

1. 接口电路的作用是什么? I/O 接口应具备哪些功能?

答: 接口是 CPU 和外设交换信息的中转站。

(1)数据缓冲功能(2)联络功能(3)寻址功能(4)数据转换功能(5)中断管理功能

2. 什么是端口? 端口有几类?

答: 能与 CPU 交换信息的寄存器成为 I/O 寄存器, 简称“端口”。

按端口的寄存器存放信息的物理意义来分, 端口可分为 3 类:

1. 数据端口 2. 状态端口 3. 控制端口

3. I/O 接口有哪两种编程方式? PC 系列机中采用哪种编程方式?

答: (1)端口和存储单元统一编址(2)I/O 端口独立编址

在 PC 系列机中, I/O 端口采用独立编址方式。

4. 微型计算机系统与输入输出设备的信息交换有以下方式, 无条件传送方式、查询方式、中断控制方式、存储器直接存取方式 (DMA)。

5. 8254 是 CPU 外设支持电路之一, 提供动态存储器、刷新定时、系统时钟中断及发声系统音调控制功能。

中断: CPU 暂停执行现行程序, 转而处理随机事件, 处理完毕后再返回被中断的程序, 这一全过程称为中断。

中断源: 能够引发 CPU 中断的信息源, 称为中断源。

中断分类: CPU 中断, CPU 执行某些操作引发的。硬件中断, 软件中断。

两部分组成: 1 服务程序所在代码段的段基址 2 服务程序入口的偏移地址 (2 字节)

1. 叙述可屏蔽中断处理的全过程。

答: 应回答书上 8259 的中断过程 (P254) CPU 在每一条指令的最后一个时钟周期, 检测 INTR 和 NMI 引脚, 当检测到有可屏蔽中断请求时, 在满足条件的前提下, 通过总线控制器向系统 8259A 发出中断响应信号 (2 个负脉冲)。在获得 8259A 送来的中断类型码之后, 在实地址模式下查询中断向量表, 从而转向相应中断源的终端服务程序。

2. 什么是中断向量和中断向量表? 中断类型码和中断向量的关系是什么?

答: ①实地址模式下, 中断服务程序的入口地址就是中断向量。

中断类型码通过一个地址指针表与中断服务程序的入口地址相联系, 实模式下, 该表称为中断向量表。

②微机系统中, 为了区别, 给每一个中断分配一个中断号, 又称中断类型码。

对应每一个中断, 都有一个中断向量。即一个中断类型码对应一个中断向量。

3. CPU 响应可屏蔽中断的条件是什么? ☆

答: ① INTR 引脚有中断请求, NMI 引脚没有中断请求, 系统没有 DMA 请求。② CPU 当前指令执行完毕。③ CPU 处于开中断状态, 即标志寄存器的中断允许标志置 1。

4. CPU 响应非屏蔽中断的条件是什么? ☆

答: ① NMI 引脚有中断请求, 系统没有 DMA 请求。② CPU 当前指令执行完毕。

5. 键盘硬中断和键盘软中断的关系是什么?

答: 键盘硬中断即 9 型中断 (硬件可屏蔽中断)。键盘软中断即 INT 16H 软中断。

硬中断和软中断利用键盘缓冲区传递信息。键盘缓冲区中的键代码由 9 型中断服务程序负责写入, 用户程序调用 INT 16H 可以读取键盘缓冲区中的信息。

串行异步通信是指一帧字符用起始位和停止位来完成收发同步。

1. 异步通信一帧字符的格式是什么?

答: (1)起始位 (2)数据位 (3)奇偶校验位 (4)停止位

考点: ①起始位为一位逻辑 0, 题目一般不给出②数据位从最低位开始传送③奇偶校验看逻辑 1 的个数是奇是偶④停止位一定是逻辑 1 信号

2. 设异步通信一帧字符有八个数据位，无校验，一个停止位，如果波特率为 9600，则每秒能传输多少个字符？

答：一帧字符数 = 1 位起始位 + 8 位数据位 + 1 位停止位 = 10 位

则一秒传输的字符数 $N = \frac{9600 \text{ bit/s}}{10 \text{ bit}} = 960 / \text{s}$

(通信速率又称比特率，表示每秒钟传送 0、1 代码的位数)

3. 单工、半双工、全双工通信方式的特点是什么？

答：①单工方式只允许数据按照一个固定的方向传送。

②半双工方式要求收发双方均具备接收和发送数据的能力，由于只有一条信道，数据不能在两个方向上同时传送。③在全双工方式中，收发双发可以同时进行数据传送。

4. 分别叙述 TTL 和 RS-232C 的电平标准，通常采用什么器件完成两者之间的电平转换？

答：①TTL 采用正逻辑，规定逻辑“0”为 0V 左右，规定逻辑“1”为 +3V ~ +5V。

RS-232C 采用负逻辑，规定逻辑“1”为 -3V ~ -15V，规定逻辑“0”为 +3V ~ +15V。

②通常采用 MC1488 和 MC1489 电平转换器。MC1488 可接收 TTL 电平，输出 RS-232C 电平。MC1489 可输入 RS-232C 电平，输出 TTL 电平。

5. 用系统机串行口采用中断方式完成字符发送和接收，编程时应采取哪些措施？

答：(1) 中断允许寄存器相应位置 1 (2) MODEM 控制寄存器 $D_3=1$ ，即 $\text{OUT}_2=0$ 打通 8250 的中断请求通道。(3) 8259 相应中断屏蔽位置 0 (主 8259 IR_3 、 IR_4) — 8259

(4) CPU 处于开中断 (STI) — CPU

1.8255A 各端口有几种工作方式？

答：方式 0：基本型输入/输出方式。方式 1：选通型输入/输出方式。方式 2：双向数据传送方式。A 端口可以工作在方式 0、方式 1、方式 2；B 端口可以工作在方式 0 和方式 1，不能工作在方式 2；C 端口可以工作在方式 0，不能工作在方式 1 和方式 2。

2. 当 CPU 用查询方式和 8255A 交换信息时，应查询哪些信号？当 CPU 用中断方式和 8255A 交换信息时，利用哪些端子提中断请求？

答：①CPU 采用查询方式从 8255A 读取数据之前，应查询 IBF；CPU 采用查询方式向 8255A 输出数据之前，应先查询 OBF。

②当 CPU 用中断方式和 8255A 交换信息时，利用 INTR 端子提中断请求。

3. 8255A 的方式选择控制字和 C 口置 0 置 1 控制字都是写入控制端口的，8255A 是怎样识别的？

答：两个控制字共用一个端口地址，用特征位 D_7 位来区分。若 D_7 位 = 1，该控制字为方式选择控制字； D_7 位 = 0，该控制字为 C 端口按位置 0 置 1 控制字。

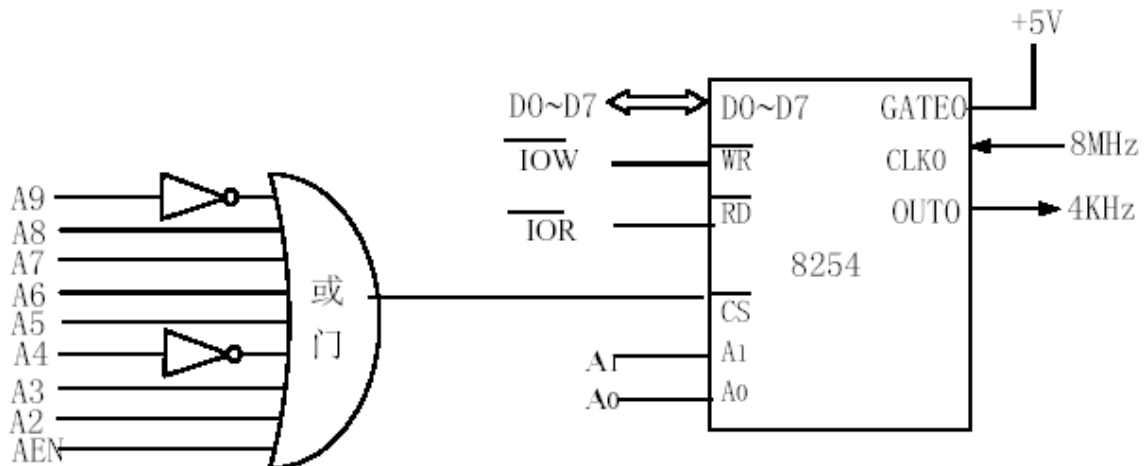
5. 系统机定时/计数器的一个通道定时周期最长是多少? 要实现长时间定时, 应采取什么措施? 如果采用外扩 8253 定时/计数器实现长时间定时, 应采取哪些措施?

答: ① $T_{\max} = 65536 \times T_{CLK} = 65536 \times \frac{1}{1193152K} \approx 55ms$

② 软件计数

③ (1) 减小输入信号的频率 (2) 级联

6. 设 PC 系统机外扩了一片 8254 及相应的实验电路。



(1) 根据由门电路构成的译码电路, 分析出该片 8254 的四个端口地址。其中控制口的地址是 213H (填 16 进制格式)。

片选信号 $\overline{CS} = 0$ 时芯片工作, 要 $\overline{CS} = 0$, 那么 $A_9 \sim A_0 = 10000100.xxH$

即端口号为 210H~213H

所以控制口地址为 213H

(2) 设 CLK0 已接至 8MHz 时钟, 为了能从 OUT0 输出 4KHz 的方波, 编写了 8254 初始化程序, 其中假设 0 号定时器工作在二进制方式。

$$\text{初值: } N = \frac{f_{CLK}}{f_{out}} = \frac{8MHz}{4KHz} = 2000$$

```
MOV AL, 00110110B ;00(0#计数器)11(高低位写入)011(方式3方波)0(二进制)
MOV DX, 213H ;控制口
OUT DX, AL ;写控制字
MOV AX, 2000 ;初值
MOV DX, 210H ;0号计数器
OUT DX, AL ;写初值低位
MOV AL, AH ;高位给AL
OUT DX, AL ;写初值高位
```

6. 假设微机系统外扩了如下的一个‘单脉冲发生器’，该‘单脉冲发生器’电路受一个自复开关 K 的控制，每按一次 K，该电路输出一个正脉冲，输入到系统机从 8259 的 IR1 作为外部中断请求。要求：每按一次 K，屏幕上显示一行字符串“Welcome!”。主机键盘按任意键，程序结束，返回 DOS。（要求给出完整的源程序）



（由题意可知，使用的是从 8259 的 IR1 中断，即用户中断，中断类型为 71H 或者 0AH）

斜体下划线部分可跳过

用户定义的中断服务程序有两个设计方法

① 定义用户中断服务程序为“71H 型” ② 定义用户中断服务程序为“0AH 型”

用户中断服务程序结束

① 若用户中断定义为 0AH 型，服务程序结束前只向主 8259 送结束命令

② 若用户中断定义为 71H 型，服务程序结束前，向主从 8259 各送一中断结束命令

（注意点：①用户中断在开中断前写中断屏蔽字 ②结束中断服务之前要写中断结束命令字

③避免 DOS 重入，即服务程序和主程序中不能同时用 INT 21H）

以下是参考代码：注释掉的代码可有可无

```

.486
DATA SEGMENT USE16
OLD0A DD ? ;用于保存原来的中断向量
MSG DB 'Welcome!', '$' ;显示的字符串
DATA ENDS
CODE SEGMENT USE16
ASSUME CS:CODE, DS:DATA
BEG: MOV AX, DATA
MOV DS, AX
CLI ;关中断
CALL I8259 ;8259初始化
CALL READ0A ;保存原来的0AH中断向量
CALL WRITE0A ;写入0AH中断向量
STI ;开中断
SCAN: MOV AH, 01H ;设置功能号
INT 16H ;有键入?
JZ SCAN ;否循环
CALL RESET ;恢复现场
MOV AH, 4CH
INT 21H
;-----
SERVICE PROC
PUSHA
PUSH DS ;保护现场
MOV AX, DATA
MOV DS, AX
MOV AH, 09H ;设置功能号
MOV DS, OFFSET MSG ;设置参数
INT 21H ;显示字符串
MOV AL, 20H
  
```

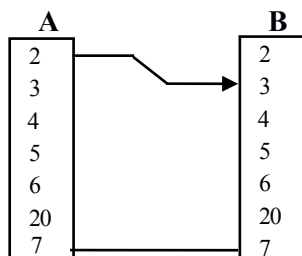
```

;      OUT      20H, AL      ;向从8259送中断结束命令字
      OUT      0A0H, AL     ;向主8259送中断结束命令字
      POP      DS
      POPA
      IRET      ;恢复现场
SERVICE  ENDP
;-----
I8259  PROC
      IN       AL, 0A1H
      AND      AL, 1111101B
      OUT      0A1H, AL     ;开从8259IR1中断(用户中断)
      IN       AL, 21H
      AND      AL, 11111011B
      OUT      21H, AL     ;开主8259IR2中断
      RET
I8259  ENDP
;-----
READ0A PROC
      MOV      AX, 350AH
      INT      21H
      MOV      WORD PTR OLD0A, BX
      MOV      WORD PTR OLD0A+2, ES ;保存中断向量
      RET
READ0A ENDP
;-----
WRITE0A  PROC
      PUSH     DS
      MOV      AX, CODE
      MOV      DS, AX
      MOV      DX, OFFSET SERVICE
      MOV      AX, 250AH
      INT      21H          ;写入新的0AH中断向量
      POP      DS
      RET
WRITE0A  ENDP
;-----
RESET  PROC
;      IN       AL, 0A1H
;      OR       AL, 0000010B
;      OUT      0A1H, AL     ;关从8259IR1中断(用户中断)
;      IN       AL, 21H
;      OR       AL, 0000100B
;      OUT      21H, AL     ;关主8259IR2中断
      MOV      DX, WORD PTR OLD0A
      MOV      DS, WORD PTR OLD0A+2
      MOV      AX, 250AH
      INT      21H
      RET
RESET  ENDP
CODE  ENDS
      END      BEG

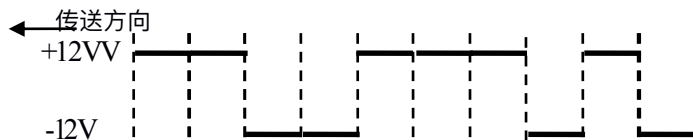
```

6. A、B 两台 PC 机利用主串口进行点-点单工通信（不用联络线），发送采用查询方式，接收采用中断方式。一帧字符包含 7 个数据位，1 个停止位，1 个校验位，通信速率为 4800 波特（分频系数为 0018H）。

(1) 下图是 A、B 两机的 RS—232C 接口示意图，根据题意完成连线（不可有多余连线）。



(2) 下图是从 PC 机的 RS-232C 接口引脚观察到的波形，所传送字符的 16 进制 ASCII 码是 46H；该帧数据采用的奇偶校验方式是 奇 校验；传送该帧数据需要的时间是 $\frac{1}{480} s$ 。



① RS-232C 电平转成 TTL 电平就可以明显看出一帧数据为 0011000101, 7 个数据位为 0110001, 1 个校验位为 0。因为数据位从最低位开始传送，所以传送的数据为 1000110B, 即 46H, 为 'f'。

② 数据以及校验位中 1 的个数为 3 个，为奇数，所以是奇校验。

③ 一帧位数 = 1 位起始位 + 7 位数据位 + 1 位校验位 + 1 位停止位 = 10 位

$$\therefore T = \frac{10 \text{ bit}}{4800 \text{ bit/s}} = \frac{1}{480} s$$

(3) 用对端口直接编程的方法为接收方编写 8250 初始化程序段。

∵ 接收采用中断方式

```

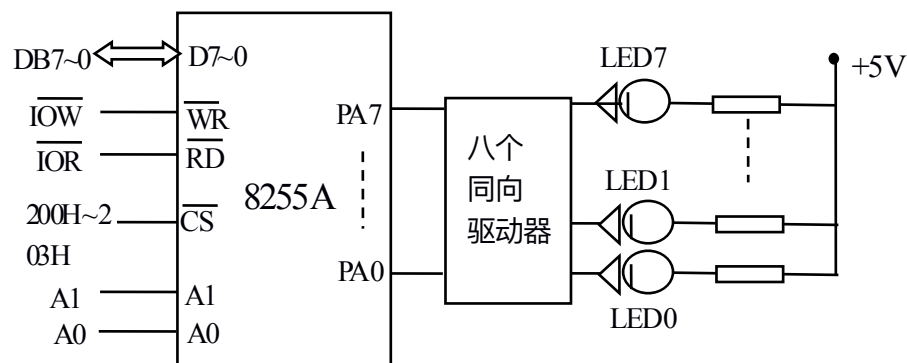
I8250    PROC
          MOV     DX, 3FBH
          MOV     AL, 10000000B ;1(访问除数寄存器)0000000(设置为0)
          OUT     DX, AL          ;或80H,设置寻址位,使寻址位为1
          MOV     DX, 3F9H
          MOV     AL, 00H
          OUT     DX, AL          ;除数高8位->除数寄存器高8位
          MOV     DX, 3F8H
          MOV     AL, 18H
          OUT     DX, AL          ;除数低8位->除数寄存器低8位
          MOV     DX, 3FBH
          MOV     AL, 00001010B
          ;或0AH,0(非除数寄存器)0(正常通信)001(奇校验)0(停止位1位)10(数据位7位)
          OUT     DX, AL          ;将控制字写入通信控制寄存器
          MOV     DX, 3F9H
          MOV     AL, 00000001B
          ;或01H,0000(恒为0)0001(允许"接受中断请求")
          OUT     DX, AL
    
```

```

MOV     DX, 3FCH
MOV     AL, 00001000B
;或08H,000(恒为0)0(正常通信)1(允许8250送出中断请求信号)000
RET
I8250   ENDP

```

5. 系统机外扩一片 8255A 及相应电路如下图所示，外扩 8255A 的端口地址为 200H~203H, 现利用系统机的时钟外扩 1CH 型中断，实现每隔 1s 使八个发光二极管同时闪烁一次，主机键盘有按键按下时结束，返回 DOS 操作系统。根据要求完成相关内容。



- (1) 从图可以分析出，A 口工作在方式 0 的输 出 (入/出)。
 (2) 假设 8255A 的 A 口工作在方式 1 的查询输出方式，编写 8255A 的初始化子程序 I8255。

```

I8255   PROC
MOV     DX, 203H
MOV     AL, 10100000B
;或0A0H,1(方式选择)01(方式1)0(输出)0000
OUT     DX, AL
MOV     AL, 00001100B
;或0CH,0(C口置0)1(3位未用)110(位6)0(查询方式)
OUT     DX, AL
RET
I8255   ENDP

```

- (3) 编写子程序 WRITE 完成中断向量的置换。

```

WRITE   PROC
PUSH    DS
MOV     AX, SEG SERVICE (这里最好不要用CODE,因为不知道代码段的段名)
MOV     DS, AX
MOV     DX, OFFSET SERVICE ;假设中断服务程序名为SERVICE
MOV     AX, 251CH
INT     21H ;写入新的1CH中断向量
POP     DS
RET
WRITE   ENDP

```