

MTK 通过对 IO 口的复用减少 IO 端口的个数,每个 GPIO 口有 4 种工作模式,即模式 0~3,每个 GPIO 口都可以通过软件配置为输出或输入或特定用途双向口,其被当作输入使用时,GPIO 口可作为中断源<sup>[1]</sup>。本系统选择通用 GPIO 口 GPIO30 的模式 0,即配置端口为输入输出模式。对 GPIO 初始化成功并对 GPIO 端口读写数据完成后,通过读取其端口状态来与写到 GPIO 口的数据相比较,若超过预警值则报警,否则接收下组数据。选择 GPIO41 的模式 0,将蜂鸣器的负极接到这个端口,当 GPIO30 接收到的数据超过预警值,MTK 平台便将其拉低,此时蜂鸣器工作。选择 GPIO42 的模式 0,连接油烟机控制模块。

### 2.2 MTK 定时器的使用

定时器事件是在指定的时间或时间间隔内反复触发指定的事件,这个指定的事件是通过一个注册的功能函数来实现的。在 MTK 平台中,操作定时器的具体流程如下:

(1)在定时器 ID 的头文件 TimerEvents.h 中定义一个自己的 TimerID,实验中定义的 ID 为 MY\_TIMER\_ID。当然,要在 MAX\_TIMERS 之前定义。

(2)使用函数 StartTimer(U16TimerID, U16delay, funcPtr) 启动一个定时器,其中 TimerID 为时钟 ID, delay 为时间间隔, funcPtr 为该定时器事件的回调函数。StartTimer 已经执行,当达到时间间隔 delay 时系统会通知执行 funcPtr。如:StartTimer(MY\_TIMER\_ID, 1 000, my\_funcPtr),其中,1 000 为间隔时间,在 MT6225 中 1 000 即意味着定时时间为 1 s。函数 my\_funcPtr 为定时器到时后所要做事情的函数。

(3)退出程序时,通过调用 StopTimer(U16TimerID)来停止 TimerID 所对应的定时器事件。实验中调用情况为 StopTimer(MY\_TIMER\_ID)。

### 2.3 MTK 短信息功能

短信功能作为 MTK 平台的亮点之一,有着广泛的应用。本设计中在系统得到的数值超出预警值产生报警的同时通过短信通知主人,能够及时阻止不利情况的进一步发展。参考 MTK 本身具有短信通信功能模块,修改软件系统,通过设置固定的号码,发生异常情况时,MTK 系统便会自动发送信息给该号码<sup>[2]</sup>。

### 2.4 继电器的使用

本系统设计了遇到气体泄漏时的解决方案,系统自动打开油烟机排出泄漏气体,以免用户疏忽造成火灾甚至爆炸。选用固态继电器控制油烟机的开关,固态继电器由于没有机械触电以及其他机械部件,因此可靠性相当高,在通与断的瞬间不会产生电火花,很适合本系统使用。又因该种继电器的输入与输出间采用光耦合器,因此具有良好的抗干扰性。系统选用 SSR-10DA 型号的继电器,该继电器为双向可控硅输出,零电压开启,零电流关闭,输入输出回路之间采用光隔离。系统通过 GPIO 口外接一反相器控制固态继电器发光二极管的闭合,控制油烟机的启动与关闭。当 GPIO 口输出低电平时,固态继电器 SSR-10DA 内部的发光二极管通电变亮,触发导通右侧的光控晶闸管,形成电机启动的闭合回路,油烟机启动;当 GPIO 口输出为高电平时,发光二极管不发光,固态继电器 SSR-10DA 不能触发导通,无法形成电机启动的闭合回路,油烟机关闭<sup>[3]</sup>。电路如图 2 所示。

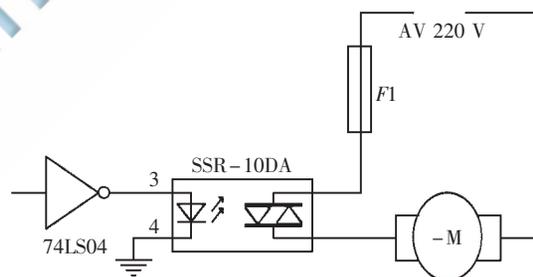


图 2 油烟机控制电路

## 3 系统组成及其工作原理

系统由传感器模块、MTK 平台、蜂鸣器模块、抽油烟机控制模块等组成,如图 3 所示。传感器检测到室内燃

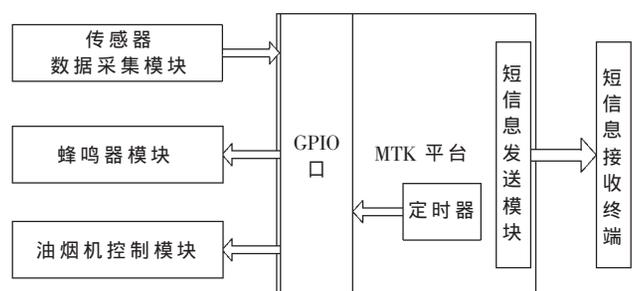


图 3 系统模块组成

## 技术与方法 Technique and Method

气浓度的变化进而转变成电阻值的变化,通过传感器处理电路处理后,转变成系统可识别信号<sup>[4]</sup>。将传感器模块挂载在 MTK 系统的核心芯片 MT6225 的 GPIO 口上,通过定时查询 GPIO 口的状态检测传感器的输出信号,一旦 MTK 系统检测到传感器输出信号与预警值相同或者高于预警值,则 MTK 平台驱动蜂鸣器发出刺耳的声音提醒用户,并自动通过短信的方式发送报警信号给用户。系统会自动屏蔽掉相同内容的信息重复发送。与此同时,打开油烟机的开关,油烟机开始工作,排出泄漏气体<sup>[5]</sup>。当气体浓度降至预警值以下时,系统通过改变 GPIO 口的状态控制蜂鸣器和油烟机停止工作,再发出危险解除信息到系统的短信接收装置。

### 4 外接设备规格

#### 4.1 传感器

MH-440v/d 传感器具有高灵敏度、兼备标准输出与数字输出、外型小巧、快速响应、恢复、温度补偿、优异的稳定性、使用寿命长、抗水汽干扰等特点。主要技术参数为:工作电压:3.5 V~5.5 V;工作电流:75 mA~85 mA;测量范围:0~5% vol;输出信号范围:0.4 V~2 V;分辨率:1%FSD;预热时间 90 s;响应时间 T90<30 s;重复性零点  $<\pm 100$  ppm;SPAN $<\pm 500$  ppm;长期漂移零点 $<\pm 300$  ppm/月;SPAN $<\pm 500$  ppm/月;温度范围:-20 °C~+50 °C;湿度范围:0~95%RH。

#### 4.2 继电器

继电器选用 SSR-10DA,其特点有:双向可控硅输出、零电压开启、零电流关闭、输入回路与输出回路之间光隔离、输入端与输出端之间隔离耐压 2 500 V。主要技术参数如下:控制方式为 DC-AC(直流控制交流);负载电流为 10 A,负载电压:AC 24 V~380 V;控制电压:DC 3 V~32 V;控制电流:3 mA~25 mA;通态漏电流 $\leq 2$  mA;通态降压 AC $\leq 1.5$  V;断态时间 $\leq 10$  ms;介质耐压 AC 2 500 V;环境温度:-30 °C~+75 °C。

### 5 系统测试与结论

为了测试系统性能,模拟一个燃气泄漏的环境。模拟系统中使用华禹工控的产品旋风 001,其核心模块是本系统使用的 MT6225,且带有液晶屏,可以编写界面程序直观地读出浓度检测值。甲烷浓度的燃爆极限为 5%~15%,为了避免危险发生,设定预警值为 3%。燃气浓度

变化如图 4 所示。当浓度超过预警值时,系统触发蜂鸣器发出声音,油烟机开始工作,且收到报警短信。在气体浓度降至预警值以下以后油烟机停止工作,蜂鸣器也停止发出声音,这时又收到解除警报的信息<sup>[6]</sup>。测试过程中没有发生异常,完全符合设计初衷。

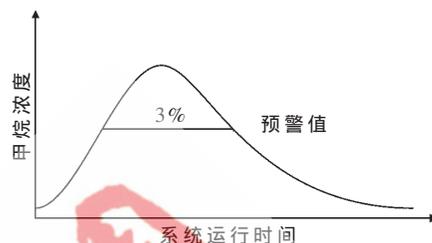


图 4 燃气浓度变化曲线图

变化如图 4 所示。当浓度超过预警值时,系统触发蜂鸣器发出声音,油烟机开始工作,且收到报警短信。在气体浓度降至预警值以下以后油烟机停止工作,蜂鸣器也停止发出声音,这时又收到解除警报的信息<sup>[6]</sup>。测试过程中没有发生异常,完全符合设计初衷。

本系统采用 MT6225 手机开发方案,其高集成度使开发过程更加容易,且开发周期短,成本比较低,可靠性高。系统经过测试,能够稳定地运行,且能很好地完成各项功能,又因为其具备了短信息报警功能,使得监测无死角,对人们的安全生活加强了保障。此解决方案对从事相关电子产品的研发具有一定的参考价值。

#### 参考文献

- [1] 赵志新,王绍伟,霍志强,等.MTK 手机开发入门[M].北京:人民邮电出版社,2010.
- [2] 王蓓.手机软件平台中的短信息模块研究[D].西安:西安科技大学,2006.
- [3] 陆勤,奚传隽.中间继电器循环控制电路:中国,201788902U[P].2011-04-06.
- [4] 宋鹏,李奉泽,刘鉴,等.基于谐波检测的新型光纤甲烷传感系统[J].测控技术,2011,30(6):5-11.
- [5] 王光才,毛玉荣.基于 MTK 平台的智能家居控制网络系统[J].电子质量,2011(12):38-40.
- [6] 程志华,安琦,陶峰.基于嵌入式系统的乙炔气体监测系统的设计[J].仪表技术与传感器,2009(8):46-49.

(收稿日期:2012-03-18)

#### 作者简介:

牛斗,男,1954 年生,教授,主要研究方向:嵌入式系统设计。

王国庆,男,1987 年生,在读硕士研究生,主要研究方向:嵌入式系统设计。