

基于 GSM 模块与 AT89C51 的接口设计及应用

Based on GSM module and AT89C51 connection design and application

(周口师范学院)程 全 李向东

Cheng, Quan Li, Xiangdong

摘要: 本文通过分析 GSM 模块与单片机的接口设计简单介绍了 TC35i 模块的常用指令及编码规则,着重介绍了 TC35i 模块与 AT89C51 的工作原理、外围接口电路、软件控制技术,同时给出了一些 TC35i 模块与 AT89C51 接口的应用程序,提出了 AT89C51 在接收数据时应该注意的问题,从而设计出具有 GSM 模块的数据传输终端。

关键词: SIM 卡;GSM;AT 指令;TC35i;AT89C51

中图分类号: TN929.5

文献标识码: A

Abstract: This article through analyzed the GSM module and the monolithic integrated circuit connection design simply introduced the TC35i module commonly used instruction and the coding rule, introduced emphatically the TC35i module and the AT89C51 principle of work, the periphery connection electric circuit, the software control technology, at the same time has produced some TC35i module and the AT89C51 connection application procedure, proposed AT89C51 when receive data should pay attention question, thus designed has the GSM module the data transmission terminal.

Key word: SIM Card, GSM, AT Instruction, TC35i, AT89C51

技术创新

1 概述

随着通信技术的发展,基于移动通信网络服务功能,正向工业控制和遥控领域有不断扩大的趋势。为适应这种需要,西门子公司推出了新一代无线通信 GSM 模块——TC35i,基于该模块的短消息功能,可以快速安全可靠地实现用户信息处理等功能,特别适用于控制中心与终端设备距离很远,或不便采用有线通信介质等场合,例如油井信息采集后的传输、远程抄表系统、城市交通导向等均基于 TC35i 模块来实现。

2 TC35i 模块介绍

目前,国内已经开始使用的 GSM 模块有很多,而且这些模块的功能、用法差别不大。本设计采用的是西门子 TC35 系列的 TC35i。这种无线模块功能上与 TC35 兼容,设计紧凑,大大缩小了用户产品的体积。TC35i 与 GSM2/2 兼容、双频(GSM900/GSM1800)、RS232 数据接口,该模块及射频电路和基带于一体,向用户提供标准的 AT 命令接口,为数据、语音、短消息和传真提供快速、可靠、安全的传输,方便用户的应用开发及设计。

2.1 模块中与 SMS 有关的 GSM AT 指令介绍

GSM 引擎模块提供的命令符合 GSM07.05 和 GSM07.07 规范。GSM07.07 中定义的 AT Command 接口,提供了一种移动平台与数据终端设备之间的通用接口;GSM07.05 对短消息作了详细的规定。在短消息

程全:助教

模块收到网络发来的短消息时,能够通过串口发送指示信息,数据终端设备可以向 GSM 模块发送各种命令。与 SMS 有关的 GSM AT 指令如表一所示。GSM AT 指令集,是由诺基亚、爱立信、摩托罗拉和 HP 等厂家共同为 GSM 系统研制的,其中包含了对 SMS (Short Message Service) 的控制。

表一 与 SMS 相关的若干 GSM AT 指令

AT 指令	功 能
AT+CMGC	Send an SMS command (发出一条短消息命令)
AT+CMGD	Delete SMS message (删除 SIM 卡内存的信息)
AT+CMGF	Select SMS message format (选择短消息信息格式: 0-PDU; 1-文本)
AT+CMGL	List SMS message from preferred store (列出 SIM 卡中的短消息格式 PDU/TEXT: 0 "REC UNREAD" 为未读, 1 "REC READ" 为已读, 2 "STOUNSENT" 为待发, 3 "STOSENT" 为已发, 4 "ALL" 为全部)
AT+CMGR	Read SMS message (读短消息)
AT+CMGS	Send SMS message (发短消息)
AT+CMGW	Write SMS message to memory (向 SIM 内存中写入待发的短消息)
AT+CNMI	New SMS message storage (显示新收到的短消息)
AT+CPMS	Preferred SMS message storage (选择短消息内存)
AT+CSCA	SMS service center address (短消息中心地址)
AT+CSCB	Select cell broadcast message messages (选择蜂窝广播信息)
AT+CSMP	Set SMS text mode parameters (设置短消息文本模式参数)

2.2 PDU 编码规则

目前,发送短消息常用 Text 和 PDU(Protocol Data Unit, 协议数据单元)模式。使用 Text 模式收发短信代码简单,实现起来十分容易,但最大的缺点是不能收发中文短信;而 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 编码用于发送普通的 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 ABCDEFGHIJKLM 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 的长度将由 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。

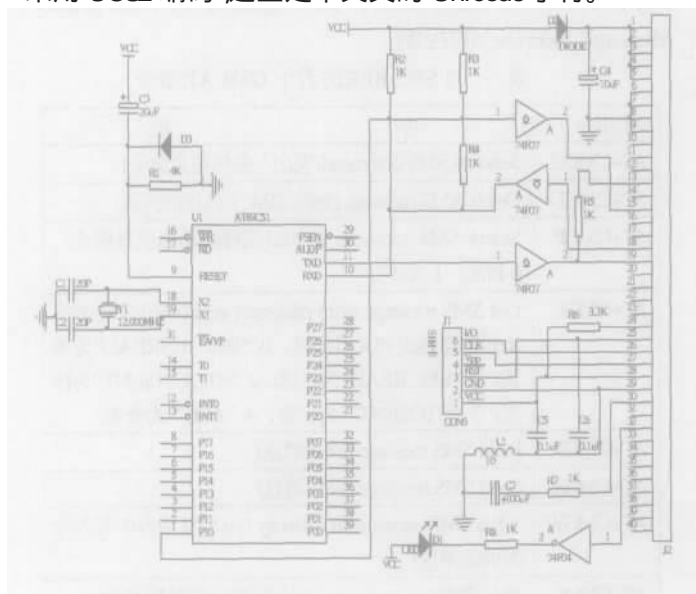
I 协议标识 2 位十六进制数。

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。J 中设定采用 UCS2 编码,这里是中英文的 Unicode 字符。



3 TC35i 与单片机的硬件接口电路

TC35i 模块主要由 GSM 基带处理器、GSM 射频模块、供电模块、闪存、ZIF 连接器、天线接口六部分组成。通过 ZIF 连接器与单片机实现电路接口,该接口读取或发送 TC35i 模块中的数据,将是本文论述的重点,也是 TC35i 应用的核心。TC35i 与单片机的硬件接口

电路如图所示。

4 单片机与 TC35i 的软件接口及控制原理

单片机与 TC35i 的软件接口其实就是单片机通过 AT 指令控制手机的控制技术,首先设置 TC35i 模块的工作模式:AT+CMGF=n, n=0 为 PDU 模式, n=1 为文本模式,通常设置为 PDU 模式,在这种模式下,能传送或接受透明数据(用户自定义数据)。AT+CMGR=n 为读 TC35i 模块短消息数据, n 为短消息号。AT+CMGL=n 为列出 TC35i 模块内的短消息, n=0 是未读的短消息, n=1 位已读的短消息, n=2 位未发送的短消息, n=3 为已发送的短消息, n=4 为所有短消息。AT+CMGD=n 为删除 TC35i 模块的短消息, n 为短消息编号。

4.1 程序设计

软件编程通过向 TC35i 写入不同的 AT 指令能完成多种功能,如网络登陆、读取 SIM 卡上电话号码、发送 SMS 消息、接收 SMS 消息等。下面给出部分功能程序:

4.1.1 启动 TC35i 模块程序

```
STAR: CLR P1.0 ;GT=0
LCALL DL100ms ;延时 100 毫秒
SETB P1.0 ;GT=1 启动 TC35i 模块
MOV PCON, #80H
MOV TH1, #0FBH ;采用 18.432MHz 晶振时,设置串口
为 19200 波特率
```

```
MOV TL1, #0FBH
```

```
MOV SCON, #50H
```

```
SETB TR1
```

4.1.2 设置 TC35i 模块为 PDU 工作模式程序

```
CMGF: MOV 40H, #41H ;A
MOV 41H, #54H ;T
MOV 42H, #2BH ;+
MOV 43H, #43H ;C
MOV 44H, #4DH ;M
MOV 45H, #47H ;G
MOV 46H, #46H ;F
MOV 47H, #3DH ;=
MOV 48H, #30H ;0
MOV 49H, #0DH ;CR 发送十个字符
MOV R2, #0AH
MOV R0, #40H
CMGF1: MOV A, @R0
MOV SBUF, A
JNB TI, $
CLR TI
INC R0
DJNZ R2, CMGF1
RET
```

4.1.3 删除短消息程序

```

CMGD MOV 40H #41H ;A
MOV 41H #54H ;T
MOV 42H #2BH ;+
MOV 43H #43H ;C
MOV 44H #4DH ;M
MOV 45H #47H ;G
MOV 46H #46H ;F
MOV 47H #3DH ;=
MOV 48H #16H ;短消息号
MOV 49H #17H
MOV 4AH #0DH ;CR
MOV R2 #0BH
CMGD1:
MOV A,@R0
MOV SBUF,A
MOV 1CH #200
JNB TI,$
CLR TI
DJNZ R2,CMGD1
MOV R2 #0DH
CMGD2:
JNB RI,$
CLR RI
MOV A,SBUF
DJNZ R2,CMGD2
MOV RO #40H
CMGD3:
JNB RI,$
CLR RI
MOV A,SBUF
MOV @R0,A
INC RO
CJNE A,#0AH,CMGD3 ;判断换行字符
MOV A,40H
CJNE A,#4FH,CMGD4 ;错误时转移
SETB F0 ;删除成功
RET
CMGD4:
CLR F0 ;删除失败
RET

```

AT 指令的指令符号、常数、PDU 数据等都是 ASCII 编码形式传送；传送透明数据必须把 TC35i 模块的工作模式设置为 PDU 模式，单片机向 TC35i 模块发送每一条指令后，必须以回车符作为该条指令的结束，例如单片机向手机发送“AT+CMGF=0”这条指令，其 ASCII 编码序列为“41H、54H、2BH、42H、4DH、47H、46H、3DH、30H、0DH”，最后一个字节 0DH 就是回车符，表示该条指令结束，如果没有这个回车符，手机将不识别这条指令。当 TC35i 模块接收到一条完整

的 AT 指令后，TC35i 模块并不立即执行该条指令，而是先把刚才接收到的 AT 指令的 ASCII 编码序列全部反发送出来（含 0DH），其次发送一个回车符和一个换行符的 ASCII 编码，即 0DH 和 0AH，然后执行该指令。

单片机读取 TC35i 模块的 PDU 数据时，原始数据应该是 16 进制数，但读回的数据仍然是 ASCII 表示的 16 进制数。这样一个字节的 16 进制数就变成了 2 个字节的 ASCII 码。但是 PDU 数据包中的数据字节长度部分仍然是实际字符长度，而不是变成 ASCII 码的字节长度，这在编程时应特别注意，否则，接收的数据就不完整。单片机接收到 PDU 数据包数据后，必须将其恢复成 16 进制数据，其算法如下：设 a 为接收的 ASCII 码，b 为转换后的 16 进制数。那么如果 $a < 39H$ ，则 $b = a - 30H$ ；如果 $a > 39H$ ，则 $b = a - 30H - 07H$ 。最后把前后两个数合并为一个字节。

TC35i 模块向单片机应答 PDU 数据包的字节数时不包括前 9 个字节数据，但向单片机传送 PDU 数据包时，包括这 9 个字节的数据。例如，如果 TC35i 模块应答的 PDU 数据长度为 50，而实际向单片机传送的 16 进制数据为 59 字节，ASCII 码为 2×59 字节，所以单片机必须按 2×59 个字节接收 PDU 数据。

5 结论

使用手机模块利于系统集成，成本较低。在偏远地区等架设通信线路困难或不经济的地方，工程服务设施可以自由灵活的设置，不再受地形条件的限制。总之，GSM 模块价格低廉、应用广泛，应用前景诱人，通过与手机模块接口可以很方便的设计出用户所需要的数据接收终端。

参考文献：

[1]李广弟《单片机基础》第一版 北京 北京航空航天大学出版社 1999 年 2 月

[2]张珊,刘立柱.基于 W77E58 单片机的通用 GSM 无线传真终端实现[J].微计算机信息,2005,3:87-88

[3]《Technical Product Information TC35》

[4]相关网站 1:Http://www.dreamfabric.com/sms/

作者简介：程全，男，1978 年 3 月，汉，河南沈丘人，助教本科，学士学位，2001 年参加工作从事单片机应用与开发和通信技术的研究 E-mail: quan8888@126.com.

Biography: ChengQuan male March, 1978 HAN SHENQIU HENAN Tutor Bachelor's degree I started the work in 2001 and engaged in the monolithic integrated circuit application and the development and the correspondence technology research.

(466000 河南周口师范学院物理系) 程全 李向东

通讯地址：(466000 河南省周口市七一路东段周口师范学院物理系) 程全

(收稿日期:2005.12.12)(修稿日期:2006.1.12)