

微机原理与接口技术何小海严华版（第二版）

第五章至第十章课后习题参考答案

[写在前面] 本参考答案供同学们在写作业的时候，遇到想不通的题时进行参考。请不要直接 copy 答案，否则对自己没有好处的。多思考，才有进步。

本参考答案中的程序及框图不唯一，只要符合题意的即可。

第五章 半导体存储器

思考题与习题 参考答案

5.4 若用 $4K \times 4$ 位的 RAM 芯片组成 $32K \times 8$ 位的存储器，需要多少芯片？ $A_{19} \sim A_0$ 地址线中哪些参与片内寻址？哪些参与作芯片组的片选择信号？

解答： $(32K \times 8) / (4K \times 4) = 16$

$A_0 \sim A_{11}$

$A_{12} \sim A_{19}$

5.6 下列 RAM 各需要多少条地址线进行寻址？多少条数据 I/O 线？

(1) 512×4 ; (2) $1K \times 8$; (3) $2K \times 8$; (4) $4K \times 1$; (5) $64K \times 1$; (6) $256K \times 4$ 。

解答：

	地址线	数据线		地址线	数据线
512×4	9	4	$4K \times 1$	12	1
$1K \times 8$	10	8	$64K \times 1$	16	1
$2K \times 8$	11	8	$256K \times 4$	18	4

5.7 使用下列 RAM 芯片，组成所需的存储容量，各需多少 RAM 芯片？各需多少 RAM 芯片组？共需多少寻址线？每块片子需多少寻址线？

解答：

芯片	存储容量	片数	组数	地址线	片内地址线
512×4	$8K \times 8$	32	16	13	9
1024×2	$32K \times 8$	128	32	15	10
$4K \times 1$	$64K \times 8$	128	16	16	12

5.9 若用 2114 芯片组成 2KB RAM，地址范围为 3000H~37FFH，问地址线应如何连接？（假设 CPU 只有 16 条地址线，8 根数据线，可选用线选法和全译码法）

解答：

①计算芯片数目

$$2114: (2K \times 8) / (1K \times 4) = 4$$

②分组

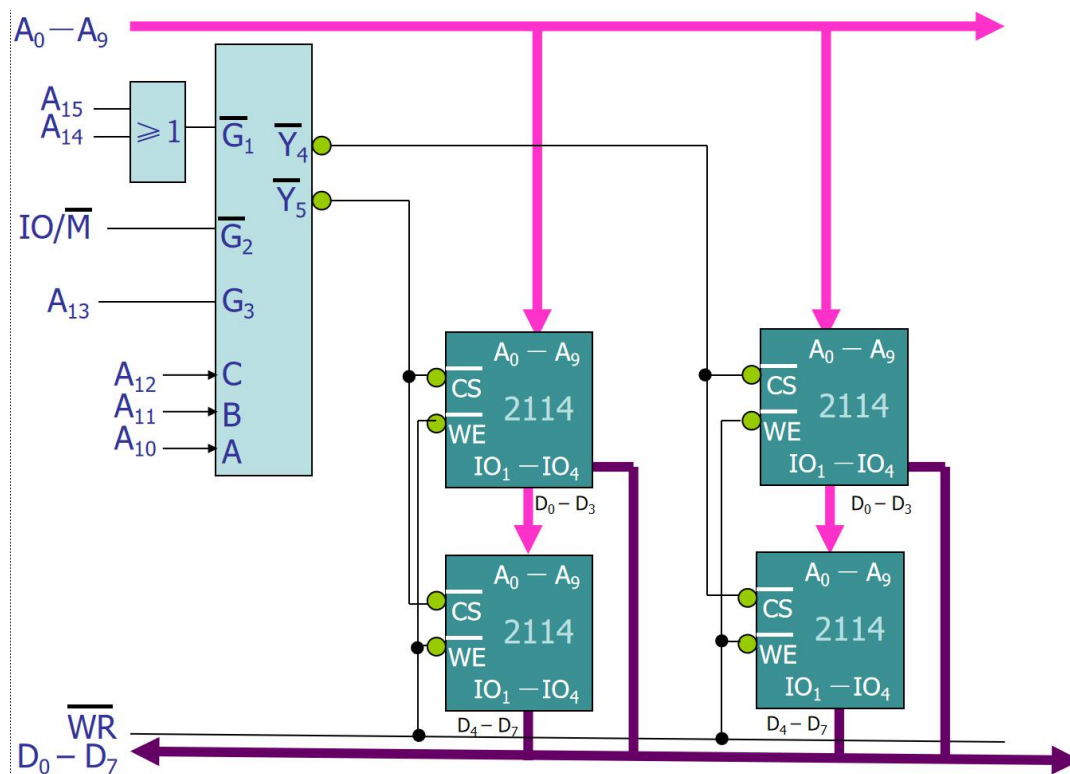
2114: 每组 $8/4=2$ 块芯片，容量为 $1K \times 8$

共需要 2 组，片选至少需要 1 根地址线

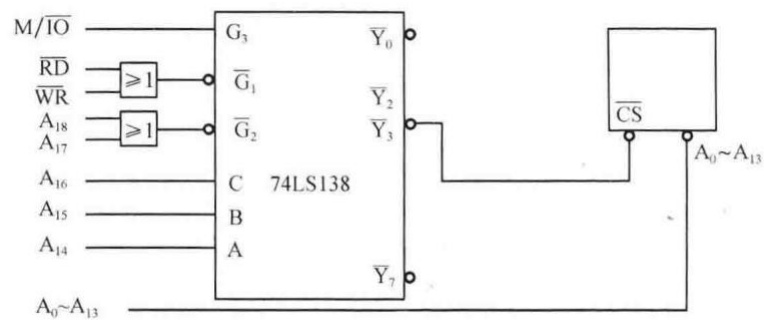
每组字选需要 10 根地址线

\therefore 至少需要 13 根地址线

A_{15}	A_{14}	A_{13}	A_{12}	A_{11}	A_{10}	A_9	A_8	A_7	A_6	A_5	A_4	A_3	A_2	A_1	A_0
0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1



5.11 习题图 5-1 为一个存储器与 8086 的连接图，试计算该存储器的地址范围，并说明该电路的特点。



习题图 5-1 某存储器与 8086 的连接图

解答：

$A_{19}A_{18}A_{17}A_{16}A_{15}A_{14}A_{13}A_{12}A_{11}A_{10}A_9A_8A_7A_6A_5A_4A_3A_2A_1A_0$

x 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

x 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1

地址范围

— 0C000H~0FFFFH

— 或8C000H~8FFFFH

特点

— 部分译码，有地址重叠

第六章 输入输出接口技术

思考题与习题 参考答案

6.8 设计一个外设端口地址译码器，使 CPU 能寻址 4 个地址范围：

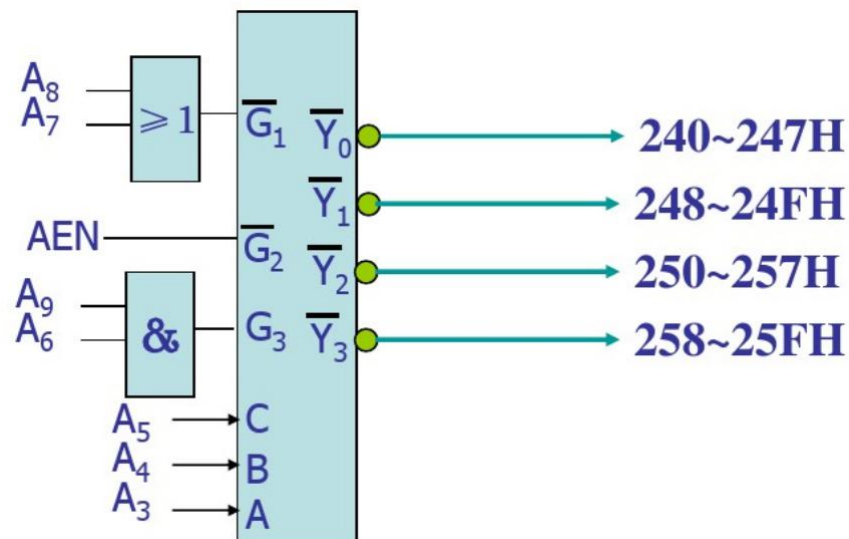
(1) 240~247H; (2) 248~24FH; (3) 250~257H; (4) 258~25FH。

解答：

— (1) 240 ~ 247H (2) 248 ~ 24FH

— (3) 250 ~ 257H (4) 258 ~ 25FH

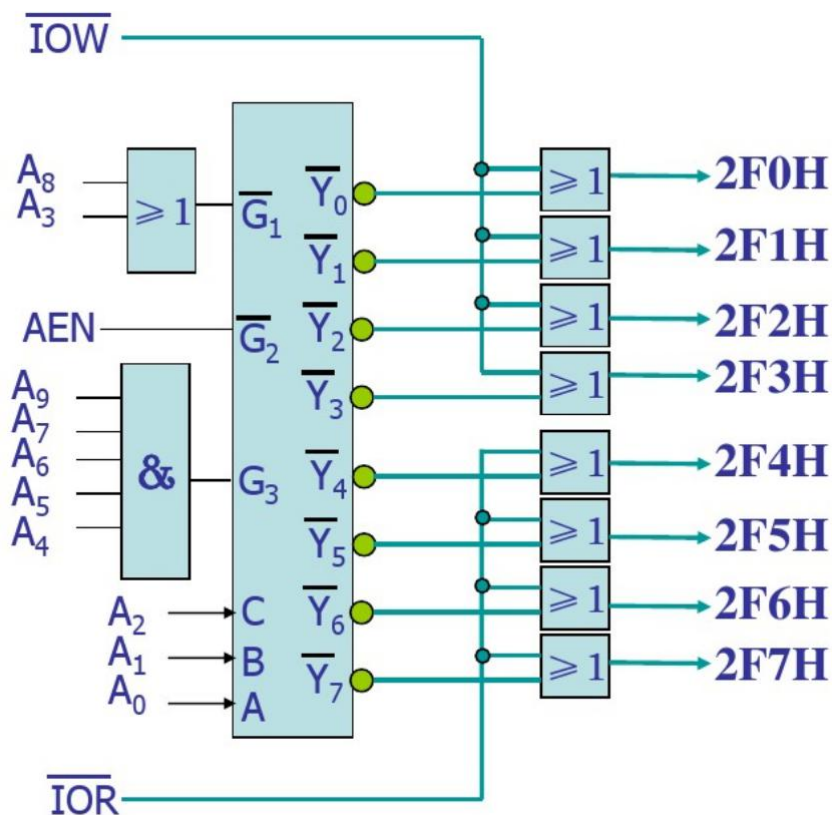
				C B A					
A9	A8	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0
1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
				0	0	0	1	1	1
				0	0	1	0	0	0
				0	0	1	1	1	1
.....									
				0	1	1	0	0	0
				0	1	1	1	1	1



6.11 某微机系统，其 I/O 地址 2F0H ~ 2F7H 未用，试设计一个完全译码电路产生 8 个片选信号，使 2F0H ~ 2F3H 为输出端口，2F4H ~ 2F7H 为输入端口。（设总线接口信号有：AB₉~AB₀， $\overline{\text{MEMW}}$ ， $\overline{\text{MEMR}}$ ， $\overline{\text{IOR}}$ ， $\overline{\text{IOW}}$ ，AEN。）

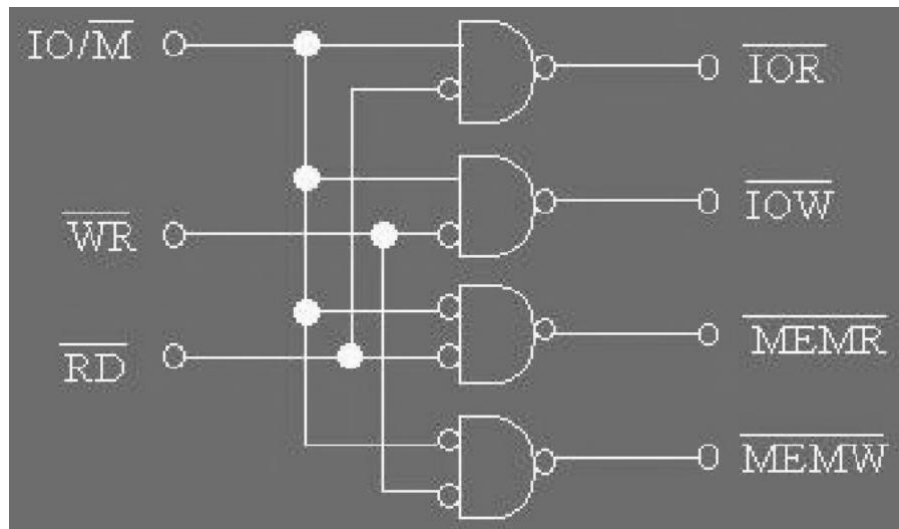
解答：

								C	B	A	
A ₉	A ₈	A ₇	A ₆	A ₅	A ₄	A ₃	A ₂	A ₁	A ₀		
1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	}	输出 口
1	0	1	1	1	1	0	0	0	1		
							0	1	0		
							0	1	1		
							1	0	0	}	输入 口
							1	0	1		
							1	1	0		
							1	1	1		



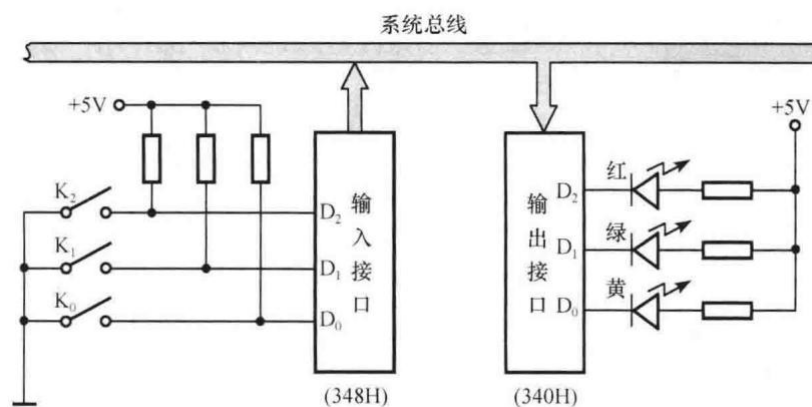
6.14 试给出将 CPU 的 $\overline{IO/M}$, \overline{RD} , \overline{WR} 信号转换为总线读写信号 \overline{MEMW} , \overline{MEMR} , \overline{IOR} 及 \overline{IOW} 的逻辑电路。

解答:



6.15 如习题图 6-1 所示，用一片 74LS373 作为输入接口，读取三个开关状态，用另一片 74LS373 作为输出接口，点亮红、绿、黄三个发光二极管。请画出该电路与 PC 机 ISA 总线的完整接口电路，要求按图中给出的端口地址设计出相应的译码电路，并编写能同时实现以下三种功能的程序：

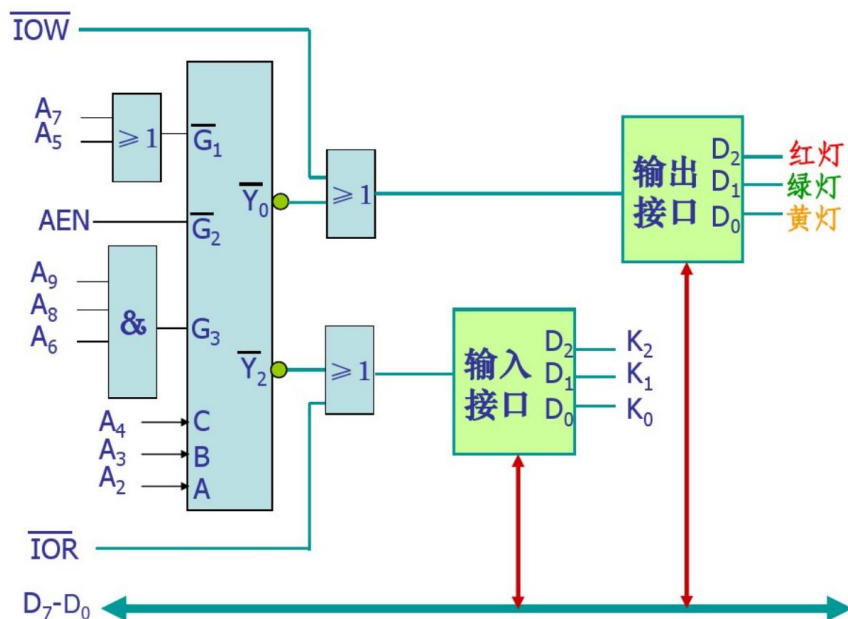
- (1) K_0 、 K_1 、 K_2 全部合上时，红灯亮；
- (2) K_0 、 K_1 、 K_2 全部断开时，绿灯亮；
- (3) 其他情况黄灯亮。



习题图 6-1 接口示意图

解答:

					C B A				
A9	A8	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0
1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
1	1	0	1	0	0	1	0	0	0



again:

```
MOV DX, 348H
IN AL, DX
AND AL, 00000111B
CMP AL, 00000000B
JZ RED
CMP AL, 00000111B
JZ GREEN
MOV AL, 1111110B
JMP LIGHT
```

RED:

```
MOV AL, 1111011B
JMP LIGHT
```

GREEN:

```
MOV AL, 1111101B
LIGHT:
MOV DX, 340H
OUT DX, AL
JMP again
```


第七章 定时与计数技术

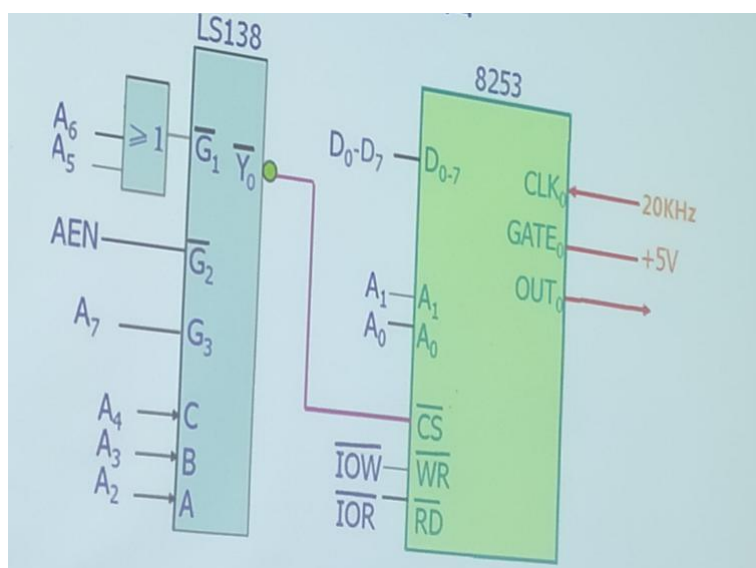
思考题与习题

7.3 在一个定时系统中，8253 的端口地址范围是 490H~493H，试对 8253 的三个计数器进行编程。其中，计数器 0 工作在方式 1，计数初值为 4080H;计数器 2 工作在方式 3，计数初值为 2480H。

7.4 某应用系统中，系统提供一个频率为 20kHz 的时钟信号，要求每隔 10ms 完成一次扫描键盘的工作。为了提高 CPU 的工作效率，先采用定时中断的方式进行键盘的扫描。在系统中采用了 8253 定时器的通道 0 来实现这一-要求，且 8253 计数器 0~2 和控制寄存器的 I/O 地址依次为 80H、81H、82H 和 83H。完成如下要求：

- (1)画出 8253 的连接示意图;
- (2)分析应选择哪种方式，并确定计数初值;
- (3)写出其初始化程序。

解答：(1)画出 8253 的连接示意图：



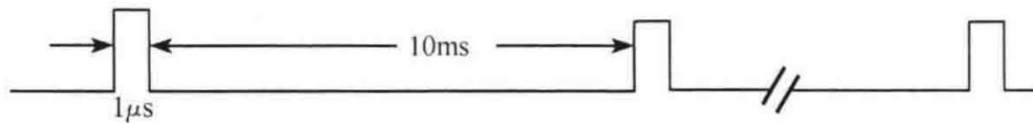
(2) 计数初值: $20\text{KHz}/(1/10)=200=\text{C8H}$

采用工作方式 3。(方式 2 也可，关键是要周期性的工作方式)

(3) 初始化程序：

```
MOV    DX, 83H
MOV    AL, 00110110B
OUT    DX, AL
MOV    DX, 80H
MOV    AX, 00C8H
OUT    DX, AL
MOV    AL, AH
OUT    DX, AL
```


7.6 某 8253 的输出波形如下:



请设计一个输入波形, 并画出该 8253 的硬件原理图(8253 的端口地址为 308H~30BH, 全译码方式), 写出相应的驱动程序。

解答:

根据题意,8253应采用工作方式2,其输出波形与方式2输出波形反相,所以在OUT端应加反相器;

可看出输入信号为频率为1MHZ方波;

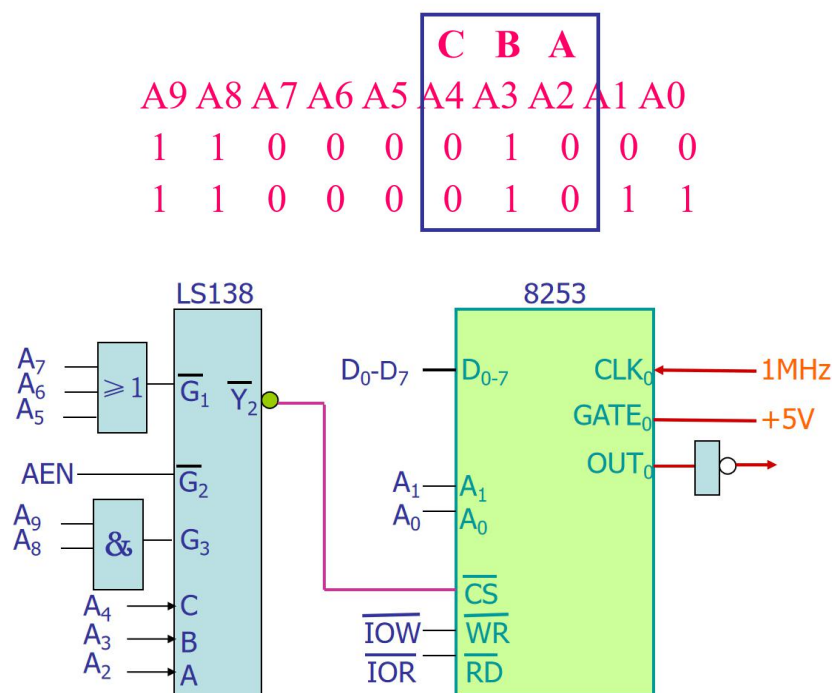
分频系数为:

$$- 10.001\text{ms} \div 1\text{ }\mu\text{S} = 10010$$

故8253可只用一个通道T0, 其方式控制字为:

- 00110100B

根据题意,可画出硬件连接图。



; 计数器0的初始化

```
MOV     AL,00110100B
MOV     DX,30BH
OUT     DX,AL
MOV     DX,308H
MOV     AX,10000
OUT     DX,AL
MOV     AL,AH
OUT     DX,AL
```

第八章 并行接口

思考题与习题

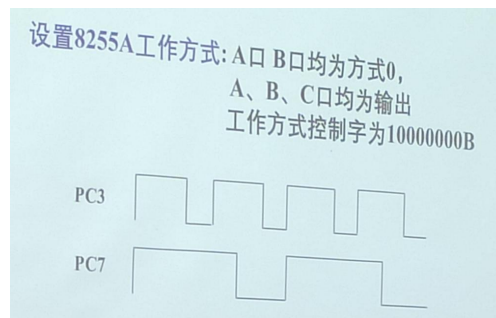
8.1 在输入过程和输出过程中，并行接口分别起什么作用？（仅参考↓）

Date: _____
在方式0下 A口、B口、C口高4位、C口低4位 都可以分别做为输入输出。
的端口。在方式1下，A口、B口做为输入输出端口，C口做为控制端。
方式2下，A口做为输入输出端口，C口做为控制端。

8.3 8255A 初始化编程:端口 A 和 B 均为方式 1，其中 B、C 口为输出口，A 为输入口，请写出方式选择控制字。

8.4 请编一段输出程序，使 8255A 口 C 的 PC3 和 PC7 均输出占空比为 3/4 的周期脉冲，但 PC7 的输出信号频率为 PC3 的 1/2。

解答:



第4题

```
MOV DX, 63H
MOV AL, 80H ; 控制字
OUT DX, AL
CALL DELAY
MOV AL, 08H; PC3=1/PC7=0
OUT DX, AL
CALL DELAY
MOV AL, 00H; PC3=PC7=0
OUT DX, AL
CALL DELAY
JMP L1

L1: MOV AL, 88H ; PC3=PC7=1
MOV DX, 62H
OUT DX, AL
CALL DELAY
CALL DELAY
CALL DELAY
MOV AL, 80H; PC3=0/PC7=1
OUT DX, AL
CALL DELAY
MOV AL, 88H; PC3=PC7=1
OUT DX, AL
```

8.5 当数据从系统数据总线向 8255A 的端口 B 读入时, 8255A 的几个控制信号 \overline{CS} , A_1 , A_0 , \overline{RD} , \overline{WR} 分别是什么?

说明: 实际上是从 8255A 的 B 口输入数据, 因此应该是 CPU 读 8255A 的数据, 因此应该是

$$\overline{CS} = 0, A_1 = 0, A_0 = 1, \overline{RD} = 0, \overline{WR} = 1$$

8.6 现有四种简单外设: ①一组 8 位开关; ②一组 8 位 LED 指示灯; ③一个按钮开关; ④一个蜂鸣器。要求:

- (1) 用 8255A 作为接口芯片, 将这些外设构成一个简单的微机应用系统, 画出接口连接图。
(2) 编制三种驱动程序, 每个程序必须至少包括有两种外设共同作用的操作, 给出程序清单。

8.7 现要求用 8255A 作为终端机的接口。由 A 口输出字符到终端机的显示缓冲器, B 口用于键盘输入字符, C 口为终端状态信息口。当 $PC_0=1$ 时表示键盘输入字符就绪, $PC_7=0$ 表示显示缓冲器已空。要求用查询方法把从键盘输入的每个字符都送到终端机的显示缓冲器上, 当输入的是回车符时(ASCII 码为 0DH)则操作结束。假设该 8255A 芯片的端口地址为 60H~63H, 请编写包括 8255A 初始化的输入输出驱动程序。

解答:

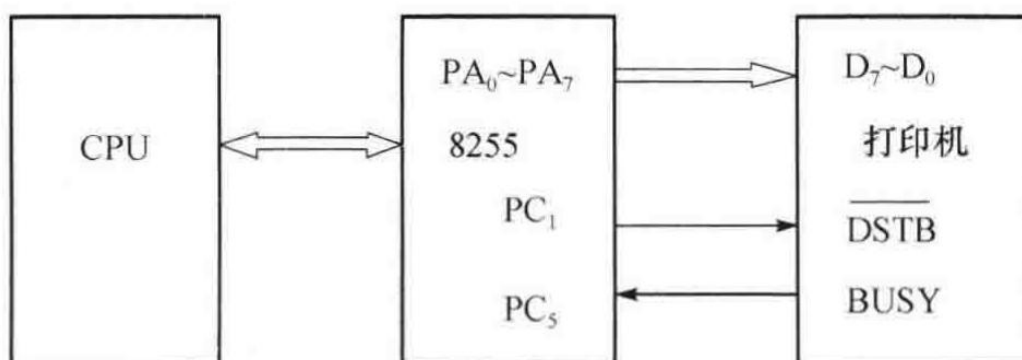
```
MOV AL, 10001011B ;用方式0,A口输出,B输入字符,
                    C口输入状态信息
MOV DX, 63H
OUT DX, AL
AGAIN1: MOV DX, 62H
        IN AL, DX ;将PC口信息送AL
        TEST AL, 01H
        JZ AGAIN1 ;若PC0=0,则表示输入字符未就绪
        MOV DX, 61H
        IN AL, DX ;将B口输入字符信息送AL
        CMP AL, 0DH ;将输入字符与回车符进行比较
        JZ DONE ;若相等,则退出循环
```

第1题

```

AGAIN2: MOV DX, 62H
        IN AL, DX
        TEST AL, 80H
        JNZ AGAIN2 ;若PC7=1, 则表示显示缓存器未空
        MOV DX, 60H
        OUT DX, AL ;将B口输入字符信息从A口输出
        JMP AGAIN1
  
```

8.8 8255A 作为打印机接口，工作于方式 0，如习题图 8-1 所示。试编写程序实现: CPU 用查询方式向打印机输出首地址为 0FADH 的 30 个字符(ASCII 码)。8255A 的端口地址为 200H~203H。(图中 DSTB 为选通信号，低电平有效，BUSY 为忙信号，高电平有效。)



习题图 8-1

说明：题目中 \overline{DSTB} 的功能实质是选通信号，用于在向打印机输出每一个字符后产生一个负脉冲的选通信号）
可以参考下面这题，进行程序编写：

8255A作为打印机接口，工作于方式0，如下图所示。试编写程序实现：CPU用查询方式向打印机输出首址为ADY的26个字符（ASCII码）。8255A的端口地址为200H~203H。



参考答案

打印机的工作过程如下：当主机要向打印机输出字符时，先查询打印机忙信号，若打印机正在处理一个字符或正在打印一行字符，则 $BUSY=1$ ；反之，则 $BUSY=0$ 。因此，当查询到 $BUSY=0$ 时，则可通过 8255A 向打印机输出一个字符。此时，要给打印机的选通端 $DSTB$ 一个负脉冲，将字符选通到打印机的输入缓冲器中。

由电路图可知，A 口作为传送字符的通道，工作于方式 0 输出；C 口高四位工作于方式 0 输入，C 口低四位工作于方式 0 输出。故 8255A 的方式选择控制字为 10001000B，即 88H。其程序如下：

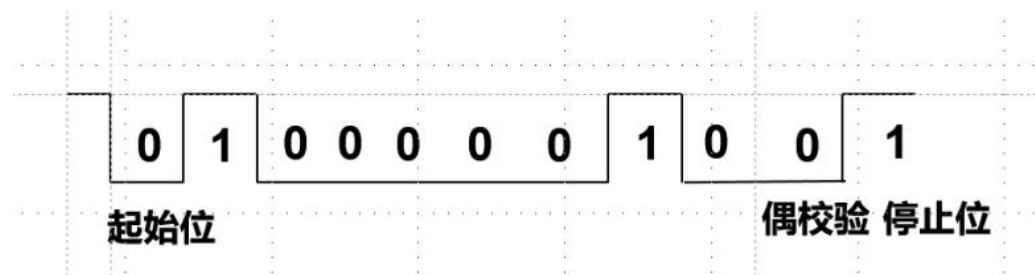
```
Data segment
    Aport equ 200H
    Cport equ 202H
    Ctrol equ 203H
    ADY db 26 dup(?)
Data Ends
Stack segment
    Db 100 dup(?)
Stack ends
Code segment
    Assume cs:code, ds:data, ss :stack
MAIN PROC FAR
    PUSH DS
    XOR AX, AX
    PUSH AX
    MOV DX, Ctrol
    MOV AL, 88H ;方式控制字=10001000B
    OUT DX, AL
    MOV AL, 03H ;用 C 口置/复位控制字使 PC1=1
    OUT DX, AL
    MOV CX, 26 ;设置计数器初值为 26
    LEA SI, ADY
LL: MOV DX, Cport
    IN AL, DX ;读 C 口的值
    AND AL, 20H ;测试 D5 位
    JNZ LL ;不为 0，则 PC5=1，打印机正忙，等待
    MOV DX, Aport
    MOV AL, [SI] ;打印机不忙，则送字符给 A 口
    OUT DX, AL
    MOV DX, Ctrol
    MOV AL, 02H ;使 PC1=0
    OUT DX, AL
    INC AL ;使 PC1=1，则得一个负脉冲输出
    OUT DX, AL
    INC SI ;修改地址指针
    DEC CX ;修改计数器的值
    JNZ LL ;26 个字符未输完，则继续
    RET
MAIN ENDP
CODE ENDS
END MAIN
```


第九章 串行接口

思考题与习题

9.2 请画出起止式异步传送时 A 的 ASCII 码波形图, 假设数据位 8 位, 停止位为 1 位, 采用偶校验。

说明: 题目明确数据位为 8 位, 因此波形图应该如下



9.3 设采用 8250 进行串行异步传输, 每帧信息对应 1 位起始位, 8 位数据位, 1 位奇数验位, 2 位停止位, 波特率为 9600bit/s, 则每分钟能传输的最大字符数为多少个?若要传送 1MB 的文件需要多长时间?

(仅参考↓)

$$\frac{9600}{12} \times 60 = 48000 \text{ f/min.}$$
$$\frac{2^{20}}{48000} = 21.85 \text{ min.}$$

9.4 若 8250 的输入时钟频率为 1.8432MHz, 波特率为 19200, 则分频系数是多少?

(仅参考↓)

$$\begin{aligned} \text{分频系数} &= \text{时钟频率} / (16 \times \text{波特率}) \\ &= 1.8432 \text{ MHz} / (16 \times 19200) \\ &= 12. \end{aligned}$$

第十章 中断技术

思考题与习题

(本章的题目基本上在课本上可以找到, 下面的答案仅参考)

10.1 什么叫中断? 什么叫中断源? 一般有几类中断? 请简述一个可屏蔽中断完整的处理过程。

(仅参考↓)

10.1 中断是指计算机的CPU在正常运行程序时, 由于内部或外部某个紧急事件的发生, CPU暂停正在运行的程序, 而转去执行请求中断的那行外, 该种事件的中断服务程序, 待处理后再返回被中断的程序, 继续执行的过程。

任何能引发中断的事件都称为中断源。

中断源可分为硬件中断源和软件中断源。

完整的中断处理过程包括 中断请求、中断排队、中断响应、中断处理和中断返回等环节。

完整过程: (1) 有中断源发出中断请求; (2) 中断允许控位 $EA=1$ CPU开放中断; (3) 申请中断的中断源的中断允许位为1即该中断没有被屏蔽; (4) 无同级或更高级的中断正在服务; (5) 当前指令周期已结束; (6) 若现行指令为 RETI 或 IP 指令时, 该指令周期紧接着的下一条指令已执行完毕。

10.8 8086/8088 在得到中断矢量(中断类型号)后, 如何找到中断服务程序地址? 请举例说明。

(仅参考↓)

10.8 当CPU调用中断矢量号为 n ($n=0\sim 255$) 的中断服务程序时, 首先把矢量号乘以4, 得到中断矢量表的地址 $4n$, 处后把矢量表 $4n$ 地址表开始的两个字节单元的内容装入IP寄存器, 即 $IP \leftarrow (4n, 4n+1)$ 再把两高字节单元内容装入代码段寄存器CS, 即 $CS \leftarrow (4n+2, 4n+3)$ 。

例如, 键盘中断矢量号为 $09H$, 它对应的中断服务程序的入口逻辑地址为 $0BF7H$ 或 $0125H$ 。键盘中断对应的中断矢量表位于 $0000: 0024H$ 开始的4个单元。

10.10 DMAC 在微机系统中起什么作用?它有哪些两种工作状态?其工作特点如何?

(仅参考↓)

10.10 DMAC 在微机系统中作为 DMA 控制器负责完成数据传送的过程。DMAC 在系统中有主动态和被动态两种工作状态。主动态时, DMAC 控制系统总线 (AB、DB、CB) 向存储器 and 外设发送地址信息和读写信息, 控制数据传送。被动态时, DMAC 与系统中其他部件一样, 接受 CPU 的访问和初始化编程。

10.11 简述 DMA 方式传送的一般过程。8237A 在微机系统中起什么作用?简述 8237A 的性能特点。

(仅参考↓)

10.11 DMA 传送方式的一般过程:

- 1) DMA 申请: 当 DMA 初始化后, 外设若需 DMA 传送时, 即可通过请求信号 \overline{DREQ} 向 DMAC 提出申请。经过判断且无屏蔽时, DMAC 通过 \overline{HOLD} 向 CPU 的 \overline{HOLD} 提出请求, 申请占用总线。
- 2) DMA 响应: CPU 在每个总线周期结束时检测 \overline{HOLD} 是否有效, 当 \overline{HOLD} 有效且总线锁选信号 \overline{LOCK} 无效时, CPU 响应请求。
- 3) DMA 传送: DMAC 成为系统主控者后, 一方面通过 \overline{DACK} 信号回答提出 DMA 申请的外设; 另一方面分别向内存和被响应外设发送地址信息和读写信息, 控制数据按初始化设定的要求通过 DB 直接进行传送。
- 4) DMA 结束: 数据传送完毕, DMA 向 CPU 交回系统线控制权。

8259 作用: 主要功能是管理 8 个中断源电路的中断