

第五章 数字量输入输出

题 5-1 什么叫 I/O 端口？典型的 I/O 接口包括哪几类 I/O 端口？

答：对于可编程的通用接口芯片，其内部往往有多个可寻址读写的寄存器，称之为端口。端口有宽度，一般以字节为单位来组织。端口有自己的地址（端口地址），CPU 用地址对每个端口进行读写操作。主机和外设之间的信息交换都是通过操作接口电路的 I/O 端口来实现的。

根据端口接收和输出的信息不同，可将端口分为三类：数据端口、状态端口和控制端口。

题 5-2 计算机 I/O 端口编址有几种不同方式？简述各自的主要优缺点。

答：在微型计算机系统中常用两种 I/O 编址方式：存储器映像编址和 I/O 端口单独编址。

存储器映像编址的优点是：无须专用的 I/O 指令及专用的 I/O 控制信号也能完成；且由于 CPU 对存储器数据的处理指令非常丰富，现可全部用于 I/O 操作，使 I/O 的功能更加灵活。

I/O 单独编址的优点是：I/O 端口分别编址，各自都有完整的地址空间；因为 I/O 地址一般都小于存储器地址，所以 I/O 指令可以比存储器访问指令更短小，执行起来更快；而且专用的 I/O 指令在程序清单中，使 I/O 操作非常明晰。

题 5-3 用简洁的语言叙述直接存储器访问（DMA）方式的本质特征。

答：外部设备不经过 CPU 直接对存储器进行访问的一种数据传送模式。利用系统总线，由外设直接对存储器进行读出或写入，以最大限度提高存储器与外部设备之间的数据传输率。

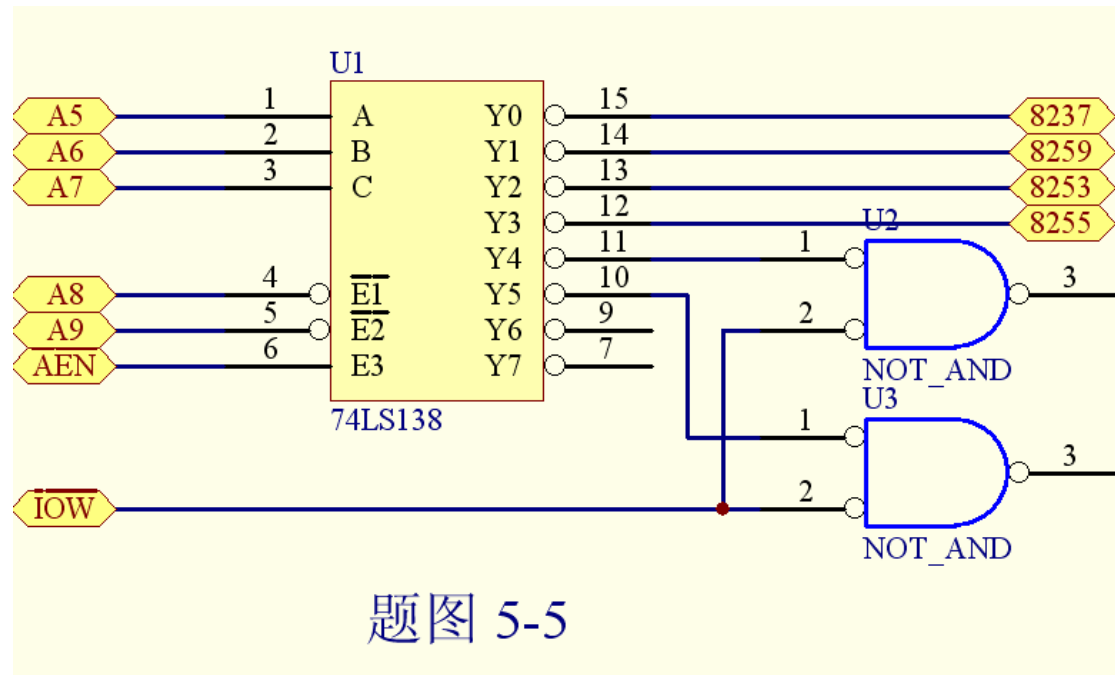
题 5-4 在 8086/8088CPU 执行指令过程中，4 个系统总线控制信号 MEMR、MEMW、IOR 和 IOW 在一个总线周期内可能一个以上有效吗？在 DMA 传送过程中又有可能吗？请说明原因。

答：在 CPU 执行指令过程中不会，在 DMA 传送过程中会。

在 CPU 控制的一个总线周期内，MEMR、MEMW、IOR 和 IOW 4 个信号都需要地址总线指定一个 I/O 端口或一个存储器单元来进行读或写操作，因此它们中只能一个有效。而 DMA 传送在一个总线周期内要完成读写两种操作。

题 5-5 PC/XT 主板上的 I/O 地址译码电路如题图 5-5 所示。根据此图回答下列问题：

- 1、控制信号 AEN 的名称是什么？AEN 在此起什么作用？
- 2、若用户自己开发的接口选用 I/O 地址为 400H 会产生什么问题？
- 3、说明信号 IOW 在此处的作用

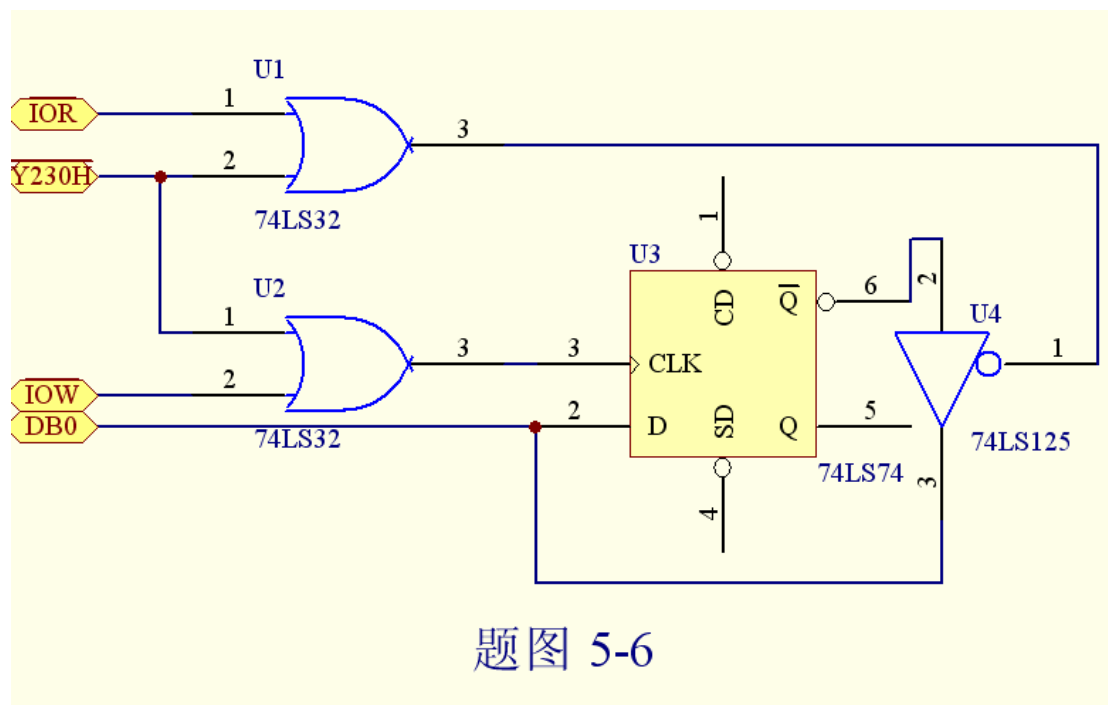


- 答：1、AEN 在此限制地址译码电路只在 CPU 执行指令时起作用（不会在 DMA 传送时，错将存储器地址当成 I/O 地址译码）
- 2、译码电路是不完全译码，有地址重叠，400H 地址是本译码电路 Y0 输出端的重叠区。
- 3、IOW 在此限制译码输出端选中只写端口。

题 5-6 80X86 系统输入/输出接口如题图 5-6 所示。Y230H 是 I/O 地址译码输出信号。当系统总线上的 I/O 地址为 230H 时，译码输出有效的低电平。IOR、IOW 是低电平有效的控制总线信号，DB0 是系统数据总线的最低位。现 CPU 连续执行了下列指令：

```
MOV     DX,230H
XOR     AL,AL
NOT     AL
OUT     DX,AL
IN      AL,DX
```

- 1、执行上面的 OUT 指令时，图中 IOR 和 IOW 哪个有效？DB0=？
- 2、请具体分析全部指令执行后，AL 的最低位 D0=？



题图 5-6

答: 1、IOW 信号有效, DB0=1。
2、最后 AL 的 D0=0。

题 5-7 80X86CPU 在中断发生时首先要获得中断类型号, 有几种获得中断类型号的方法? 请分别举例说明。

答: 1、从中断管理电路获得, 如 INTR 引起的外部中断, 在第二个中断响应周期中, 中断管理电路将中断源的类型号送到数据总线上供 CPU 读取。

2、由 CPU 内部获得, 如 NMI 中断被响应时, CPU 自动产生类型号为 2 的中断, 转入相应的服务程序。

题 5-8 若当前 CPU 正在对某一外部中断请求 IRQ_m 服务, 而外部又有两个外部中断信号 IRQ_n 和 IRQ_i 同时有效, 试说明的请求马上得到响应的条件是什么 (0 ≤ (m, n, i) ≤ 7) ?

答: 1、CPU 当前开中断;
2、IRQ_i 的优先级同时大于 IRQ_n 和 IRQ_m。

题 5-9 PC/XT 从 00020H 开始的一段内存地址及其内容对应如下所列 (十六进制数):

地址 (H): 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 2A, 2B

内容 (H): 3C, 00, 86, 0E, 45, 00, 88, 0E, 26, 00, 8E, 0E

- 1、外部可屏蔽中断 IRQ₂ 的中断矢 (向) 量地址是多少?
- 2、IRQ₂ 的中断服务程序入口地址是多少, 用物理地址回答。

答: 1、IRQ₂ 的中断类型号为 0AH, 矢量地址为 28H。
2、中断服务程序的入口地址为 0E8EH:0026H=0E906H。

题 5-10 80X86CPU 每一次中断响应发出两个响应信号 INTA 各起什么作用?

答: 第一个 INTA 信号表示中断请求已被响应; 第二个 INTA 信号通知中断控制逻辑将中断

类型号发送到数据线上，同时清除中断请求。

题 5-11 若用户要使用系统的 IRQ7，其中断服务程序的入口地址为 2000:0100H，如何安装中断矢量（不包括保护原矢量）。

答：

```
PUSH    DS
MOV     AX,2000H
MOV     DS,AX
MOV     DX,100H
MOV     AH,25H
MOV     AL,0FH
INT     21H
POP     DS
```

题 5-12 可编程计数/定时电路 8253 的控制字可以设定一种‘数值锁存操作’。这种操作又何必要？

答：读计数器的当前值时，先读低字节、后读高字节。由于计数器并未停止计数，有可能在先后读高低字节的两条指令之间，计数器的值已发生变化。为避免这种错误，在读数前先对计数器写一个 D5D4=00 的控制字，把计数器的当前值锁存到 16 位的输出锁存器中。此后计数器照常计数，但锁存器的值不跟着变。待 CPU 将锁存器中的两字节都先后读完，锁存器的内容自动又随计数器变化。

题 5-13 可编程计数器 8253 的级连是何意思，什么时候会用到级连？

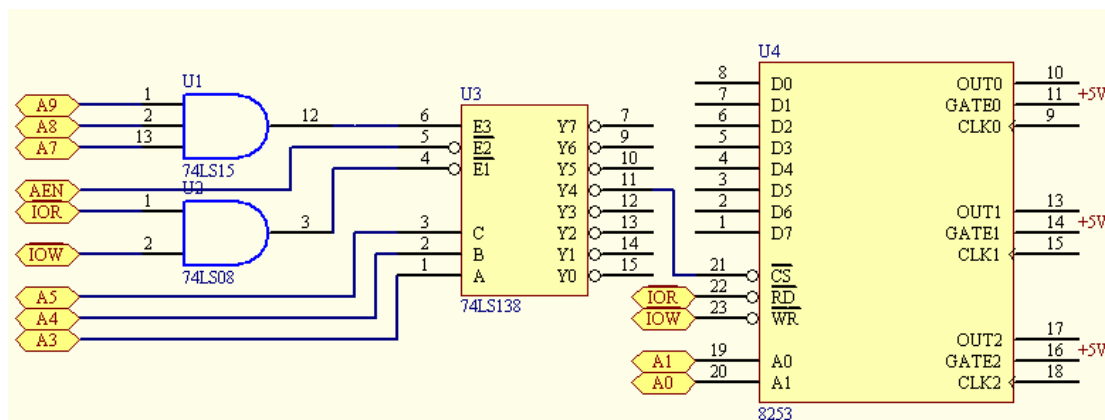
答：级连（又称为串联）是指一个计数器的输出作为另一个计数器的输入。

当计时间隔大于大于单通道最大的计时间隔时，常常用 8253 的级联提高计时间隔。

题 5-14 8253 的片选信号如题图 5-14 连接。

1、列出 8253 内各计数器及控制字的一组地址。

2、现有 1MHz 方波，欲利用这片 8253 产生 1KHz 方波。请简单说明如何实现（说明利用的计数器、工作方式及计数初值），并写出对 8253 编程的有关内容。



题图 5-14

答：1、计数器 0 的地址为 3B0H，计数器 1 的地址为 3B1H，计数器 2 的地址为 3B2H，控制字寄存器的地址为 3B3H。

2、对 1MHz 方波分频即可产生 1KHz 方波，选择计数器 0，工作在方式 3，计数初值为 1000。

```
MOV     DX,3B3H
```

```

MOV     AL,00110110B
OUT     DX,AL
MOV     DX,3B0H
MOV     AX,1000
OUT     DX,AL
MOV     AL,AH
OUT     DX,AL
    
```

题 5-15 举例说明计算机异步串行通信中奇偶校验的原理。

答：奇偶校验位将每个传送字符中为‘1’的位数凑成奇数个或偶数个，供接受方进行奇偶检查。

比如：采用奇校验，数据为 10110001B,数据中‘1’的个数为 4 个，则奇偶校验位的值为‘1’。

题 5-16 从下列各小题中选择正确答案：

1、8255 在 RESET 复位以后：

- (1) A、B、C 三个端口全置成输出方式。
- (2) 三个端口全置成输入方式。
- (3) 三个端口方式不定，待用方式控制字设定。

2、初始化编程时，欲将 8255A 口设置成方式 1 输入、B 口设置成方式 0 输出：

- (1) 应对 A、B、C 三个端口各写一个字节的控制字。
- (2) 对 A 组、B 组各写一个字节的控制字。
- (3) 三个端口合写一个控制字。

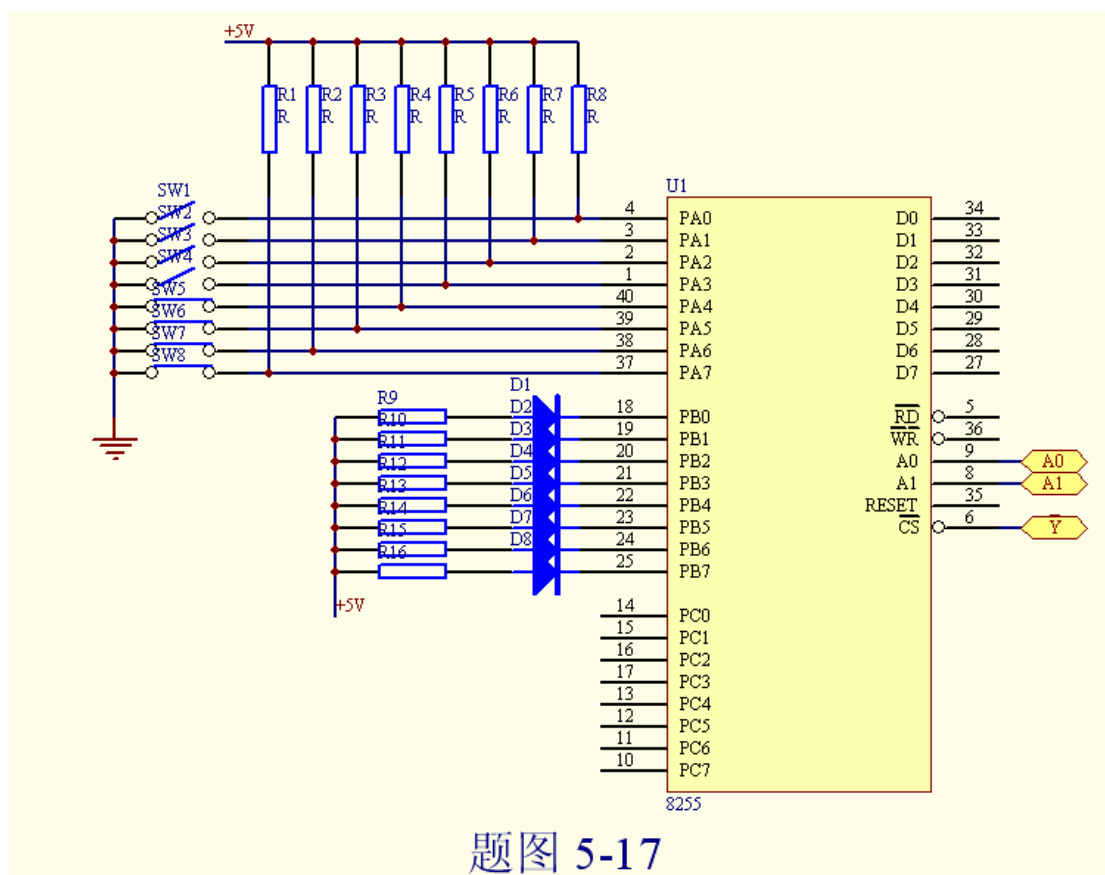
答：1、(2) 2、(3)

题 5-17 现有一片 8255A 如题图 5-17 连接，设其在系统中所分配的 I/O 地址为 200H~203H，开关 K0~K3 闭合，其余开路，执行完下列程序之后，请指出：

- 1、A 口和 B 口各工作于什么方式？各是输入还是输出？
- 2、指出各个发光二极管 LED 的发光状态？

```

MOV     AL,99H
MOV     DX,203H
OUT     DX,AL
MOV     DX,200H
IN      AL,DX
XOR     AL,0FH
MOV     DX,201H
OUT     DX,AL
    
```



答：1、A 口方式 0 输入，B 口方式 0 输出。

2、各个发光二极管 LED 全灭。

题 5-18 从下列各小题中选择正确答案：

在 DMA 传送中，地址总线上出现的是：

- (1) 被访问的一个存储器单元的地址。
- (2) 被访问的一个 I/O 端口的地址。
- (3) 分时出现被访问的存储器单元和 I/O 端口的地址。

答：略