

## 用单片机控制手机收发短信息

李 鸿

长沙电力学院(410077)

2008-10-20

**摘 要:** 介绍用MCS-51系列单片机控制手机收发短信息的原理、硬件电路、PDU数据格式和符合GSM07.05协议要求的短信息发送/接收程序,同时给出了一个应用实例。

**关键词:** 单片机 短信息 PDU GSM 接口

GSM(Global System for Mobile communication)系统是目前基于时分多址技术的移动通讯体制中比较成熟、完善、应用最广泛的一种系统。目前已建成的覆盖全国的GSM数字蜂窝移动通信网,是我国公众移动通信网的主要方式。主要提供语音、短信息、数据等多种业务。基于GSM短消息功能可以做成传输各种检测、监控数据信号和控制命令的数据通信系统,能广泛用于远程监控、定位导航、个人通信终端等。由于公众GSM网络在全球范围内实现了联网和漫游,建立上述系统不须再组建专用通信网络,所以具有实时传输数据功能的短消息应用将得到迅速普及。

目前,人们设计的各类DTE设备基本上以微处理器为核心,带有RS232/RS485等通信接口,在物理层上很容易实现与GSM设备(如手机等)的连接。但对SMS协议的研究文献却较少,特别是用单片机控制手机的SMS(Short Message Service)收发的研究更少。笔者在用单片机设计基于GSM的SMS数据采集器时,对怎样用单片机控制手机收发短信息进行了探讨。

### 1 串口控制SMS的工作原理

单片机与手机一般采用串行异步通信接口,具有红外和通信电缆两种连接方式,通信速度可设定,通常为19200bps。采用红外接口的优点是单片机系统与手机电气隔离,相互不干扰,接口各自独立,使用方便;缺点是通信距离较短,红外传播的方向性对接口相对位置有要求。采用电缆连接时,数据传输的可靠性较好;其主要缺点是接口的电气参数不兼容,设计不当会对手机的通信质量产生影响。笔者经过实践设计的接口电平转换电路如图1。

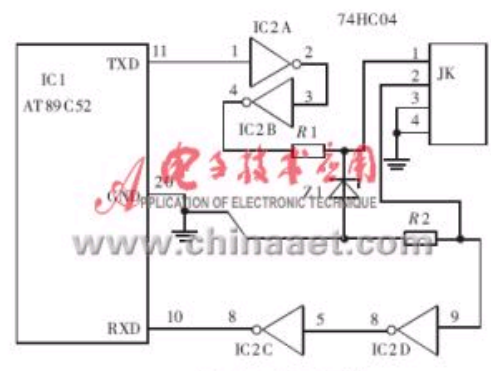


图1 接口电路原理图

GSM的短消息业务SMS利用信令信道传输,这是GSM通信网所特有的。它不用拨号建立连接,把要发的信息加上目的地址发送到短信息中心,经短消息服务中心完成存储后再发送给最终的信宿。所以当目的GSM终端没开机时信息不会丢失。每个短消息的信息量限制为160字节。

现在市场上大多数手机均支持GSM07.05规定的AT指令集。该指令集是ETSI(欧洲通信技术委员会)发布的,其中包含了对SMS的控制。利用GSM手机的串行接口,单片机向手机收发一系列的AT命令,就能达到控制手机收发SMS的目的。ETSI的GSM07.05中用于SMS收发控制的主要AT命令见表1,AT指令的详细说明请见文献[4]。

### 热点专题

- 2008--嵌入式技术创新及应用高峰论坛
- 2008飞思卡尔技术论坛
- Altera公司SOPC World 2008专题报道
- 第十届高交会电子展
- 科技闪耀北京奥运
- ADLINK DAY—2008年量测与自动化技术国际高峰论坛
- 中国电子学会Xilinx杯开放源码硬件创新大赛
- 赛灵思公司Virtex-5系列FPGA
- 3G知识
- IPTV
- 触摸屏技术
- RoHS

### 杂志精华

- 基于CC2430的无线传感器...
- 无线传感器网络应用系统综述
- 无线传感器网络在野外测量中的...
- 基于竞争的无线传感器网络
- 用于矿井环境监测的无线传感器...
- 具有自适应通信能力的无线传感...
- 基于传感器网络技术的深孔测径...
- 基于无线传感器网络的家庭安防...
- 基于ATmega128L与C...
- 无线传感器网络中移动节点设备...

表 1 常用 AT 指令

GSM07.05	Function (功能)
ATE0	RESET
AT+CSMS	选择短信息服务
AT+CPMS	选择短信息格式
AT+CMGF	短信息中心地址
AT+CSCA	短信息中心地址
AT+CNMI	显示新收到的短信息
AT+CMGR	读短信息
AT+CMGS	发送短信息
AT+CMGL	列出 SIM 卡中的短信息
AT+CMSS	从 SIM 内存中发短信息
AT+CMGW	向 SIM 内存中写入待发短信息
AT+CMGD	删除 SIM 内存中的短信息
AT+CSCB	选择蜂窝广播信息

GSM手机通过异步通信接口实现对SMS的控制共有三种接入协议:Block Mode;基于AT命令的Text Mode;基于AT命令的PDU Mode。PDU模式是发送或接收手机SMS信息的一种方法,短信息正文经过十六进制编码后被传送。目前,PDU Mode应用最为广泛,基本上全国所有的电信局都提供支持PDU Mode的短消息业务。有些地方则不支持Text Mode和Block Mode,这就限制了这两种接入协议的应用,而且PDU Mode已有取代Block Mode的趋势。为了保证系统具有广泛的适用性,本文采用PDU模式收发SMS。

PDU相当于一个数据包,它由构成短消息(SMS)的信息组成。作为一种数据单元,它必须包含源/目的地址、保护(有效)时间、数据格式、协议类型和正文,正文长度可达140字节,它们都以十六进制表示。PDU结构根据短消息由移动终端发起或以移动终端为目的而不同。

当由移动终端发起时,PDU 的格式为:

SMSC	PDU 类型	MR	DA	PID	DCS	VP	UDL	UD(0~140octet)
------	--------	----	----	-----	-----	----	-----	----------------

当以移动终端为目的时,PDU 的格式为:

SMSC	PDU 类型	OA	PID	DCS	SCTS	UDL	UD(0~140octet)
------	--------	----	-----	-----	------	-----	----------------

其中,SMSC为短消息业务中心地址,DA/OA为源/目的地址,PID为协议识别,DCS为数据编码,UDL为用户数据长度,UD为用户数据,VP为有效时间,MR指明是发出信息,SCTS指明短消息到达业务中心的时间。

## 2 PDU格式下短信息的接收

根据设置不同,手机将收到的短消息保存在缓存单元或存入SIM卡,单片机从手机中接收短消息实质上就是从SIM或缓存中读出信息。这主要利用AT+CMGR和AT+CMGL两条指令来完成,其工作过程见图2。

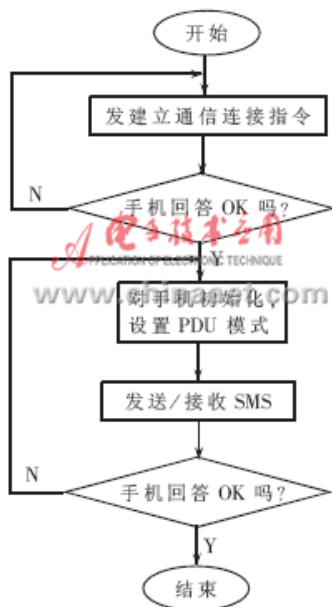


图 2 短消息收发流程图

由于不同的厂商对AT指令集的解释代码和响应信息不一样,所以单片机首先要确认能否与手机建立起通信,一般用ATE指令完成此确认;然后用AT+CMGF指令选定短消息的数据格式;在收到手机的正确回答后以AT指令完成读出功能。一般用AT+CMGL读取以前的信息,在收到手机的RING(振铃)数据时,用AT+CMGR读取实时信息。

以下是笔者设计的物流数据采集系统中用到的接收SMS的一个实例,它说明了PDU模式的应用。单片机发送和接收(手机回答)均为ASCII码。所用手机为SIEMENS S3508i。

操作过程如下({}内为注释):

发送: ATE

手机回答: OK {已建立联接}

发送: AT+CMGF=0 {选用PDU格式}

手机回答: OK {允许选择PDU格式}

发送: AT+CMGL=2 {列出已有的短信息}

手机回答: +CMGL: 1, 2, , 24{1表示信息个数, 2表示未发信息, 24表示信息总容量}

0D91683108370105F004000D81683179133208F10000026080410033802632184CF682D95E0DC2B36D3D170A0243106933D97A0243106933D97A02451068B1983492608

OK

以上这组PDU格式的十六进制字符串,不但包含了短消息的内容,同时包含了发送者的手机号码、短信息中心号码、短消息发送时间等。

下面对信息内容进行分析:

0D: 短信息中心地址(号码)长度。

91: 短信息中心号码类型, 91是TON/NPI。TON/NPI遵守International /E. 164标准, 指在号码前需加'+'号; 此外还可有其他数值, 但91最常用, 详见文献[1]、[2]。

683108370105F0: SMSC 短信息所使用的服务中心号码13807310500。它经过十六进制以字节为单位的高低半字节换位处理, 号码是奇数的添F, 构成一个HEX字节。

04: PDU类型, 文件头字节, 详见文献[2]、[4]。

0B: 主叫号码长度。

81: 主叫号码类型。

3179133208F1: OA主叫号码, 也经过了处理, 实际号码为13973123801。

00: PID, 为协议标识。

00: DCS短信息编码类型是GSM Default Alphabet, 即由7位ASCII码移位组成8位十六进制码(octet), 其方法见表2。

表 2 7bit ASCII 码转成 8 位 HEX 码的方法

1 <sup>st</sup> hex	B0	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0
2 <sup>nd</sup> hex	B1	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
3 <sup>rd</sup> hex	C2	C7	C6	C5	C4	C3	C2	C1
4 <sup>th</sup> hex	E3	E2	E1	E0	D6	D5	D4	D3
5 <sup>th</sup> hex	F4	F3	F2	F1	E6	E5	E4	E3
6 <sup>th</sup> hex	G5	G4	G3	G2	G1	G0	F6	F5
7 <sup>th</sup> hex	H6	H5	H4	H3	H2	H1	H0	G6

02608041003380: SCTS 短信息发送时间, 02/06/08/14?: 00: 33. 08。

26: UDL经处理后的8位码(octet)短信息字节长度, 它小于短消息ASCII码的长度。

32184CF682D95E30DC2B36D3D170A0243106933D97A0243106933D97A02451068B1983492608: UD 编码后的PDU数据, 短信息内容

" 2002/06/08/13: 48ID1020K ID1030K ID201FAIL" 。

### 3 短信息的发送

与接收短消息一样, 发送时也要先建立联接, 传送一些初始化指令, 然后发送短消息内容。下面是用SIEMENS S3508i 发送一个短信息的例子, 内容为: " 2002/06/08/13: 48 ID1020K ID1030K ID201FAIL" 。

其ASCII码为:

" 323030322F30362F30382F31333A343820

49443130324F4B2049443130334F4B2049443230314641494C20" 。

发送: ATE {请求建立联接}

手机回答: OK {已建立联接}

发送: AT+CMGF=0 {选择 PDU 模式}

手机回答: OK

发送: AT+CSMS=0 {检测手机是否支持SMS命令}

手机回答: OK

发送: AT+CMGS=52 {发送短信息, 52 octets (不包括最初9个短信息信元字节)}

手机回答: > {允许上传数据, ASCII码是(\$ 20H, \$ 2EH)}

发送: 0891683108701305F011000B813179133208F100

00AA2632184CF682D95E30DC2B36D3D170A0243106933D97A0243106933D97A02451068B19834926081A

不计最初9个短信息信元字节, 本短信息有52字节(104个字符)。AT+CMGS仅说明了SMSC 信息内容的长度, 在收到手机回答的>符后才发送PDU数据串, 并以(CTRL^Z)结束。

PDU数据串的内容说明如下:

08: 短信息信元SMSC(短信息中心号码)的字节长度

91: 短信息中心号码类型, 91表明中心号码是国际通用电话号码。

683108701305F0: 短信息中心号码: 8613807310500。

11: PDU SMS发送的文件头字节。这里11指正常发送短信息, 详见文献[1]。

00: 信息类型。这里00指让手机自动加上主叫号码。

0B: 被叫号码长度。

81: 被叫号码类型。

3179133208F1: 被叫号码 13973123801。

00: 协议标识, 详见文献[2]。

00: 短信息编码类型是GSM Default Alphabet。

AA: 短信息被保留的时间为4天, 其计算方法依照表3。

表 3 短消息有效时间计算

VP 值	短消息有效时间长度
0~143	$VP+1 \times 5$ 分钟
144~167	12 时 + $(VP-143) \times 30$ 分
168~196	1 天 $\times (VP-166)$
197~255	1 周 $\times (VP-192)$

26: PDU格式短信息编码后字节长度。

32184CF682D95E30DC2B36D3D170A0243106933D97A0243106933D97A02451068B1983492608: 编码后的PDU数据, 短信息内容为:

" 2002/06/08/13: 481D1020K 1D1030K 1D201FAIL" 。

1A: ASCII 码CTRL^Z: 报文结束标志。

#### 4 应用情况及常见主要问题的解决

笔者用MCS-51系列的单片机研制了一个手持式的数据采集产品, 通过SIEMENS手机, 利用GSM的SMS传输数据。经过在国内多个省市较大数量长期广泛的使用, 性能良好, 没有出现数据丢失的现象。证明上述设计是正确的。但在调试和试用阶段也遇到了如下问题:

##### (1)接口电平

手机的电缆接口电平一般是3V左右, 单片机系统的工作电压一般为2.7~5.5V, 范围较宽, 为保证数据传输的正确, 需在接口加电平限制电路, 详见图1。

##### (2)部分城市无法使用

一些城市的SMS平台不允许使用缺省短消息服务中心号码的协议, 只需在发送的PDU数据前面几个字节加上中心号码即可, 详见本文发送实例。

##### (3)不能接收已正确发送的短消息

除GSM的SMS信道拥塞原因外, 主要是PDU中PID字节的设置, 使得收到的信息要存入SIM卡, 而SIM卡已满, 故不再接收信息。改变PID的设置即可。

##### (4)收不到开机前的短消息

主要是发送数据时, 对短消息有效时间VP值设置不当造成的。

#### 参考文献

- 1 GSM03.39 (Version6.0.0): European digital cellular telecommunications system (Phase2+); Interface protocols for the connection of Short Message Service Centres (SMS-Cs) to Short Message Entities (SMEs) [S].
- 2 GSM03.40 (Version6.0.0): European digital cellular telecommunications system (Phase2); Technical realization of the Short Message Service Point to Point [S].
- 3 Short Message Pereto Pere Protocol Specificationv3.4 (document version: -12-oct-1999 issue1.2) [S].
- 4 Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); Use of Data Terminal Equipment-Data Circuit terminating Equipment (DTE-DCE) Interface for Short Message Service (SMS) and Cell Broadcast Service(CBS)(GSM 07.05 version 7.0.1 Release 1998)[S]

### 在线联系 添加到收藏夹

关于“用单片机控制手机收发短信息”，我有如下需求或意向：

用户名:  密码:  验证码:  5829 [欢迎注册](#)

### 相关应用

- 神经-运动反应时无线测量系统的研究和实现
- 基于PIC16C54单片机的智能软件狗设计
- 嵌入式单片机PPP协议的应用研究
- 基于PCI总线加密卡硬件设计
- 混合逻辑电平的接口技术
- 时间片轮转算法在单片机程序设计中的应用

推荐分辨率1024\*768 IE6.0版本

