

主题论文

基于 GSM 模块的 LED 显示屏设计

樊 宇, 程 全, 徐朝辉

(周口师范学院 物理系, 河南 周口 466000)

摘要: 介绍 TC35i 型模块与 AT89C51 型单片机的硬件接口电路, 详细分析 AT89C51 与 TC35i 之间信息传送的过程及如何从存储器中读取汉字代码并提供给 LED 显示屏, 说明信息传送时需要注意的问题。

关 键 词: TC35i; AT89C51; LED 显示屏; AT 指令

中图分类号: TN141 文献标识码: A 文章编号: 1006-6977(2006)06-0063-04

Based on GSM module design of LED display monitor

FAN Yu, CHENG Quan, XU Zhao-hui

(Department of Physics, Zhoukou Normal University, Zhoukou 466000, China)

Abstract: The hardware connection circuit of TC35i module and the AT89C51 single-chip microcomputer are introduced, and the information transmission practical work process between AT89C51 and TC35i is analyzed in detail, how as well as reading the Chinese character code from the memory and provides to the LED monitor is analyzed in detail. The information transmission needed to pay attention is described.

Key words: TC35i; AT89C51; LED display screen; AT instruction

1 引言

随着通信技术的发展, 基于移动通信网络的服

务功能正向工业控制和遥控领域扩展。为了适应这种需要, 西门子公司推出新一代 TC35i 型无线通信 GSM 模块, 基于该模块的短消息功能, 可以快速、安

5 结束语

本文以精电蓬远公司开发的 QPYD-03 液晶控制 IC 为例, 论述了大屏幕 (320×240) 伪彩 (8 色) 图形点阵式液晶显示器的软硬件接口技术。它不仅能方便地进行大信息量的各种字符和汉字显示, 而且能实现图形及曲线的显示, 人机接口更友好, 可为单片机在各领域中的应用提供十分简单、方便、功能强大的 LCD 显示。

由于各种液晶显示模块的接口基本相同, 因此本文提出的方法原则上也适用于其他型号的液晶显示模块接口设计。大屏幕液晶显示 (尤其是彩色) 较其他显示方式有更多的优点, 如字型美观、显示信息量大、可图文并茂等。可以肯定, 它的应用将越来越广泛。在笔者研制的“小电流接地故障定段装

置”中, 采用 QPYD-03 型控制器设计的彩色汉字、图形形式的人机界面使装置操作简便、易学易用, 深受用户好评。

参考文献:

- [1] 外配 QPYD 系列控制板的点阵图形液晶显示模块使用手册[Z]. 北京精电蓬远显示技术有限公司, 2002.
- [2] 清达液晶图形液晶显示模块 AHR3202407-CWH 使用手册 [Z]. 清达光电(北京)技术有限公司, 2001.
- [3] 袁 涛. PL/M-96 程序设计语言及其应用[M]. 北京: 清华大学出版社, 1990.

收稿日期: 2005-11-22

咨询编号: 060616

表 1 AT 指令的执行过程

指 令	步骤	单片机发送,手机接收	字节	手机发送,单片机接收	字节	含 义
AT	1	41H54H0DH	3			发送 AT 指令
	2			41H54H0DH	3	手机应答
	3			0DH0AH	2	回车换行
	4			4FH4BH	2	OK 连接成功
	5			45H52H52H4FH52H	5	ERROR 连接失败
AT + CMGF = 0	1	41H54H2BH43H4DH 47H46H3DH30H0DH	10			发送 AT + CMGF = 0 指令
	2			41H54H2BH43H4DH 47H46H3DH30H0DH	10	手机应答
	3			0DH0AH	2	回车换行
	4			4FH4BH	2	OK 连接成功
	5			45H52H52H4FH52H	5	ERROR 连接失败
AT + CMGR = 1	1	41H54H2BH43H4DH 47H52H3DH31H0DH	10			发送 AT + CMGR = 1 指令,读第一条短信
	2			41H54H2BH43H4DH 47H52H3DH31H0DH	10	手机应答
	3			0DH0AH	2	回车换行
	4			2BH43H4DH47H52H 3AH31H2CH35H30H	10	AT+CMGR=1,1 表示第一条短信。 50 表示 PDU 数据包共 50+9 个字节
	5			0DH0AH	2	回车换行

下面分析这条消息:

08: 短消息中心地址长度。

91: 短消息中心号码类型, 91 是 TON/NPI。TON/NPI 遵守 International/E.164 标准, 指在号码前需加 “+”号, 此处还可以有其他数值, 但 91 最常用。

683108501505F0: 短消息号码, 是所使用的服务中心地址。由于位置上略有处理, 实际号码应为 86138055155500 (字母 F 意指长度减 1), 这是作者所在地 GSM 短信息中心的号码。

11: 文件头字节 (header byte, 是一种 bitmask)。这里 11 指正常发送短信息。

00: 信息类型。

0B: 被叫号码长度。

81: 被叫号码类型

3106656930F1: 被叫号码, 也经过了移位处理, 实际号码为 13605696031。

0000A7: 短信息编码类型 GSM Default Alphabet, 如为中文则是 0010A7

0B: 短信息长度。

E8329BFD06DDDF723619: 短信息内容 ‘Hello World!’。

单片机与手机的软件接口其实就是单片机通过与 GSM 短信息有关的 AT 指令控制手机的技术, 如读取手机的短信息内容、删除短信息内容、列出手机中还未读的短消息等。执行 1 条指令, 并非某些资料介绍的那么简单, 事实上, 指令的执行过程需要单片机与手机交互应答完成, 每一次发送或接收的字节数有严格的规定, 二者必须依据这些规定实现数据交换, 否则, 通信就是失败的。表 1 列出 AT 指令执行过程。

所有 AT 指令的指令符号、常数、PDU 数据包等都以 ASCII 编码形式传送, 比如 ‘A’ 的 ASCII 编码为 41H, ‘T’ 的 ASCII 编码为 54H, 数字 ‘0’ 的 ASCII 编码为 30H 等。

单片机控制手机工作, 必须把手机的短信息工作模式设置为 PDU 格式, 即通过指令 AT+CMGF=0 完成。

单片机向手机发送每 1 条指令后, 必须以回车符作为该条指令的结束, 回车的 ASCII 编码为 0DH, 例如单片机向手机发送 ‘AT+CMGF=0’ 指令, 其 ASCII 编码列为 ‘41H、54H、2BH、42H、4DH、47H、

46H、3DH、30H、0DH”，最后 1 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。

当手机接收到一条完整的 AT 指令后，手机并不立即执行这条指令，而是首先把刚才接收到的 AT 指令的全部 ASCII 编码序列全部反发送出来（含 0DH），其次发送 1 个回车符和换行符的 ASCII 编码即 0DH 和 0AH，最后执行该条指令。

手机向单片机发送短信息内容时，其 PDU 数据包的内容是 16 进制表示的数据，但并不是直接向单片机传递 16 进制数据，而是仍然把每一位 16 进制数以 ASCII 编码来发送，这样，2 个字节的 16 进制数就变成 4 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节长度，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 2 个数合并为 1 个字节。

手机向单片机应答 PDU 数据包的字节数不包括前 9 个字节数据（短信服务中心地址），但向单片机传送 PDU 数据包时包括这 9 个字节的数，例如：如果手机应答的 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。

为了使 MCU 操作，可用 1 个 512 KB 的存储器（如本系统中的 29F0410）存储全部的国标 16×16 点阵汉字、8×16 的 ASCII 码点阵数据及汉字语句编码数据。从小到大依次存有国标区位码表中的所有汉字，每个汉字占用 32 个字节，每个区为 94 个汉字。在文件 ASC16 中按 ASCII 码从小到大依次存有 8×16 的 ASCII 码点阵，每个 ASCII 码占用 16 个字节。

由于 29F040 的容量为 512 KB，而微控制器只能管理 64 KB 的数据空间，所以可将 29F040 分成 16 页，每页 32 KB，占单片机系统数据空间的 8000H~0FFFFH。首先提取 16×16 的国标汉字点阵

和 8×16 的 ASCII 码点阵（如 UCDS 软件中的 HZK16 和 ASC16）并将其直接写入 29F040。其中 HZK16（256 KB）占 0~7 页。为了便于编程，虽然 ASC16 只有 4 KB，也单独占用第 8 页。

在 PC 的文本文件中，汉字是以机内码的形式存放的，每个汉字占用 2 个字节：第一个字节为区码，为了与 ASCII 码区别，范围从十六进制的 0A1H 开始（小于 80 H 的为 ASCII 码字符），对应区位码中区码的第一区；第二个字节为位码，范围也从 0A1H 开始，对应某区中的第一位码。这样，将汉字机内码减去 0A0AH 就是该汉字的区位码。如汉字“房”的机内码为十六进制的“B7BF”，其中“B7”表示区码，“BF”表示位码。所以“房”的区位码为 0B7BFH-0A0A0H=171FH。将区码和位码分别转换为十进制得汉字“房”的区位码为“2331”，即“房”的点阵位于第 23 区的第 31 个字的位置，相当于在文件 HZK16 中的位置第 $32 \times (23 - 1) \times 94 + (31 - 1) = 67136$ B 以后的 32 个字节为“房”的显示点阵。

4 结束语

在信息化社会中，远程信息传递扮演着重要的角色，GSM 模块以其准确、低廉、实时的特点为人们获得某种信息提供便利，同时 LED 显示又是沟通的重要窗口，二者结合显示可应用的领域十分广泛，如交通、天气预报、广告、通知、工农业生产、商业信息等，本设计采用的模块市场上容易获得，采用信息直接显示不用返回，显示环节运用动态扫描减少 LED 工作时间，延长寿命且节能，扩展的数据存储器容量达 8 KB，显示时间较长，较多信息可分时显示，结构简单，体积较小，实用性强。

参考文献

- [1] 李广弟. 单片机基础[M]. 北京: 北京航空航天大学出版社, 1999.
- [2] Cellular Engine TC35. The extra compact module for voice and data transmission[Z]. Siemens, 2001.
- [3] GSM AT 命令手册[EB/OL]. <http://www.cndzz.com/user/show/82.htm>.

收稿日期: 2006-01-05

咨询编号: 060617