

基于 GSM 短消息的远程信息显示系统设计

管仲¹, 王伟², 蔡德林²

(1. 安徽大学 电子科学与技术学院, 安徽 合肥 230061;

2. 安徽四创电子股份公司, 安徽 合肥 230039)

摘要: 伴随当今高度发展的信息时代, 信息显示系统已广泛地应用于社会的各个领域, LED 显示屏控制技术在信息领域也取得了长足的进步。基于将最新的通讯技术融合到传统产业中的考虑, 文中介绍一种基于 GSM 短消息的远程信息显示系统。该系统综合了计算机、无线数据通信、自动化控制等技术, 以 GSM 短消息平台作为传输通道, 通过 LED 显示屏统一发布信息。主要特点在于利用 SMS 进行信息传递。该文给出了系统的主要硬件接口与软件流程, 重点介绍了 TC35 GSM 模块。该系统具有较好的可扩展性、灵活性和可靠性。

关键词: GSM; 短消息; 无线传输; LED; TC35

中图分类号: TP302.1

文献标识码: A

文章编号: 1673-629X(2009)12-0158-04

Design of Wireless Information Display System Based on SMS of GSM

GUAN Zhong¹, WANG Wei², CAI De-lin²

(1. School of Electronics Sci. & Tech., Anhui University, Hefei 230061, China;

2. Anhui Sun Create Electronics Co., Ltd., Hefei 230039, China)

Abstract: With the rapid development of information in modern society, the information display system has been extensively used in all kinds of social industry and control technology of LED screen makes a great process in the informatin field. Considering appling the latest communication technology to traditional industry, a general description of wireless information display system based on the GSM short message is given. The system integrates technologies of the computer, wireless data communication, automatic control and so on. It uses the GSM short message platform as a transmission channel and releases information through the LED display screen. Its main feature is communication via SMS. Introduce the TC35 GSM module emphatically and give the design of the main hardware interface and software flow. The system has good expansibility flexibility and reliability.

Key words: GSM; SMS; wireless transmission; LED; TC35

0 引言

GSM 模块的出现给 GSM 的发展注入了新的活力, 它改变了传统的以语音为主的通信手段, 打开了 GSM 网络数据通信和应用的大门^[1]。随着 GSM 网络的迅速普及, SMS(短消息)服务作为 GSM 网络的一种基本服务, 已得到广泛的应用^[2]。SMS 收发占用的是 GSM 网络的信令信道, 不会占用普通语音信道, 具有一定的交互能力和较高的可靠性。该文介绍的基于 GSM 的远程控制信息显示系统, 以 GSM 模块作为 GSM 网络接入设备, 借助 LED 电子屏显示系统, 可实现无线、远距离的信息发布^[3]。该系统通过手机、计算

机短信平台随时随地发布信息, 可遥控管理电子屏显示, 实现远程删除、清屏等。

1 系统硬件设计

1.1 系统组成结构

如图 1 所示, 该系统主要包括控制模块、GSM 模块、温湿度测量模块、语音模块、显示模块与存储模块。控制模块采用 LPC2220 芯片, 负责控制系统运行, 并与其他模块之间信息交互; GSM 模块采用 Siemens 的 TC35 模块, 可以快速安全可靠地实现短消息信息的接收与发送^[4]; 温湿度测量模块利用传感器采集环境温度、湿度, 通过短信的形式回报给控制人员; 语音模块具有语音播报功能, 可以根据需要将所显示的信息读出或发出声报警; 显示模块负责将需要显示的信息在 LED 屏幕上显示出来; 存储模块负责保存系统参数设置和其他设备初始化参数。

收稿日期: 2009-03-07; 修回日期: 2009-05-25

基金项目: 国家电子发展基金项目(SKH0611)

作者简介: 管仲(1983-), 男, 安徽亳州人, 硕士研究生, 研究方向为无线通信; 蔡德林, 研究员, 硕士生导师, 研究方向为无线通信。

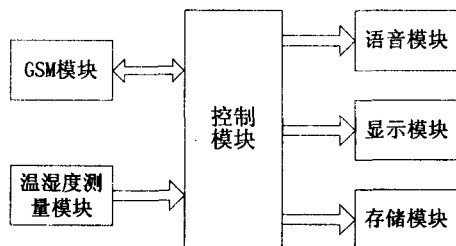


图 1 系统总体框图

1.2 GSM 模块结构及特点

GSM 模块采用德国 Siemens 的 TC35 模块,如图 2 所示,TC35 模块主要由 GSM 基带处理器、GSM 射频模块、供电模块(ASIC)、闪存、ZIF 连接器、天线接口六部分组成。主要特点有:

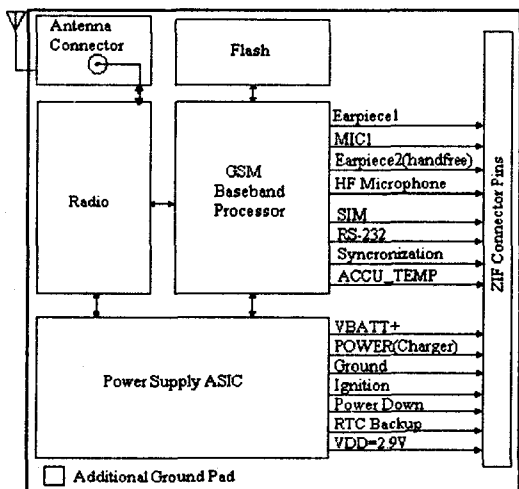


图 2 TC35 功能框图

- (1)支持双频,GSM900MHz/1800MHz;
- (2)符合 ETSI GSM phase 2/phase 2+ 标准;
- (3)Class4(2W@900MHz)Class1(1W@1800MHz);
- (4)支持 AUDIO、SMS、FAX、DATA 功能;
- (5)SMS 支持 PDU(协议数据单元)和 TEXT(文本)模式,符合 GSM07.05 标准;
- (6)AT 命令控制,符合 GSM07.07、GSM07.05、V25 标准;
- (7)RS232 接口界面(CMOS 电平);
- (8)接受灵敏度: -105dBm;
- (9)可由电源或电池供电;
- (10)工作电压:3.3~5.5V;
- (11)外形尺寸:54.5mm×36mm×6.85mm。

TC35 模块的正常运行需要相应的外围电路与其配合。TC35 共有 40 个引脚,通过 ZIF 连接器分别与电源电路、启动与关机电路、数据通信电路、语音通信电路、SIM 卡电路、指示灯电路等连接。

TC35 的数据输入/输出接口实际上是一个串行异步收发器,符合 ITU-I RS232 接口标准。它有固定

的参数:8 位数据位和 1 位停止位,无校验位,波特率在 300bps~115kbps 之间可选,硬件握手信号用 RT-SO/CTSO,软件流量控制用 XON/XOFF,CMOS 电平,支持标准的 AT 指令集^[5]。

2 系统软件设计

显示屏系统的软件控制流程如图 3 所示^[6]。该系统自定义了内部通讯协议,即在每条短信前加上不同的短信标识,把短信区分为系统控制短信、告警短信、普通短信等。GSM 收到新的短消息后通过串口中断通知控制模块。处理新消息包括对收到短信的解析,判断消息内容,并根据不同的短信内容标识,进行不同的处理。不同类型的短信,可以直接显示,也可以通过语音模块读出或者发出声光报警。

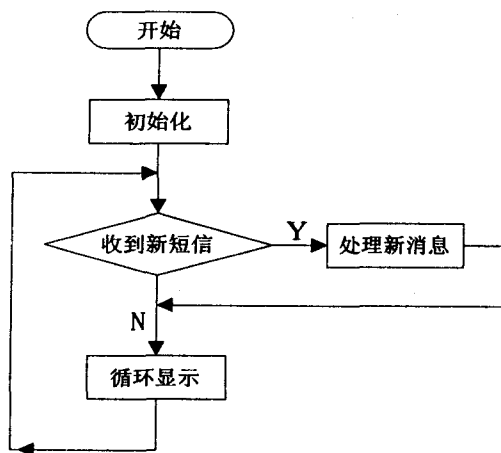


图 3 软件流程图

显示屏程序主要有两个模块组成。LED1.vhd 为顶层模块,LED_test.vhd 为调用模块,altsyncram 为调用的双端口 RAM(只使用 A 端口)。

LED1.vhd 的主要功能是,写寄存器,写 RAM,将 RAM 输出的 8bit 数据转换为 128bit 数据。主要包括四个进程:写寄存器进程、写 RAM 进程、RAM 刷新进程和数码管刷新进程。

RAM 刷新状态机(STATE): IDLE, 初始状态; BRUSH_ADDR_STATE, 刷新地址状态,即输入所要输出数据的地址; LED_DATA_ST, 刷新数据状态,即将刷新地址状态对应地址的 8bit 数据输出到寄存器中; SHIFT_ST, 移位状态,即将 RAM 输出的 8bit 数据转换为 128bit 数据; LED_SHIFT, 移位等待状态,即产生 128bit 数据全部移出的等待时间; LED_WAIT, 停留状态,即控制显示屏亮的时间; FRAME_DESIDE, 跳出状态,即如果刷新状态寄存器置 0,状态机立刻跳会 IDLE 状态,显示屏不刷新。数码管刷新状态机(STATE-SHMG): IDLE-SHMG, 初始化状态;

SHIFT_SHMG, 数码管移位状态, 即将数据依次移到数码管中; SCK_SHMG, 锁存状态, 即产生一个锁存信号; CLEAR_SHMG, 清除状态, 即将锁存信号清零并跳回初始状态。

LED_test.vhd 的主要功能是, 将 LED1.vhd 产生的 128bit 数据依次移入显示屏的移位寄存器中, 并在移位结束时产生一个锁存信号。

发送短消息常用 Text 和 PDU(Protocol Data Unit, 协议数据单元)模式。PDU 模式不仅支持中文短信, 也能发送英文短信。PDU 模式收发短信可以使用 3 种编码: 7-bit、8-bit 和 UCS2 编码。7-bit 用于发送普通的 ASCII 字符, 8-bit 编码通常用于发送数据消息, UCS2 编码用于发送 Unicode 字符。一般的 PDU 编码由 A B C D E F G H I J K L M 十三项组成。

A: 短信息中心地址长度, 2 位十六进制数(1 字节)。

B: 短信息中心号码类型, 2 位十六进制数。

C: 短信息中心号码, B+C 的长度由 A 中的数据决定。

D: 文件头字节, 2 位十六进制数。

E: 信息类型, 2 位十六进制数。

F: 被叫号码长度, 2 位十六进制数。

G: 被叫号码类型, 2 位十六进制数, 取值同 B。

H: 被叫号码, 长度由 F 中的数据决定。

I: 协议标识, 2 位十六进制数。

J: 数据编码方案, 2 位十六进制数。

K: 有效期, 2 位十六进制数。

L: 用户数据长度, 2 位十六进制数。

M: 用户数据, 其长度由 L 中的数据决定。

通过向 GSM 模块写入不同的 AT 指令, 能完成多种功能, 如文中模式设置、发送、接受、删除 SMS 消息等^[4]。所有 TC35 AT 指令的返回消息格式为: <CR><LF><返回消息><CR><LF>。部分程序如下:

// AT 指令的定义

```
char code AT_Tc35[] = "AT+"; // 连机
```

```
char code Bps_Tc35[] = "IPR=38400"; // 波特率
```

```
char code Text_Tc35[] = "CMGF=1"; // 文本模式
```

```
char code Read_Tc35[] = "CMGR="; // 读信息
```

```
char code Erase_Tc35[] = "CMGD="; // 删除信息
```

```
char code Send_Tc35[] = "CMGS="; // 发送信息
```

```
char code Creg_Tc35[] = "CREG?"; // 注册
```

// 模式设置

```
void UART_Init(void)
```

```
{
```

```
SCON=0x50; // 01010000b => 1 模式 scon, # 11011000b;
```

```
ES=1;
```

```
}
```

```
// 发送一个 ASCII
```

```
void SendASC(unsigned char ASC)
```

```
{
```

```
bit es;
```

```
es=ES;
```

```
ES=0; // 关闭中断
```

```
TI=0;
```

```
SBUF=ASC;
```

```
while(! TI);
```

```
TI=0;
```

```
ES=es;
```

```
}
```

3 应用模式

根据实际需求, 该系统有多种应用模式, 可以通过近距离通过计算机控制, 也可以远距离通过手机短信控制; 可以单独使用, 也可以通过系统软件对多个显示屏统一控制发布信息。

图 4 是近距离使用模式, 可以通过计算机串口直接对显示屏进行控制。

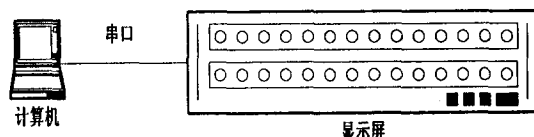


图 4 近距离使用模式

图 5 是远距离使用模式, 可以通过手机短信的方式对显示屏进行控制。

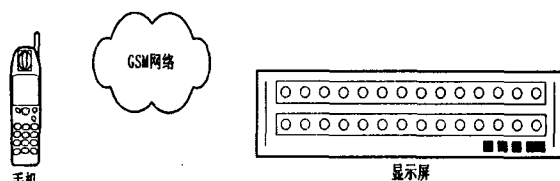


图 5 远距离使用模式

图 6 是大规模应用模式, 通过系统软件可以同时多个显示屏进行管理, 同时也可以管理多个手机用户端。

系统采用计算机或手机短信形式发布信息并控制显示, 可同时对多个显示屏进行控制并发布信息^[6]。该系统具有鉴权功能, 通过系统软件对手机用户进行授权管理, 获得授权的手机用户可以通过短信的形式对显示屏进行控制或发布信息; 同时对没有得到授权的手机短信可以自动过滤^[7]。

为便于对显示屏的管理, 特增加授权用户功能。系统可同时授权给四个用户使用, 用户授权的管理模

式具体说明如下:

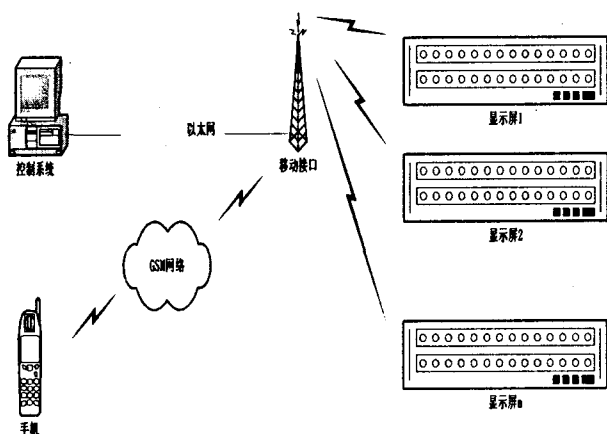


图 6 大规模应用模式

(1)由控制系统统一设置 1 号用户,1 号用户具有最高权限。1 号用户能授权给 2、3、4 号用户,也能解除 2、3、4 号用户的权限。1 号用户能向所有信息位置发送信息、查询信息或删除信息。

(2)2、3、4 号用户没有用户授予权,只有发布信息、查询信息的权限。

(3)如果遇到移动公司进行号码升位、修改等情况时,用户权限设置更改方案如下:a.1 号用户用<ALOCK>指令更改 1 号用户的号码。b.1 号用户用<ALOCK>指令更改 2、3、4 号用户的手机号。

(4)每收到新的短消息后,在当前显示的短信完成后,先显示当前短信,再按照短信位置循环显示。

(5)每条短信字体大小,字间距按照具体屏大小设置。

(6)显示屏每收到一条正确的指令后均由蜂鸣器发出长鸣表示操作已成功(如指令正确而屏不支持此功能也发出长鸣),如指令错误则发出间断声音表示指

令不正确。

4 结束语

该系统结合了 GSM 网络,采用无线传输,组建方便,易于实现,动态管理^[8]。同时系统具有很好的扩展功能,可根据需要增加其他功能或裁减现有功能。该系统附加语音播报、应急闪烁、各种传感器等功能,广泛应用于高速公路广告和交通指示、生产现场的滚动显示生产看板、广场等公共场所的室内外广告发布和音视频传输放映系统、气象信息发布和自然灾害应急指挥系统,公共安全防范系统等方面。

参考文献:

- [1] 吴玉田,王瑞光,郑喜凤,等. GSM 模块 TC35 及应用[J]. 计算机测量与控制,2002,10(8):557-560.
- [2] 杨素英,刘会景,李 琨. 基于 GSM 短消息的远程无线数据采集系统的设计[J]. 计算机技术与发展,2007,17(11):103-105.
- [3] Zhang Guiming. Research and design of remote control and alarm system based on GSM/SMS[J]. Journal of Sichuan Normal Univeristy: Natual Science,2004,27:51-53.
- [4] Siemens Mobile, TC35i AT Command Set, Version 00.01, DocID TC35i-ATC-V00.01(2003)[M]. [s.l.]:[s.n.], 2003.
- [5] AT Command Set(Siemens Cellular Engines) Version 03.10 [DB/CD]. 北京:西门子(中国)有限公司,2002.
- [6] 诸昌铃.LED 显示屏系统原理及工程技术[M]. 成都:电子科技大学出版社,2000.
- [7] 徐妙君,张晓霞. 短消息控件的设计与实现[J]. 计算机技术与发展,2007,17(8):64-66.
- [8] 贾玉涛. 实用移动无线通信[M]. 北京:国防工业出版社,1995.

(上接第 145 页)

小型微型计算机系统,2002,23(10):1235-1238.

- [7] 马海峰,孙名松. 基于多层前向神经网络入侵检测系统的研究[J]. 哈尔滨理工大学学报,2004,9(2):52-55.
- [8] 刘美兰,姚京松. 神经网络在入侵检测系统中的应用[J]. 计算机工程与应用,1999,35(6):37-42.
- [9] 刘道群,孙庆和. 基于遗传神经网络的入侵检测模型[J]. 激光杂志,2005,26(6):73-74.
- [10] 马海峰,岳 新,孙名松. 基于神经网络的分布式入侵检测研究[J]. 计算机应用,2006,26:63-65.
- [11] Bal: asubra maniyan J S, Garcia - Fernandez J O, Lsacoff D. Architecture for intrusion detection using autonomous agents [M]. [s.l.]:COAST Laboratory,Purdue University,1998.
- [12] Porras P A, Neumann P G. EMERALD: Event monitoring enabling responses to anomalous live disturbances[C]//The

20th National Information Systems Security Conf (NISSC). Baltimore, MD, USA:[s.n.],1997.

- [13] Undercoffer J, Perich F, Nicholas C. SHOMAR: An Open Architecture for Distributed Intrusion Detection Services[R]. Baltimore County: University of Maryland,2002.
- [14] Locasto M E, Parekh J J, Keromytis A D, et al. Towards Collaborative Security and P2P Intrusion Detection[C]//Information Assurance Workshop, Proceedings from the Sixth Annual IEEE SMC. NY, USA: IEEE,2005:333-339.
- [15] Dumitrescu C L. INTCTD: A Peer-to-Peer Approach for Intrusion Detection[C]//Sixth IEEE International Symposium on Cluster Computing and the Grid. Singapore: IEEE, 2006:89-92.