

单片机并行 I/O 口的扩展方法

韩彩霞

(江汉大学 文理学院, 湖北 武汉 430056)

摘要: 由于在 MCS-51 单片机开发中 P0 口经常作为地址/数据复用总线使用, P2 口作为高 8 位地址线使用, P3 口用作第二功能(定时计数器、中断等)使用, 所以对于 51 单片机的 4 个 I/O 口, 其可以作为基本并行输入/输出口使用的只有 P1 口。因此在单片机的开发中, 对于并行 I/O 口的扩展十分重要, 主要分析 3 种扩展并行 I/O 口的方法。

关键词: MCS-51 单片机; 并行 I/O 口; 扩展

中图分类号: TP391

文献标识码: A

文章编号: 1674-7720(2013)24-0028-03

Microcontroller parallel I/O port expansion method

Han Caixia

(College of Arts and Sciences of Jiangnan University, Wuhan 430056, China)

Abstract: In the development of MCS-51 microcontroller, P0 port is often used as address/data multiplexing bus, P2 port is used as high 8 address lines, and P3 port is used as a second function (timer, interrupt and so on), so only P1 port can be used as a basic parallel I/O port in microcontroller's 4 I/O port. So extend parallel I/O port is particularly important, and the three methods of extending parallel I/O port are analyzed mainly.

Key words: MCS-51 microcontroller; parallel I/O port; extend

MCS-51 单片机有 4 个并行的 I/O 口, 分别为 P0 口、P1 口、P2 口和 P3 口, 4 个并行 I/O 口在单片机的使用中非常重要, 可以说对单片机的使用就是对这 4 个口的使用。这 4 个并行 I/O 口除了作为基本的并行 I/O 口使用, 还常作为其他功能使用, 如 P0 口经常作为地址/数据复用总线使用^[1], P2 口作为高 8 位地址线使用, P3 口用作第二功能(定时计数器、中断等等)使用。这样, 单片机只有 P1 口作为基本的并行 I/O 口使用, 如果在单片机的使用中并行 I/O 口需求较多, 对于并行 I/O 口的扩展就非常重要了。下面通过具体的实例(8 位流水灯设计)来给出几种不同的并行 I/O 口扩展方法。

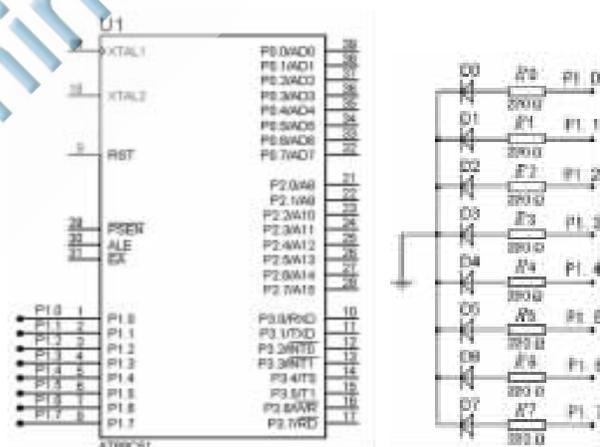
为了更好地说明以下几种不同的并行 I/O 口扩展方法, 假设利用单片机实现流水灯的设计。采用单片机的 P1 口设计流水灯, 电路如图 1 所示。

由图 1 可知, 8 只 LED 直接连接在单片机的 P1 口上, 通过对单片机进行编程即可以实现 8 只发光二极管产生流水灯。

1 使用单片机的串行口扩展并行 I/O 口

单片机有一个全双工的串行口^[2], 这个口既可以用于网络通信, 也可以实现串行异步通信, 还可以作为移

《微型机与应用》2013 年 第 32 卷 第 24 期



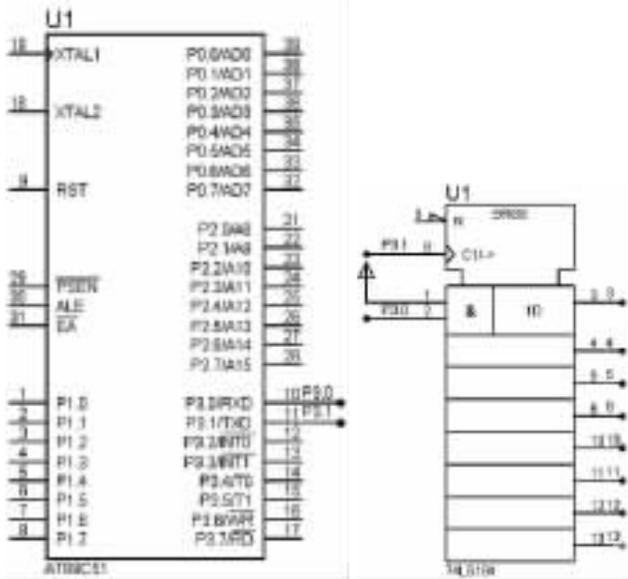
(a) 单片机引脚图 (b) P1 口所连接发光二极管

图 1 单片机 P1 口设计流水灯

位寄存器使用。当单片机的串行口工作在模式 0 时, 若外接一个串入/并出的移位寄存器(74LS164), 就可以扩展一个 8 bit 并行输出口; 若外接一个并入/串出的移位寄存器(74LS165), 就可以扩展一个 8 bit 并行输入口。如图 2 所示, 单片机外接一个串入/并出的移位寄存器(74LS164), 这样就可以扩展 8 bit 并行输出口。

当单片机的串行口工作在模式 0 (作为移位寄存器

欢迎网上投稿 www.pcachina.com 29



(a) 单片机引脚图 (b) 移位寄存器引脚图

图2 使用串行口扩展并行口连接电路图

使用时需要注意:单片机原来的串行通信引脚 RXD 和 TXD 在这种工作方式下给出新的定义,原来用于串行接收数据的引脚 RXD 在这种工作模式下既可以接收也可以发送数据;原来的串行发送引脚 TXD 在这种工作模式下则作为移位寄存器的脉冲输入端使用(通常接时钟端)。

单片机和串入/并出移位寄存器 74LS164 的连接:单片机的串行通信接收引脚 RXD 连接到串入/并出移位寄存器 74LS164 的输入引脚;单片机的串行通信发送引脚 TXD 连接到串入/并出移位寄存器 74LS164 的脉冲输入端;串入/并出移位寄存器 74LS164 的输出引脚连接 8 只发光二极管。这样,选择单片机的串行口工作模式 0,通过通信引脚 RXD 发送实现流水灯的串行数据,然后通过 74LS164 转换成并行数据后传递给发光二极管,即可实现流水灯。这里需要注意 74LS164 数据的转换时间问题。

从图 2 可以看出,同样设计一个 8 位流水灯,采用上述方法只需要使用单片机的两个串行通信引脚 RXD 和 TXD 就可以完成。此时,对于 P3 口的其他位可以作为第二功能使用(定时、中断等)。

2 使用 8255A(或 8155)扩展并行 I/O 口

可编程并行接口芯片 8255A^[3]有 3 个并行的 I/O 口,分别为 PA、PB 和 PC,这 3 个并行 I/O 口都可以通过编程决定它们的工作情况。8255A 与单片机的连接如图 3 所示。

从图 3 中可以看出单片机与 8255A 的连接情况,利用单片机的 P0 口来分时传送地址和数据:P0 口与 8255A 的 8bit 数据线连接,用来传送数据和 8255A 的编程控制字;P0 口连接地址锁存器 74LS373 输入端,

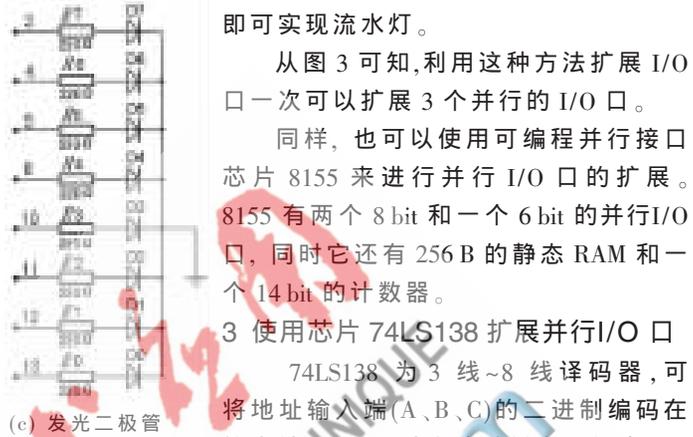
74LS373 的输出端连接 8255A 的地址线 A0、A1 和片选信号 CS。通过 A0、A1(即 P0.0、P0.1)的 4 种不同组合(00~11)选择 8255 的 3 个并行的 I/O 口之一和控制口。这样,通过对单片机和 8255A 编程,即可实现流水灯。

从图 3 可知,利用这种方法扩展 I/O 口一次可以扩展 3 个并行的 I/O 口。

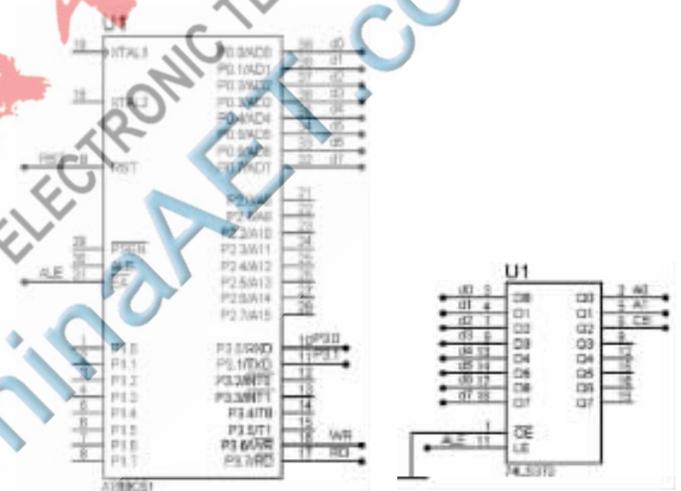
同样,也可以使用可编程并行接口芯片 8155 来进行并行 I/O 口的扩展。8155 有两个 8 bit 和一个 6 bit 的并行 I/O 口,同时它还有 256 B 的静态 RAM 和一个 14 bit 的计数器。

3 使用芯片 74LS138 扩展并行 I/O 口

74LS138 为 3 线~8 线译码器,可将地址输入端(A、B、C)的二进制编码在输出端 Y0~Y7 对应地以低电平译出。比如,ABC=110 时,则 Y6 输出端输出低电

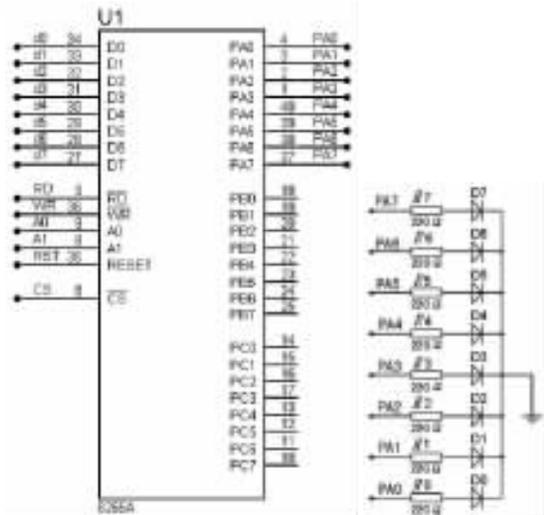


(c) 发光二极管



(a) 单片机引脚图

(b) 74LS373 引脚图



(c) 8255A 引脚图

(d) 发光二极管

图3 使用 8255A 扩展并行口连接电路图

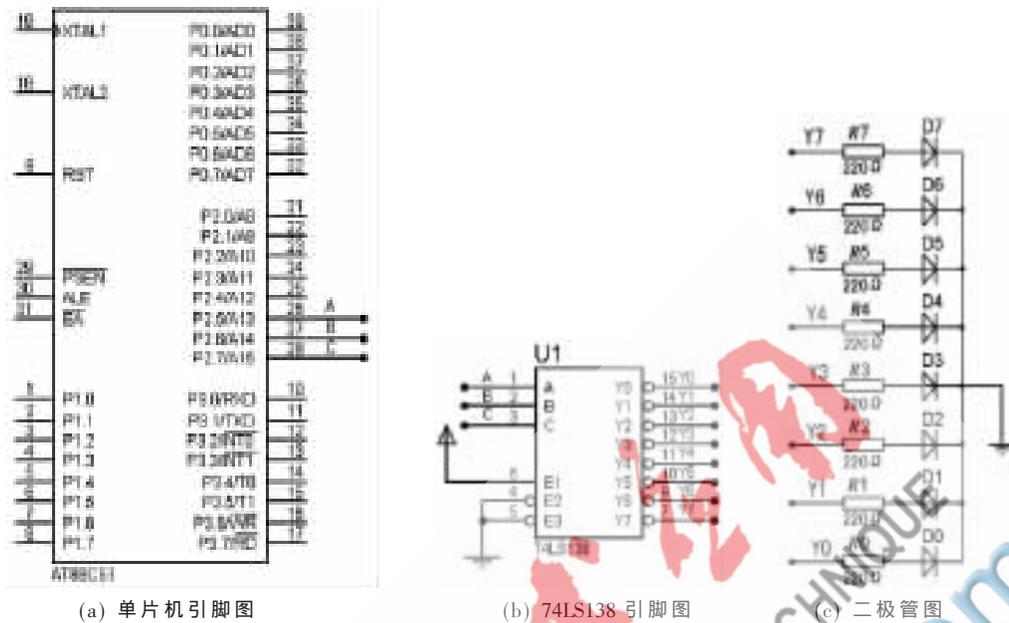


图4 使用芯片74LS138扩展并行口连接电路图

平信号。74LS138与单片机的连接如图4所示。

图4中,单片机的引脚P2.5、P2.6和P2.7分别连接74LS138的3个输入端A、B和C,74LS138的8个不同的输出端Y0~Y7分别连接8只发光二极管。这样,A、B和C的8种不同组合(000~111)分别选择74LS138的8个不同的输出端Y0~Y7,即可实现流水灯。

4 几种扩展并行I/O口方法比较

使用单片机的串行口扩展并行I/O口时,单片机与串入/并出的移位寄存器(74LS164)连接比较简单,只需连接串行发送或接收引脚和移位脉冲引脚即可。但是这种扩展方法只能扩展一个8bit并行I/O口,若需扩展更多的并行I/O口时就需要更多的移位寄存器芯片;在使用这种方法扩展并行I/O口时,需要了解串入/并出移位寄存器74LS164和串入/串出移位寄存器74LS165芯片的工作原理,还需要了解单片机的串行工作方式0工作模式。同时,如果单片机工作时需要进行串行通信,则这种方法就不能使用了。

使用并行接口芯片8255A扩展并行I/O口时,单片机与8255A的连接比较复杂,需要考虑数据线、地址线和控制线之间的连接,同时需要根据地址线的连接情况给出8255A各个并行I/O口的正确地址及8255A控制口的地址。另外,需要对8255A的编程控制字的定义及

写入方法有很好的了解。但是这种扩展方法可以同时扩展3个8bit并行I/O口,在需要扩展多个并行I/O口时此种方法比较好。

使用芯片74LS138扩展并行I/O口时,单片机与74LS138的连接比较简单,只需连接3个引脚即可。这种扩展方法也只能扩展一个8bit并行I/O口,若需扩展更多的并行I/O口就需要更多的3线~8线芯片。但是,如果在单片机扩展其他的芯片时不需要使用高位的3根地址线(即P2.5~P2.7),则这种方法就能很好地把这3根地址线利用起来。

参考文献

- [1] 李朝青,刘艳玲.单片机原理及接口技术(第4版)[M].北京:北京航空航天大学出版社,2013.
- [2] 梅丽凤.单片机原理及接口技术(修订本)[M].北京:清华大学出版社,2011.
- [3] 胡汉才.单片机原理及其接口技术[M].北京:清华大学出版社,2010.

(收稿日期:2013-09-30)

作者简介:

韩彩霞,女,1974年生,硕士,讲师,主要研究方向:电气自动化。