

液晶模块 GDM12864E 与 87C196MC 单片机的接口技术及编程

管 瑜, 彭侠夫, 付胜杰

(厦门大学 信息科学与技术学院 自动化系, 福建 厦门 361005)

摘 要: 本文介绍了 GDM12864E 显示模块的性能, 单片机 87C196MC 和显示模块软硬件接口技术, 以及在 LCD 图形显示的方法。

关键词: 87C196MC 单片机; LCD; 接口技术; 图形显示

中图分类号: TP368.1 文献标识码: B 文章编号: 1003-7241(2006)02-0056-03

The Interface Techniques of LCD with 87C196MC Micro-Computer

GUAN Yu, PENG Xia-fu, FU Sheng-jie

(Automation Department, Xiamen University, Xiamen 361005, China)

Abstract: This paper introduces the liquid crystal display (LCD) module GDM12864E. The software and hardware interface techniques, and the graphic display of the LCD controlled by 87C196MC micro-computer are discussed.

Key words: 87C196MC micro-computer; LCD; Interface techniques; Graphic display

1 引言

随着测控技术的发展, 智能仪器在集成度, 功能, 人机界面等方面均有了巨大的进步和发展, 图形液晶显示器以其体积小, 重量轻, 耗电小, 显示信息量大等优点而成了当今显示技术发展的主流。目前液晶显示器种类繁多, 但是各种控制芯片在控制电路逻辑指令, 指标参数方面各有差异, 但是无论那一种型号的产品, 其连接信号基本相同, 本文以 GDM12864E 为例, 介绍与 87C196MC 单片机的接口电路和及其汇编编程的技巧。GDM12864E 此液晶模块可以直接显示中英文, 不需要用画图的形式来显示字符, 因此使用很方便。87C196MC 单片机是 16 位单片机, 采用寄存器-寄存器结构, 提高了操作速度和数据吞吐能力, 适合于高速高精度的工业控制^[3], 广泛应用于变频器中, 而且液晶显示部分大多使用并行方式, 此文给出 87C196MC 单

片机的模拟串行液晶显示的方法。

2 GDM12864E 的结构和特性

液晶显示模块是 128×64 点阵的汉字图形型液晶显示模块, 可显示汉字及图形, 内置 8192 个中文汉字 (16×16 点阵)、128 个字符 (8×16 点阵) 及 64×256 点阵显示 RAM (GDRAM)。本液晶模块内嵌 ST7920 型中文字型点阵 LCD 控制/驱动器, 可与 CPU 直接接口, 使用方便。提供三种界面来连接微处理机: 8-位并行, 4-位并行及串行两种连接方式。具有多种功能: 光标显示、画面移位、睡眠模式等^[1]。

3 接口电路

本文是以串行模式与 87C186MC 实现通讯。液晶模块 GDM12864E 与 87c196mc 单片机的连接, 只需要三根线就可以实现通讯: $p2.4 = RS(CS)$, $p2.5 = R/W(SID)$, $p2.3 = E(SCLK)$ ^[3]。在硬件连线的时候, 要确保连线准确无误。

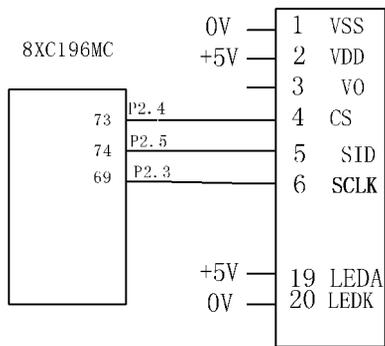


图 1 硬件接口电路图

引脚	名称	方向	说明
1	VSS	-	GND(0V)
2	VDD	-	逻辑电源(+5V)
3	VO	-	LCD 电源(由液晶屏提供)(悬空)
4	RS (CS)	O	1: 数据寄存器 0: 指令寄存器(并行) 芯片选择(0 使能; 1 除能)(串行)
5	R/W (SID)	O	1: 读 0: 写(并行) 数据位(串行)
6	E (SCLK)	O	读写数据起始脚(并行) 输入脉冲(串行)
7	DB0- DB7	I	数据 0- 7
15	A	O	
16	NC	-	空脚
17	/RST	O	Reset Signal 低电平有效
18	NC	-	空脚
19	LEDA	-	背光源正极(LED+ 5V)
20	LEDK	-	背光源负极(LED- 0V)

表 1 GDM12864E 显示模块引脚图^[1]

4 字符的显示

该液晶屏可以显示 4 行, 64 个半宽字型, 或者 32 个中文字符, 在显示的时候只需要把每一个字符所对应的编码输入到 DDRAM 中。

(1) 显示半宽字型: 将某个字符的编码(一个字节)写入 DDRAM 中。编码范围为 02H-7FH^[1]。

(2) 显示中文字形: 将汉字的编码(两个字节), 连续写入 DDRAM 中。编码范围为 A1A1H-7FEH 的^[1]。

5 软件的编程技巧

5.1 串行通信

由于本文采用串行通讯, 所以先介绍一下串行通讯的操作方法和。在液晶块的背面把 J5 连接(J6 断开), 模块以串行模

式传输数据, 87C196MC 将配合传输同步脉冲(SCLK), 及接收数据线(SID), 来完成串行传输。

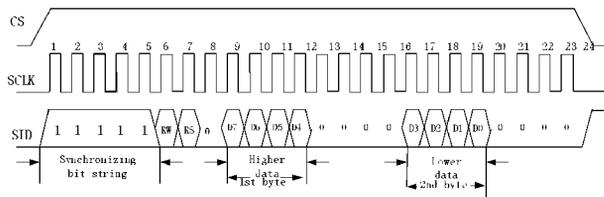


图 2 写数据和写指令时序图

根据此图可以编写写数据子程序(WR_DATA)和写指令子程序(WR_CODE)。(串行方式程序比较多, 限于篇幅在此省略)

在写指令时, 图中的 RW RS = 0 0

在写数据时, 图中的 RW RS = 0 1

在编写写数据和写指令程序要严格按照此图来编写, 必要是要用单步执行程序, 以检验是否脉冲时序是否正确。

5.2 字符显示的举例

5.2.1 显示初始化

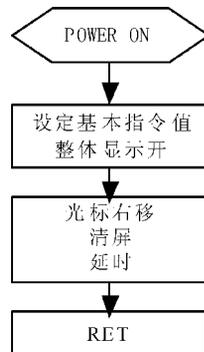


图 3 液晶初始化流程图

YEJING_INI: ;液晶初始化的时候^[2]

```

LDB    COM, # 20H ;基本指令
LCALL WR_CODE
LDB    COM, # 0CH ;整体显示开
LCALL WR_CODE
LDB    COM, # 06H ;光标右移
LCALL WR_CODE
LDB    COM, # 01h ;清屏
LCALL WR_CODE
LCALL DELAY5MS
RET
    
```

5.2.2 显示举例

显示字符 'B': 先确定要显示的地址, 然后把 'B' 的编码写到液晶显示器中即可^[2]。

```

LDB    COM, # 80H ;设置显示的地址
LCALL  WR_CODE ;调用写指令子程序
LDB    DAT, # 42H ;字符 'B' 的 ASCII 码为 42H
LCALL  WR_DATA ;调用写数据子程序

```

汉字的显示,汉字的编码是两个字节,在显示时连续写入这两个字节的编码即可:例如显示中国的“国”,先写高字节然后写低字节^[2]。

```

LDB    COM, # 80H ;设置显示的地址
LCALL  WR_CODE ;调用写指令子程序
LDB    DAT, # 0B9H ;“国”对应的编码是 B9FAH
LCALL  WR_DATA ;调用写数据子程序
LDB    DAT, # 0FAH
LCALL  WR_DATA ;调用写数据子程序

```

可以看到带有字库的液晶显示模块在显示时很方便,写入其对应的字符编码即可。

6 结束语

随着现代测控技术的发展,仪器仪表的智能化程度日益提高,对仪器的可操作性要求也越来越高,因此良好的人机界面也越来越受到设计者的重视。本文介绍的图形液晶显示器具有操作简单,使用方便,带有中文字库等优点^[1]。本模块的显示方法,及编程技巧可以适用与仪器仪表中显示较丰富的信息,因此具有广泛的使用价值。

7 参考文献:

[1] 厦门高卓立液晶显示器有限公司[Z]. 液晶显示手册, 2001.
 [2] 孙涵芳. INTEL16位单片机[M]. 北京: 北京航空航天大学出版社, 1994.
 [3] 陈明福. 8X196MC 基础及实作含 8X196M D/MH[M]. 东华书局, 台湾, 1998.

作者简介: 管瑜 (1979-), 男, 山东日照人, 厦门大学自动化系硕士研究生, 研究方向: 运动控制技术。

(上接第 78 页)

单片机在与计算机通讯时,我们规定了一系列的通讯协议,并且考虑了医院应诊中出现的种种情况,比如说医生叫号后无候诊病人、接诊过程中突然停电、患者化验时的情况处理等。限于篇幅就不一一介绍实现手段。在终端设备与计算机的通讯中,除了具有数字以外,还有一定的汉字,并且涉及汉字范围很广,具有不确定性,为了确保每个终端能区分接收的数码是汉字内码的一部分还是计算机发出的控制字符,经我们分析液晶 LCM12832 的字库发现,只有 FF 这一字节在内码中没有使用,故选定 FF 作为控制命令符,终端设备只有在接收到 FF 后,才继续接收计算机发出的信息。

为完成键扫描程序中扫到的键功能实现与计算机的及时通讯,在终端设备的软件编制中我们借鉴了 MCS-51 单片机的中断系统原理,即:某中断发出时中断系统置位相应的标志位,然后通过查询相应的标志位,有效时执行相应的中断功能。本软件在编制时除了与计算机执行通讯功能外,定期键扫描,根据扫描键值置位相应标志,当轮到本机与计算机进行通讯时,根据所置位的标志进行相应功能的通讯,软件流程见图 4^[1-2]。

4 结束语

医院排队叫号系统的实现,是基于计算机软件管理下所实现的一个具体管理体系,本文所叙内容是在计算机管理系统中加入了单片机应用,构成了智能化终端。由此可见,将工业测控中常用的手段应用于其他领域,能发挥巨大的作用。也可看出,在不同领域构造智能终端,也是电子、电气技术的具体应用。

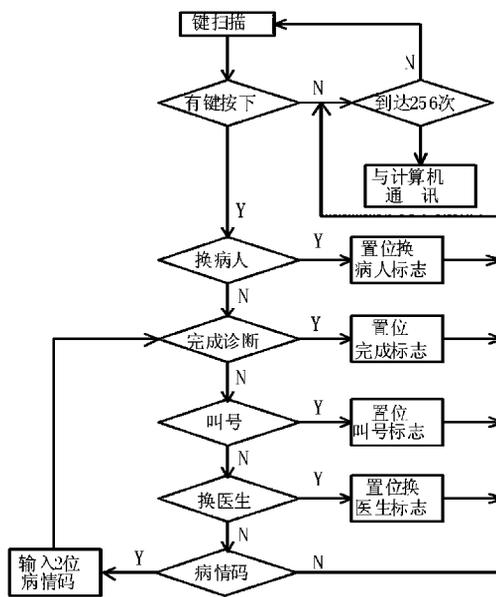


图 4 单片机键分析方框图

5 参考文献:

[1] 丁元杰, 赵秀菊, 陈瀛清. 单片微机原理及应用[M]. 北京: 机械工业出版社, 2000.
 [2] 刘乐善, 欧阳星明, 刘学清. 微型计算机接口技术及应用[M]. 武昌: 华中科技大学出版社, 2000.
 [3] 刁永锋. 基于单片机的智能报警呼叫系统[J]. 自动化技术与应用, 2003, 22(4): 61-64.

作者简介: 孙丽英 (1970-), 女, 河北省唐山市人, 控制理论与控制工程专业, 硕士, 主要从事信息科学与技术工作。