

单片机串行接口技术研究^①

母茂盛¹,王 静¹,张 晖²

(1. 河南师范大学计科系,河南 新乡,453002 2. 焦作市医药情报站)

摘 要 本文主要讨论了 AT89C2051 的特殊串行接口技术,包括与数码管显示器 LED 的接口和与 Microchip 公司的串行 EEPROM 24LC04 的接口方法.

关键词 单片机 接口 控制

中图分类号 :TP 368.2

文献标识码 :A

AT89C2051 是美国 ATMEL 公司推出的一种高性能价格比单片机,指令系统与 MCS - 51 兼容,采用 20 脚 DIP 封装形式,片内有 2K Flash Memory 用作程序存储器,因其具有体积小、功能强等优点特别适用在各种小型智能仪器中,本文将讨论关于 2051 的几例串行接口方法.

1 2051 与数码显示器的接口

由于 AT89C2051 没有读写控制信号,通常情况下其串口常工作在方式 0,通过外接移位寄存器 74LS164,驱动数码管显示,具体连接如图 1 所示.

1.1 用 IO 线模拟串口驱动数码管显示器

在许多情况下需要通信功能,这时串口就必须工作在 UART 方式,如果系统的 IO 口线比较丰富,这时可以用 IO 线来模拟串口的方式 0,如图 2 所示. 74LS164 为 8 位串入并出移位寄存器,引脚 8 的上升沿使 Q0 - Q6 依次向后移一位,引脚 1 和引脚 2 的与移入 Q0,引脚 9 的下降沿使所有的触发器清零. 只要给 74LS164 送出合适的信号,完全可以用 IO 线来驱动数码管显示,假设需要显示 25,采用共阳极数码管时,2 的段码为 A4H,5 的段码为 92H,可用图 2 后面的程序段实现.

```
SET P1.0 ;清除显示为 00
CLR P1.0
SET P1.0
MOV 20H, # 092H ;存 5 的段码
MOV 21H, # 0A4H ;存 2 的段码
MOV R0, # 20H
MOV R1, # 2
MOV R7, # 8
CLR P1.1 ;
```

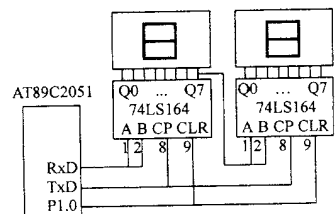


图 1 串口驱动数码管电路

① 收稿日期 :1999 - 11 - 09.

第 1 作者简介 :母茂盛(1963 ~),男,河南沁阳人,河南师范大学讲师.

```

DISP1: MOV A, @R0
DISP2: RRC A  低位在前
MOV P1.2, C
NOP
SET P1.1  发送 1 Bit
NOP
CLR P1.1
DJNZ R7, DISP2
INC R0
DJNZ R1, DISP1

```

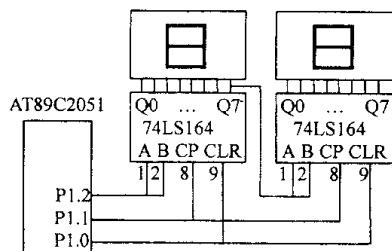


图2 用IO口线驱动数码管电路

1.2 串口复用

因 AT89C2051 只有 20 个引脚,IO 线经常是短缺,如果只有 1 根 IO 线可使用,这时可以复用串口,显示时工作在方式 0,通信时工作在 UART 方式,为了避免通信和显示互相影响,可以使用图 3 所示的电路. 74LS00 为四 2 输入与非门,74LS125 为四总线三态缓冲器,当其控制端 $\overline{G}$ 为高电平时禁止输出, P1.0 用于控制切换通信或显示操作,当 P1.0 为低电平时,74LS125 切断了串口与外通信电路的连接,同时将串口与 74LS164 接通,这时串口通过编程工作在方式 0,实现显示功能;当 P1.0 为高电平时,74LS125 接通了串口与外通信电路,同时使 74LS164 的引脚 8(CP)始终为低电平,这时串口通过编程工作在 UART 方式,通信过程不会影响数码管显示.

2 2051 与串行 EEPROM 的接口

AT89C2051 没有读写控制信号($\overline{RD}$ 、 $\overline{WR}$),也没有 P0 和 P2 口,因此无法与静态 RAM 相接口,但其片内只有 128 字节 RAM,实际应用中经常出现 RAM 不够使用的情况,这时可以通过外接 EEPROM 来解决,EEPROM 分为串行和并行两种,并行 EEPROM 速度快、容量大,占用口线较多,适合保存大量信息的场合,串行 EEPROM 容量小,占用的口线也少,通常采用 SPI 和 I^2C 总线接口,适合在小系统中使用. SPI 总线接口需 4 条 IO 线, I^2C 总线则只需 2 条 IO 线,因 AT89C2051 仅有 P1 和 P3 口,以 2051 为核心构成的系统往往 IO 线都比较短缺,故使用 I^2C 总线接口的 EEPROM 更适合. 采用 EEPROM 的另一个优点是不怕停电,系统中的重要参数一般都是存放在 EEPROM 中. 图 4 为 2051 与 Microchip 公司的串行 EEPROM 24LC04C 的接口电路.

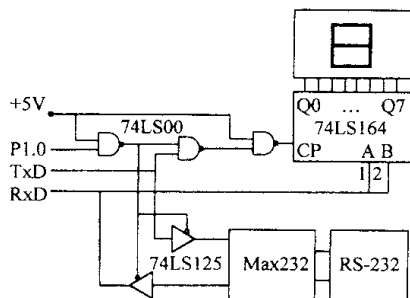


图3 串行口复用电路

2.1 24LC04C 的操作时序

24LC04 为 8 脚的 DIP 封装,采用 I^2C 总线接口,容量为 $2 \times 256 \times 8\text{Bit}$, SDA 为数据线,因其漏极开路,使用时需外接一上拉电阻, SCL 为时钟线; WP 为写保护端,当其为高电平时,禁止对芯片进行写操作. 24LC04 的操作时序如图 5 所示:

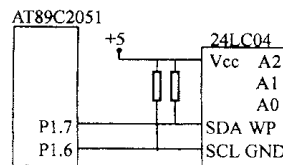


图4 2051 与 24LC04 接口电路

起始信号 该信号是以 SCL 为高电平期间 SDA 的下降沿为标志,每次操作都是从起始信号开始的,如图 5 中的位置 1 所示.

数据传送 在 SCL 为低电平期间,SDA 数据发生改变, SCL 为高电平期间,SDA 保持稳定, SCL 的下一个下降沿将 SDA 线上数据写入芯片,如图 5 中的位置 2 和 3,每个位都这样传送,直到连续的 8 个位传完

后,如果接收正确,24LC04 将在 SDA 线上送出一个时钟周期的低电平,作为对 CPU 的应答信号 ACK.

结束信号:当全部的数据传送完后,应发操作结束信号,即在 SCL 为高电平期间,SDA 也变为高电平,如图 5 中的位置 4 所示,这时 24LC04 就启动内部写周期,该写周期大约需要 2MS 时间.

2.2 对 24LC04 的编程

24LC04 的控制字格式为:

1	0	1	0	B ₂	B ₁	B ₀	R/W
---	---	---	---	----------------	----------------	----------------	-----

高 4 位 1010 为 I²C 总线的特征码,B₂B₁B₀ 为操作的块地址,对 24LC04 仅 B₀ 有意义,当 B₀ = 0 时,选中前 256 字节,当 B₀ = 1 时选中后 256 字节. R/W 为读写控制位,当 R/W = 1,对 24LC04 进行读操作,当 R/W = 0 时,对 24LC04 进行写操作. 下面的子程序实现将内存中 30H - 37H 单元的内容写入 24LC04 从 40H 开始的 8 个单元中.

若操作成功,位地址 00H 为 0,否则为 1

PROM:

CLR 00H 置操作成功标志

MOV R0, # 2EH

MOV @R0, # 0A0H 控制字存 2EH

INC R0

MOV @R0, # 40H 起始地址存 2FH

SETB P1.7 发起始信号

SETB P1.6

CLR P1.7

MOV R0, # 2EH

MOV R2, # 0AH 发送的总字节数

LBYTE:

CLR P1.6

MOV R7, # 8

MOV A, @R0

LBIT:

RLC A 先送高位

MOV P1.7, C

以上讨论了 AT89C2051 与 24LC04 相接口的方法,如果应用系统需要,2051 完全可以和一个大容量的串行 EEPROM 相连接,容量达 64KBit 以上.

3 结 语

AT89C2051 因其体积小,功能强在小型智能仪器和微型控制中得到了广泛的应用,本文所讨论的技术被用在某全自动洗衣机的模糊控制中,运行一年多来,工作一直良好.

参 考 文 献

- 1 何立民. 低功耗单片机系统设计[M]. 北京 北京航空航天大学出版社,1994
- 2 张毅刚. MCS-51 单片机应用设计[M]. 哈尔滨工业大学出版社,1990.8
- 3 AT89 系列器件技术手册,Atmel Corporation,1994

Use Skills of AT89C2051 Single-Chip Microcomputer

WU Mao-sheng, WANG Jing

(Department of Computer Science, Henan Normal University, Xinxing, 453002)

Abstract: Interface technique of AT89C2051 Single Chip Microcomputer was discussed in this paper, consist of interface with LED and series EEPROM 24LC04 made in Microchip company.

Key words: Single-chip Microcomputer; interface; control

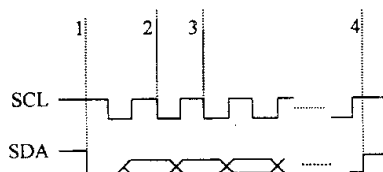


图 5 24LC04 的操作时序

SETB P1.6

NOP

CLR P1.6

DJNZ R7, LBIT

INC R0

SETB P1.7

SETB P1.6

JB P1.7 ERREXIT 如没 ACK,转出错

DJNZ R2, LBYTE

CLR P1.6

CLR P1.7

SETB P1.6 发结束信号

SETB P1.7

CALL DEAYL; 延时 10MS

RET

ERREXIT:

SETB 00H 置出错标志

RET