

课后思考题级习题答案

思考题与习题 1

一、填空

- 1、单片机按照用途通常分为 通用型 与 专用型。
- 2、单片机也称为 微控制器 与 单片微型计算机。

二、简答

- 1、什么就是单片机？

答：单片机也称微控制器，它就是将中央处理器、程序处理器、数据处理器、输入/输出接口、定时/计数器串行口、系统总线等集成在一个半导体芯片上得微计算机，因此又称为单片微型计算机，简称为单片机。

2. 简述单片机得特点与应用领域。

答：（1）单片机体积小，应用系统结构简单，能满足很多应用领域对硬件功能得要求。

- （2）单片机得可靠性高。

- （3）单片机得指令系统简单，易学易用。

- （4）单片机得发展迅速，特别就是最近几年，单片机得内部结构越来越完善。

3. 写出 AT89S51与 AT89S52芯片得主要区别。

内部程序存储区容量不同，52得程序存储空间为 8K，内部数据存储空间为 256B，中断源 8 个，定时器/计数器有 3 个，而 51得程序存储空间为 4K，内部数据存储空间为 128B，中断源 5 个，定时器/计数器有 2 个。

思考题与习题 2

一、填空题

- 1、如果 (PSW) = 10H，则内部 RAM 工作寄存器区得当前寄存器就是第二 组 寄存器，8 个寄存器得单元地址为 10H ~ 17H。

- 2、为寻址程序状态字 F0 位，可使用得地址与符号有 PSW 5、0D0H 5、F0 与 0D5H。

- 3、单片机复位后，(SP) = 07H，P0~P3 = FFH，PC = 0000H，PSW = 00H，A = 00H。

- 4、AT89S51 单片机得程序存储器得寻址范围就是由 PC 决定得，由于 AT89S51 单片机得 PC 就是 16 位得，所以最大寻址范围为 64KB。

- 5、写出位地址为 20H 所在得位，字节地址 24H、0。

- 6、写出字节地址为 20H 得单元最高位得位地址为 07H，最低位得位地址为 00H。

- 7、如果晶振频率 $f_{osc} = 6\text{MHz}$ ，则一个时钟周期为 1、66667E-7，一个机器周期为 2us。

- 8、AT89S51 单片机共有 26 个特殊功能寄存器。

- 9、AT89S51 单片机片外数据存储器最多可以扩展 64KB。

- 10、如果 CPU 从片外 ROM 得 0000H 单元开始执行程序，那么 \overline{EA} 引脚应接 低电平。

二、选择题

- 1、PC得值就是（ C ）。
- A 当前指令前一条指令得地址 B 、当前正在执行指令得地址
- C 下一条指令得地址 D 、控制器中指令寄存器得地址
- 2、对程序计数器 PC得操作就是（ A ）。
- A 自动进行得 B 、通过传送进行
- C 通过加“ 1 ”指令进行得 D 、通过减“ 1 ”指令进行
- 3、在 AT89S51单片机中 P0 口作为（ D ）。
- A 数据总线 B 、地址总线
- C 控制总线 D 、数据总线与地址总线
- 4、在 AT89S51单片机中（ C ）。
- A 具有独立得专用得地址总线 B 、P0 口与 P1 口作为地址总线
- C P0 口与 P2 口作为地址总线 D 、P2 口与 P1 口作为地址总线

三、简答题

1、AT89S51单片机得 \overline{EA} 引脚有何功能？如果使用片内 ROM 该引脚该如何处理？

答： \overline{EA} 为该引脚得第一功能，为访问程序存储器控制信号。

如果使用片内 ROM 则 \overline{EA} 信号为高电平。

2、什么就是指令周期，机器周期与时钟周期？

答：指令周期就是 CPU每取出并执行一条指令所需得全部时间；机器周期就是 CPU完成一个基本操作所需要得时间。时钟周期就是指计算机主时钟得周期时间。

3、堆栈得作用就是什么？在程序设计时，为什么要对堆栈指针 SP 重新赋值？答：堆栈就是一个特殊得存储区，主要功能就是暂时存放数据与地址，通常用来保护断点与现场；堆栈指针 SP 复位后指向 07H 单元，00H-1FH 为工作寄存器区，20H-2FH 为位寻址区，这些单元有其她功能，因此在程序设计时，需要对 SP 重新赋值。

4、单片机复位有几种方法？

答：1、上电复位 2、按键复位 3、瞧门狗复位 4、软件复位

5、AT89S51单片机运行出错或程序陷入死循环时，如何摆脱困境？

可以采用复位键进行复位，使单片机初始化，也可以在软件中使用瞧门狗。

6、AT89S51单片机 P0~P3 口得驱动能力如何？如果想获得较大得驱动能力，采用低电平输出还就是高电平输出？

答：P0 口每位可驱动 8 个 LSTTL 输入，而 P1、P2、P3 口得每一位得驱动能力，只有 P0 口得一半。当 P0 口得某位为高电平时，可提供 400 μ A 得电流；当 P0 口得某位为低电平（0、45V）时，可提供 3、2mA 得灌电流，如低电平允许提高，灌电流可相应加大。所以，任何一个口要想获得较大得驱动能力，只能用低电平输出。

7、AT89S51单片机内部 RAM 低 128 单元划分为几个部分？每部分有什么特点？

答：工作寄存器区、位寻址区、用户 RAM 区。

每部分特点如下：00H-1FH 为工作寄存器区，共 32 个单元，被分为 4 组，每组有八个寄存器（R0-R7）。任意时刻，CPU 只能使用一组寄存器，当前正在

使用得寄存器组被称为当前寄存器。 在程序运行过程中如果不使用得寄存器也可以作为 RAM使用。

20H-2FH为位寻址区，共 16 个单元。这 16 个单元可以作为字节单元使用，同时这 16 个单元得每一位也可以单独使用，即位寻址。

30H-7FH为用户 RAM区，用于存放各种数据、中间结果，起到数据缓冲得作用。在实际使用中，常需要把堆栈设在用户 RAM中。

8、 AT89S51 单片机得片内都包含了哪些功能部件？各个功能部件主要得功能就是什么？

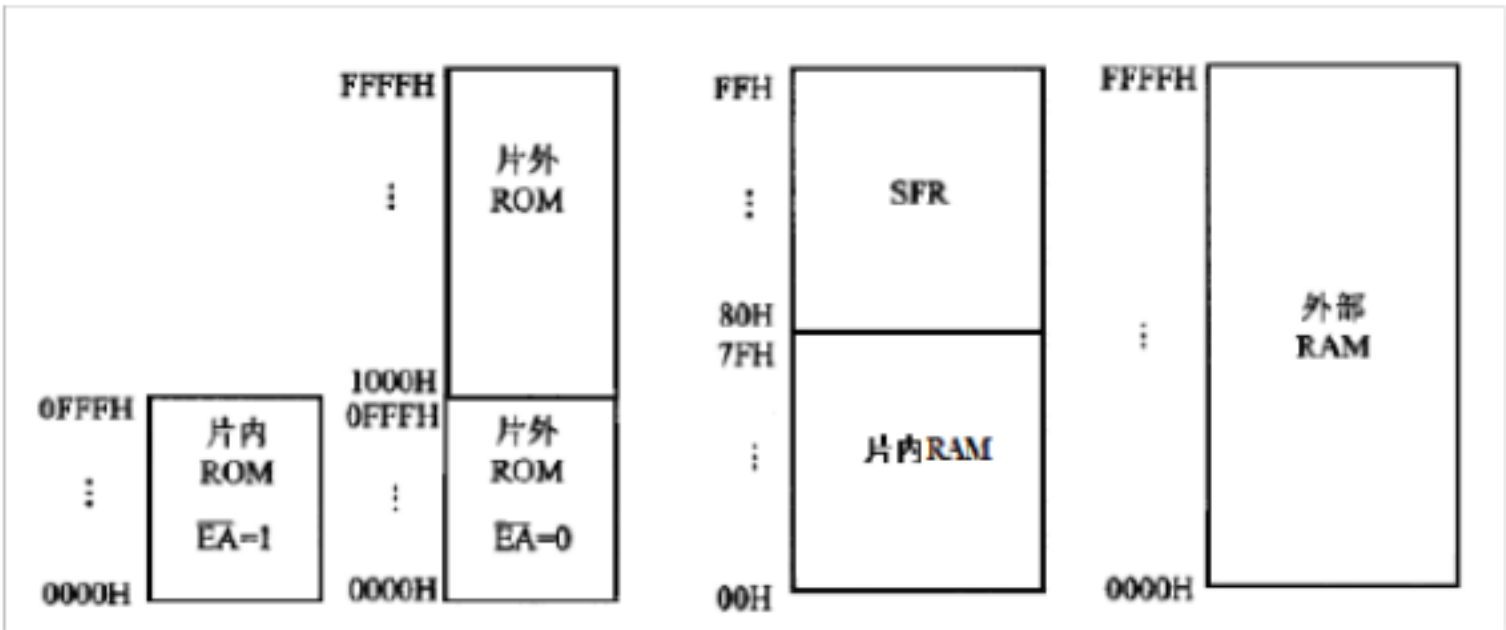
- 答： 1 个微处理器（ CPU）；
128 个数据存储器（ RAM）单元；
4KB Flash 程序存储器；
4 个 8 位可编程并行 I/O 口；
1 个全双工串行口；
2 个 16 位定时器 / 计数器；
1 个瞧门狗定时器；
1 个中断系统， 5 个中断源， 2 个优先级；
26 个特殊功能寄存器（ SFR）；
1 个瞧门狗定时器。

9. 程序存储器得空间中， 有 5 个特殊单元， 分别对应 AT89S51单片机 5 个中断源得入口地址， 写出这些单元得地址及对应得中断源。

中断源	中断入口地址
外部中断 0	0003H
定时 / 计数器 0 溢出中断	000BH
外部中断 1	0013H
定时 / 计数器 1 溢出中断	001BH
串行中断	0023H

10、 AT89S51单片机有几个存储器空间？画出它得存储器结构图。

AT89S51单片机得有 3 个存储器空间，即片内片外统一编制得程序存储器，片内数据存储器与片外数据存储器。



11、 什么就是空闲方式？怎样进入与退出空闲方式？

答：空闲方式： CPU处于休眠得状态，而片内所有其他外围设备保持工作状态，即振荡器保持工作， 时钟脉冲继续输出到中断、 串行口、 定时器等功能部件，使它们继续工作，但时钟脉冲不再送到 CPU, 因而 CPU停止工作。

进入：每当 CPU执行一条将 IDL 位置 1 得指令，就使它进入空闲方式， CPU

即停止工作，进入空闲方式。

退出：两种：一就是被允许得中断源请求中断时，由内部得硬件电路清 0 IDL 位，终止空闲方式；另一种方式就是硬件复位。RST引脚上得复位信号直接将 IDL 为清 0，从而使单片机退出空闲方式。

12、什么就是掉电方式？怎样进入与退出掉电方式？

答：掉电：振荡器停止工作，单片机内部所有得功能部件全部停止工作。

进入：CPU执行一条将 PD位置 1 得指令，就使单片机进入掉电方式。

退出：唯一得方法就是硬件复位，复位后单片机内部特殊功能寄存器得内容被初始化，PCON=0 从而退出掉电方式。

13、AT89S51单片机得控制信号引脚有哪些？说出其功能。

答：

RST(9脚)：复位信号输入端，高电平有效。当振荡器工作时，RST引脚出现两个机器周期以上高电平将使单片机复位。

ALE (30 脚)：地址锁存控制信号。当访问外部程序存储器或数据存储器时，ALE输出脉冲用于锁存低 8 位地址。

$\overline{\text{PSEN}}$ (29 脚)：程序储存允许输出端，就是外部程序存储器得读选通信号，低电平有效。当 AT89S51 从外部程序存储器取指令时，每个机器周期两次 $\overline{\text{PSEN}}$ 有效，即输出两个脉冲。当访问外部数据存储器，不会出现两次有效得 $\overline{\text{PSEN}}$ 信号。

$\overline{\text{EA}}$ (31 脚)： $\overline{\text{EA}}$ 为该引脚得第一功能，为访问程序存储器控制信号。当 $\overline{\text{EA}}$ 信号为低电平时，对 ROM得读操作限定在外部程序存储器；而当 $\overline{\text{EA}}$ 信号为高电平时，则对 ROM得读操作就是从内部程序存储器开始，并可延续至外部程序存储器。

四、设计一个电路，使单片机得 P0口能驱动 8 只发光二极管。

思考题与习题 3

思考题与习题 3

一、 填空

1、假定外部数据存储器 3000H 单元得内容为 50H，执行下列指令后，累加器 A 中得内容为 50H。

MOV DPTR,#3000H

MOVX A, @DPTR

2、假定累加器 A 中得内容为 30H，DPTR 中得内容为 2000H，执行指令：

MOVC A, @A+DPTR

后，把程序存储器 2030H 单元得内容送入累加器 A 中。

3、已知 (30H)=21H，(31H)=04H，说明下列程序得功能，执行后 (30H)=04H，(31H)=21H。

PUSH 30H

PUSH 31H

POP 30H

POP 31H

4、已知程序执行前，在 AT89S51 单片机片内 RAM 中，(A)=33H，(R0)=28H，(28H)=0BCH，写出执行如下程序后，(A)=63H。

ANL A,#60H

ORL 28H,A

XRL A,@R0

CPL A

5、对程序存储器得读操作使用得指令 MOVC 指令。

6、对外部数据存储器得读操作使用得指令 MOVX 指令。

7、执行如下三条指令后，20H 单元得内容就是 0FH

MOV R0, # 20H

MOV 40H, # 0FH

MOV @R0, 40H

二、判断

判断以下指令得正误。

(1) MOV R1,R2 x

(2)MOV 20H,@R3 x

(3)DEC DPTR x

(4)INC DPTR

(5)MOVX A,@R1

(6)MOVC A,@DPTRx

(7)PUSH DPTR x

(8)CLR R1 x

(9)MOV 20H,30H

(10)MOV F0,C

(11) CPL R7 x

(12)RC A x

三、简答

1、MCS-51 共有哪几种寻址方式？试举例说明。

(1)寄存器寻址方式 MOV A,R2

(2)直接寻址方式 MOV A,30H

(3)寄存器间接寻址方式 MOV A,@R0

(4)立即寻址 MOV A,#20H

(5)变址寻址 MOVC A,@A+ DPTR

(6)相对寻址 SJMP rel

(7)位寻址 MOV C, 0D5H;

2、MCS-51 指令按功能可以分为哪几类？每类指令得作用就是什么？

数据传送类指令（ 28 条）；数据传送就是指将源地址单元中得数据传送到目得地址单元中，且源地址单元中得数据保持不变，或者源地址单元中得数据与目得地址单元中得数据互换。

算术运算类指令（ 24 条）；这类指令中，大多数都要用累加器 A 来存放源操作数，另一个操作数就是工作寄存器 Rn、片内 RAM 单元或立即数。执行指令时，CPU 总就是将源操作数与累加器 A 中得操作数进行相应操作，然后将结果保留在累加器 A 中，同时会影响程序状态字 PSW 中得溢出标志 OV、进位标志 CY、辅助进位标志 AC 与奇偶标志位 P。

逻辑运算及移位类指令（ 25 条）；在这类指令中，仅当目得操作数为累加器 A 时对奇偶标志位 P 有影响，其余指令均不影响 PSW 得状态。

控制转移类指令（ 17 条）；

位操作类指令（ 17 条）。MCS-51 系列单片机得硬件结构中有一个位处理器，对位地址空间具有丰富得位操作指令。由于位操作数就是“位”，取值只能是 0 或 1，故又称为布尔操作指令。

3、访问 SFR，可使用哪些寻址方式？

寄存器寻址，直接寻址，位寻址

4、执行指令：MOV A, R0；

在程序状态字 PSW 中 RS1=0, RS0=0; RS1=1, RS0=0 得两

种情况下，上述指令执行结果有何不同？

RS1=0, RS0=0 时，就是将内部 RAM 00H 单元中得内容传送给累加器 A，RS1=1, RS0=0 时，就是将内部 RAM 10H 单元中得内容传送给累加器 A

4.SJMP（短转移）指令与 LJMP（长对转移）指令得目得地址得范围各就是多少？

SJMP 指令得目得地址范围就是 -128B~+127B；

LJMP 指令得目得地址范围就是 64KB。

5.JB 指令与 JBC 指令得区别就是什么？

6.答：这类指令就是判断直接寻址位就是否为“1”或为“0”，当条件满足时转移，否则继续顺序执行。而 JBC 指令当条件满足时，指令执行后同时将该位清“0”

7、指出下列每条指令得寻址方式。

(1) MOV A, 40H ;直接寻址

(2) MOV 30H, #00H ;立即寻址

- (3) SJMP LOOP ; 相对寻址
- (4) MOVC A, @A+DPTR ; 变址寻址
- (5) MOVX A, @R0 ; 寄存器寻址
- (6) MOV C, 20H ; 位寻址
- (7) MOV 20H, R3 ; 寄存器寻址
- (8) MOV 31H, 20H ; 直接寻址

8、 已知程序执行前，在 AT89S51 单片机片内 RAM (10H)=20H , (20H)=33H , (33H)=45H , (45H)=56H , (P1)=30H。分析下列程序按顺序执行每条指令后得结果。

```
MOV A,33H      ; (A) =45H
MOV R1, A      ; (R1) =45H
MOV @R1, #0FFH ; (45H) 0FFH
MOV 45H,33H    ; (45H) =45H
MOV R0,#10H    ; (R0) =10H
MOV A,@R0      ; (A) =20H
MOV P1,#0FFH   ; (P1) =0FFH
MOV A,P1;      ; (P1) =30H
MOV 20H,A      ; (20H) =30H
```

9、 已知程序执行前，在 AT89S51 单片机片内 RAM 中 ,(A)=85H ,(R0)=20H , (20H)=0AFH , (Cy)=1 , (21H)=0FFH。写出下列指令独立执行后寄存器与存储单元得内容，若该指令影响标志位，写出 CY、AC、OV 与 P 得值。

```
ADD A, @R0 ; CY=1 , AC=1 , OV=1 , P=1 , (A) =34H
ADDC A, 21H ; CY=1 , AC=1 , P=1 , OV=0 , (A) =85H
SWAP A      ; (A) =58H , P=1
SUBB A,#50H ; CY=0 , AC=0 , P=1 , OV=1 , (A) =34H
DEC R0      ;R0=1FH
XCHD A,@R0  ; (A) =8FH , (20H) =0A5H , P=1
```

10、 写出完成如下要求得指令，但就是不能改变未涉及位得内容。

(1) 把 ACC、3 , ACC、4 , ACC、5 与 ACC、6 置 “1。”

```
ORL A,#01111000B
```

(2) 把累加器 A 得中间 4 位清 “0”

ANL A,#11000011B

(3) 将内部数据存储器 10H 单元中得数据得高 2 位，低 3 位清 “0”

ANL 10H,#00111000B

(4) 将内部数据存储器 50H 单元中得数据所有位取反。

XRL 50H,#11111111B

(5) 将内部数据存储器 40H 单元中得数据高 4 位取反。

XRL 40H,#11110000B

(6) 将内部数据存储器 10H 单元中得数据低 3 位置 “1。”

ORL 10H,#00000111B

11、分析执行下列指令序列所实现得逻辑运算式

MOV C, P1, 0

ANL C, /P1, 1

MOV 20H, C

MOV C, /P1, 0

ANL C, P1, 1

ORL C, 20H

MOV P3, 0, C

$P3, 0 = (P1, 0 \text{ } /P1, 1) \text{ } (/P1, 0 \text{ } P1, 1)$

思考题与习题 4

一、简答题

1、什么就是汇编语言源程序、汇编、汇编程序？

(1) 使用汇编语言编写得程序称为汇编语言源程序。

(2) 汇编语言程序不能直接在计算机上运行，需要将它翻译成机器语言程序，也就就是目标代码程序，这个翻译过程称为汇编。

(3) 完成汇编任务得程序成为汇编程序。

2、什么叫伪指令，有什么作用？

所谓伪指令就是 告诉汇编程序应该如何完成汇编工作， 只有在汇编前得源程序中才有伪指令，而在汇编后没有机器代码产生。

伪指令具有控制汇编程序得输入输出、 定义数据与符号、 条件汇编、 分配存储空间等功能。

二、编程题

1. 在外部 RAM3000H 单元中有一个 8 位二进制数，试编程将该数得低四位屏蔽掉，并送给外部 RAM3001H 单元中。

MOV DPTR,#3000H

MOVBX A,@DPTR

ANL A,#0F0H


```

INC DPTR
MOVX    @DPTR,A

```

2. 已知 $f_{osc} = 12\text{MHz}$, 试编写延时 20ms 与 1s 得程序

```

DELAY20MS: MOV    R6,#100 ;延时 20ms
            D1: MOV    R7,#98
                nop
            D2: DJNZ  R7,D2
                DJNZ  R6,D1
                RET
            END

DELAY1S: MOV    R7,#250
            DEL1: MOV    R6,#200
            DEL2: MOV    R5,#98
            DEL3: DJNZ  R5,DEL3
                NOP
                DJNZ  R6,DEL2
                DJNZ  R7,DEL1
                RET
            END

```

3. 用查表得方法求 0~6 之间得整数得立方。已知整数存在内部 RAM30H 单元中 , 查表结果回存 30H 单元。

```

MOV    DPTR,#tab
MOV    A,30H
MOVC  A,@A+DPTR
MOV    30H,A
Ret

ORG    1000H
TAB:   DB  00H,01H,08H,1BH,40H,7DH,0D8H

```

4. 若有 3 个无符号数 x、y、z 分别在内部存储器 40H、41H、42H 单元中 , 试编写一个程序 , 实现 $x \geq y$ 时 , $x + z$ 得结果存放在 43H、44H 单元中 ; 当 $x < y$ 时 , $y + z$ 得结果存放入 43H、44H 单元中。

```

MOV A,40H
CLR C
SUBB A,41H ;相减比较大小
JC L1
MOV A,40H ;  $x \geq y$ 
SJMP L2
L1:MOV A,41H ;  $x < y$ 
L2:ADD A,42H
MOV 43H,A
MOV A,#0 ;保存进位到 44H 单元
ADDC A,#0
MOV 44H,A

```

5. 在内部 RAM 得 BLOCK 开始得单元中有一无符号数据块，数据块长度存入 LEN 单元。试编程求其中得最小得数并存入 MINI 单元。

```

MOV R2, #11H ; 要比较得数据字节数
MOV R1, #BLOCK ; 置数据块得首地址
DEC LEN
MOV A, @R1
LOOP: MOV MINI, A
      INC R1
      CLR C
      SUBB A, @R1 ; 两个数比较
      JC LOOP1 ; C=1, A 中得数小, 跳转到 LOOP1
      MOV A, @R1 ; C=1, 则把小数送给 A
      SJMP LOOP2
LOOP1: MOV A, MINI
LOOP2: DJNZ R2, LOOP ; 比较就是否结束
      MOV 50H, A ; 把大数存入 50H 单元
      RET

```

6. 在外部 RAM3000H 起始得单元中存放一组有符号数，字节个数存在内部 RAM20H 单元中。统计其中大于 0、等于 0 与小于 0 得数得数目，并把统计结果存放在内部 RAM21H、22H 与 23H 单元中。

```

MOV DPTR, #3000H ; 设置首地址
MOV 22H, #0 ; 清零
MOV 23H, #0
MOV 24H, #0
L2: MOVX A, @DPTR ; 取数据
     JNZ L1
     INC 22H ; 为 0
     SJMP NEXT
L1: JB ACC, 7, FU
     INC 21H ; 正数
     SJMP NEXT
FU: INC 23H ; 负数
NEXT: INC DPTR
      DJNZ 20H, L2
      RET

```

7. 查找内部 RAM20H~40H 单元中就是否有 0FFH 这一数据，如果有，将 PSW 中得 F0 位置 1，没有则将其清零。

```

MOV R0, #20H
MOV R1, #21H
CLR F0
NEXT: MOV A, @R0
      CJNE A, #0FFH, L1
      SETB F0
      SJMP L2

```

```

L1:INC R0
    DJNZ R1,NEXT
L2:RET

```

8. 在片内 RAM 得 30H 单元开始，相继存放 5 个无符号数，请使用冒泡法编写程序，使这组数据按照从小到大顺序排列。

```

MAIN:  MOV    R0, #30H    ; 数据存储区首单元地址
        MOV    R7, #04H   ; 各次冒泡比较次数
        CLR    F0         ; 互换标志清 “ 0 ”
LOOP:   MOV    A, @R0      ; 取前数
        MOV    R2, A       ; 存前数
        INC    R0
        MOV    A, @R0      ; 取后数
        CLR    C
        SUBB   A,R2        ; 比较大小
        JNC    LOOP1
        SETB   F0          ; 互换，置标志位
        MOV    A,R2        ; 互换数据
        XCH    A,@R0
        DEC    R0
        XCH    A,@R0
        INC    R0
LOOP1:  MOV    A,@R0
        DJNZ   R7,LOOP     ; 进行下一次比较
        JB     F0,MAIN     ; 进行下一轮冒泡
        SJMP   $          ; 排序结束

```

思考题与习题 5

一、填空

- AT89S51 单片机得五个中断源得中断入口地址分别就是 $\overline{\text{INT0}}$: 0013H
 $\overline{\text{INT1}}$: 001BH T0 : 0000BH T1 : 000BH ; 串行口 : 0023H。
- AT89S51 单片机中断系统中共有 $\overline{\text{INT0}}$ 、 $\overline{\text{INT1}}$ 、T0、T1、串行口五个中断源，其中优先权最高得就是 $\overline{\text{INT0}}$ ，优先级最低得就是 串行口。
- 在 CPU 未执行同级或更高优先级中断服务程序得条件下，中断响应等待时间最少需要 3 个机器周期。
- AT89S51 单片机得堆栈区只可设置在 内部 RAM 30H-7FH，堆栈寄存器 SP 就是 8 位寄存器。
- 若 (IP) = 00010100B，则中断优先级最高者为 $\overline{\text{INT1}}$ ，最低者为 T1。
- 对中断进行查询时，查询得中断标志位共有 $\overline{\text{IE0}}$ 、 $\overline{\text{TF0}}$ 、 $\overline{\text{IE1}}$ 、 $\overline{\text{TF1}}$ 、 $\overline{\text{RI}}$ 与 $\overline{\text{TI}}$ 六个中断标志位。
- AT89S51 单片机内部有 16 位加 1 定时器 / 计数器，可通过编程决定它们

得工作方式，其中可进行 13 位定时器 / 计数器得就是方式就是方式 0。

8、 处理定时器 / 计数器得溢出请求有两种方法， 分别就是中断方式与查询方式。使用中断方式时，必须 开中断；使用查询方式时，必须 关中断。

9、 假定定时器 1 工作在方式 2，单片机得振荡频率为 6MHz，则最大得定时时间为 512us。

二、选择题

1. CPU 响应中断后，能自动清除中断请求 “ 1 标志得有 (C)。

- A . $\overline{\text{INT0}} / \overline{\text{INT1}}$ 采用电平触发方式 B . $\overline{\text{INT0}} / \overline{\text{INT1}}$ 采用两边触发方式
C . 定时 / 计数器 T0/T1 中断 D . 串行口中断 TI/RI

2. AT89S51 五个中断源中，属外部中断得有 (A B)。

- A . $\overline{\text{INT0}}$ B . $\overline{\text{INT1}}$ C . T0 D . T1 E . TI F . RI

3. 按下列中断优先顺序排列，有可能实现得有 (B)。

- A . T1、T0、 $\overline{\text{INT0}}$ 、 $\overline{\text{INT1}}$ 、串行口 B . $\overline{\text{INT0}}$ 、T1、T0、 $\overline{\text{INT1}}$ 、串行口
C . $\overline{\text{INT0}}$ 、 $\overline{\text{INT1}}$ 、串行口、T0、T1 D . $\overline{\text{INT1}}$ 、串行口、T0、 $\overline{\text{INT0}}$ 、T1

4. 各中断源发出得中断申请信号，都会标记在 AT89S51 系统中得 (B) 中。

- A . TMOD B . TCON/SCON C . IE D . IP

5. 外中断初始化得内容不包括： (A)

- A . 设置中断响应方式
B . 设置外中断允许
C . 设置中断总允许
D . 设置中断触发方式

6. 在 AT89S51 单片机中，需要软件实现中断撤销得就是： (D)

- A . 定时中断 B . 脉冲触发得外部中断
C . 电平触发得外部中断 D . 串行口中断

7. 在下列寄存器中，与定时器 / 计数器控制无关得就是： (B)

- A . TCON B . SCON C . IE D . TMOD

8. 与定时工作方式 0 与 1 相比较，定时工作方式 2 具备得特点就是： (A)

- A . 计数溢出后能自动恢复计数初值 B . 增加计数器得位数
C . 提高了定时得精度 D . 适于循环定时与循环计数

9. 对定时器 0 进行关中断操作，需要复位中断允许控制寄存器得： (A)

- A . EA 与 ET0 B . EA 与 EX0 C . EA 与 ET1 D . EA 与 EX1

三、判断题

1. 中断响应最快响应时间为 3 个机器周期。(对)

2. AT89S51 每个中断源相应地在芯片上都有其中断请求输入引脚。(错)

3. AT89S51 单片机对最高优先权得中断响应就是无条件得。(错)

4. 中断初始化时，对中断控制器得状态设置，只可使用位操作指令，而不

能使用字节操作指令。（错）

5. 外部中断 $\overline{\text{INT0}}$ 入口地址为 0013H。（错）

四、简答题

1、 什么叫中断？ AT89S51 单片机能提供几个中断源？几个优先级？各个中断源得优先级怎样确定？在同一优先级中各个中断源得优先级怎样确定？

中断就是指计算机暂时停止原程序执行转而为外部设备服务（执行中断服务程序），并在服务完后自动返回原程序执行得过程。

AT89S51 单片机能提供 5 个中断源（ $\overline{\text{INT0}}$ 、 $\overline{\text{INT1}}$ 、 T0、 T1、 RXD/TXD ）

AT89S51 单片机将 5 个中断源，分为两个优先级：高优先级与低优先级。

对于同一优先级中所有中断源， 按优先权先后排序。 如表 5-1 所示。 $\overline{\text{INT0}}$ 优先权最高，串行口优先权最低。

若在同一时刻发出请求中断得两个中断源属于同一优先级， CPU 先响应优先权排在前面得中断源中断申请， 后响应优先权排在后面得中断源中断申请。 优先权由单片机决定，而非编程决定。

2. 写出 AT89S51 单片机 5 个中断源得入口地址、中断请求标志位名称、位地址及其所在得特殊功能寄存器。

表 5-1 AT89S51 中断入口地址及内部优先权

中 断 源	中断请求标志位	中断入口地址	优先权
$\overline{\text{INT0}}$	IE0	0003H	
T0	TF0	000BH	
$\overline{\text{INT1}}$	IE1	0013H	
T1	TF1	001BH	
串行口	RI、 TI	0023H	

3. 开 AT89S51 单片机外中断 1，如何操作？写出操作指令。

SETB IT1

SETB EA

或者

MOV IE,#84H

4、 AT89S51 单片机有几个定时器 /计数器？定时与计数有何异同？

答：两个；定时器就是由外部晶振振荡频率产生决定， 计数方式就是由内部定时器 /计数器产生。作为定时器用时，加法计数器对内部机器周期脉冲计数。

由于机器周期就是定值，如机器周期 $=1\mu s$ 计数值 100，相当于定时 $100\mu s$ 脉冲来自 T0（ P3、 4）或者 T1（ P3、 5）引脚时，可实现外部事件得计数功能。

加法计数器得初值可以由程序设定， 设置得初值不同， 计数值或定时时间就不同。在定时器 /计数器得工作过程中，加法计数器得内容可由程序读回 CPU。

5. AT89S51 单片机内部得定时器 /计数器控制寄存器有哪些？各有何作用？

答：有 TMOD 与 TCON 两个。

TMOD 就是定时工作方式寄存器，用来控制 T0、 T1 得工作方式。 TCON 定时器控制寄存器，用来控制定时器得运行及溢出标志等。

6. 定时器 T0 与 T1 各有几种工作方式？

答：T0、 T1 得工作方式有四种，如下表

7、设 AT89S51 单片机得晶振频率为 12MHz，问定时器处于不同得工作方式

M1 M0	工作方式	工 作 方 式	容量
0 0	0	13 位计数器， N=13	$2^{13}=8192$
0 1	1	16 位计数器， N=16	$2^{16}=65536$
1 0	2	两个 8 位/计数器，初值自动装入， N=8	$2^8=256$
1 1	3	两个 8 位/计数器，仅适用于 T0， N=8	$2^8=256$

时，最大定时范围分别就是多少？

机器周期为 1us；

最大定时范围如下：方式 0 为 8192us,方式 1 为 65536us,方式 2 或方式 3 均为 256us。

7. 设单片机得 $f_{osc} = 12\text{MHz}$ ，要求用 T0 定时 150 s，分别计算采用定时方式 0、定时方式 1 与定时方式 2 得定时初值。

方式 0 得初值 1FCEH,方式 1 得初值 FF6AH,方式 2 得初值 6AH。

五、编程题

1、使用定时器从 P1、0 输出周期为 1 秒得方波，设系统时钟频率为 12MHz。查询方式：

```

ORG 0000H
LJMP MAIN
ORG 0030H
MAIN: MOV TMOD, #01H ; 定时器 0，方式 1
      MOV TH0, #3CH ; 设置初值，定时 100ms
      MOV TL0, #0B0H
      MOV R2, #10 ; 运行 10 次，定时 1S
      CLR P1、0
      CLR EA
      SETB TR0
LOOP: JNB TF0, LOOP
      CLR TF0 ; 清除标志
      MOV TH0, #3CH ; 重置初值
      MOV TL0, #0B0H
      DJNZ R2, LOOP
      MOV R2, #10
      CPL P1、0
      AJMP LOOP
END

```

2.将定时器 T1 设置为外部事件计数器，要求每计 500 个脉冲，T1 转为定时方式，在 P1、2 输出一个脉宽 10ms 得正脉冲。设系统时钟频率为 12MHz。

```

ORG 0000H
LJMP MAIN
ORG 0030H
MAIN: MOV TMOD, #50H ; T1 方式 1，计数
      MOV TH1, #01H ; 设置初值

```

```

MOV     TL1,#0F4H
SETB    TR1      ; 启动计数，使用查询方式
CLR     P1、 2
CLR EA      ;查询方式
LOOP:   JNB     TF1 , LOOP
CLR     TF1
MOV     TMOD,#10H    ; T1 方式 1，定时
MOV     TH1     ,#0D8H    ; 设置初值
MOV     TL1,#0F0H
SETB    P1、 2      ;输出正脉冲
LOOP1:  JNB     TF1,LOOP1
CLR     TF1
LJMP    MAIN
END

```

C 语言方式：

```

#include<reg51、 h>
sbit P1_0=P1^2;           //已仿真调试成功
int i;
void main(){
while(1){
    TMOD=0x05;//T0 计数，方式一
    TH0=(65536-500)/256;//计数
    TL0=(65536-500)%256;
    TR0=1;
    P1_0=0;
    while(!TF0);// 等待计数溢出
    TF0=0;      //溢出标志复位
    P1_0=1;
    TMOD=0x01;//T0 定时，方式一
    TH0=(65536-10000)/256;//定时 10ms
    TL0=(65536-10000)%256;
    TR0=1;      //启动 T0
    while(!TF0); //等待定时时间溢出
    TF0=0;      //溢出标志复位
}
P1_0=0;
}

```

3.已知 $f_{osc} = 12\text{MHz}$ ，采用查询方式编写 24 小时制得模拟电子钟程序，秒、分钟、小时分别存放于 R2、R3、R4 中。

```

ORG     0000H
LJMP    MAIN
ORG     0030H
MAIN:   MOV     TMOD , #01H

```

```

MOV      TH0      , #3CH
MOV      TL0      , #0B0H
MOV      R1       , #20
SETB     TR0
MOV      R2 , #00H ; 秒
MOV      R3 , #00H ; 分
MOV      R4 , #00H ; 时
MOV      A       , #00H
LOOP:    MOV      DPTR, #0300H ;查 7 段码
ADD      A , R4
DA       A
MOV      40H , A
ANL      A , #0F0H
MOVC     A, @A+DPTR
MOV      P0 , A      ; 送 P0 显示
MOV      P1 , #20H   ; 位选
LCALL    DELAY20MS
MOV      A , 40H
ANL      A , #0FH
MOVC     A, @A+DPTR
MOV      P0 , A      ; 送 P0 显示
MOV      P1 , #10H   ; 位选
LCALL    DELAY20MS
ADD      A , R3
DA       A
MOV      30H , A
ANL      A , #0F0H
MOVC     A, @A+DPTR
MOV      P0 , A      ; 送 P0 显示
MOV      P1 , #08H   ; 位选
LCALL    DELAY20MS
MOV      A , 30H
ANL      A , #0FH
MOVC     A, @A+DPTR
MOV      P0 , A      ; 送 P0 显示
MOV      P1 , #04H   ; 位选
LCALL    DELAY20MS
ADD      A , R4
DA       A
MOV      20H , A
ANL      A , #0F0H
MOVC     A, @A+DPTR
MOV      P0 , A      ; 送 P0 显示
MOV      P1 , #02H   ; 位选

```



```

        LCALL DELAY20MS
        MOV     A , 20H
        ANL     A , #0FH
        MOVC    A,@A+DPTR
        MOV     P0 , A           ; 送 P0 显示
        MOV     P1 , #01H       ; 位选
        LCALL DELAY20MS
        JNB     TF0 , LOOP       ; 定时到
        MOV     TH0 , #3CH
        MOV     TL0 , #0B0H
        CLR     TF0
        DJNZ    R1 , LOOP
        MOV     R1 , #20
        INC     R2
        CJNE    R2 , #60 , LOOP
        MOV     R2 , #00H
        INC     R3
        CJNE    R3 , #60 , LOOP
        MOV     R3 , #00H
        INC     R4
        CJNE    R4 , #24 , LOOP
        MOV     R4 , #00H
        LJMP    LOOP

DELAY20MS:
        MOV     R7,#5
D0:     MOV     R6,#200
D1:     NOP
        NOP
        NOP
        DJNZ    R6,D1
        DJNZ    R7,D0
        RET
        ORG     0300H
TAB2:   DB 3FH,06H,5BH,4FH,66H,6DH,7DH,07H           ; 共阴
        DB 7FH,6FH,77H,7CH,39H,5EH,79H,71H
        END

```

思考题与习题 6

一、填空

- 1、LED 数码管得使用与发光二极管相同，根据其材料不同正向压降一般为 5V，额定电流为 5 mA，最大电流为 20 mA。
- 2、在单片机系统中，常用得显示器有 LED 发光管、LED 数码管与 LED 液晶屏 等显示方式。
- 3、键盘扫描控制方式可分为随机方式 控制、中断扫描控制与 定时扫描控制方式。
- 4、LED 显示器得静态驱动显示得优点就是：显示稳定，在 LED 导通、电流已定得情况下数码管得亮度高。 控制系统在运行过程中，仅仅在需要更新显示内容时，CPU 才执行一次显示更新子程序，这样大大节省了 CPU 得时间，提高了 CPU 得工作效率；缺点就是：位数较多时，所需得 I/O 接口较多，硬件开销太大。动态驱动显示得优点就是：节省硬件资源，成本较低；缺点就是：在控制运行过程中，为了保证显示器正常显示，CPU 必须每隔一段时间执行一次显示子程序。
- 5、矩阵键盘得识别有 扫描法 与 线反转法 两种方式。

二、判断题

- 1、为了消除按键得抖动，常用得方法有硬件与软件两种方法。 (对)
- 2、LED 显示器有两种显示方式：静态方式与动态方式。 (对)
- 3、LED 数码管显示器有共阴极与共阳极两种。 (对)

三、简答题

- 1、为什么要消除按键得机械抖动？消除按键抖动得方法有几种？

答：抖动现象会引起单片机对一次按键操作进行多次处理。

去抖动得方法有硬件与软件两种方法。

- 2.说明矩阵式键盘按键按下得识别原理。

答： 判别键盘上有无按键闭合。由 AT89S51 单片机向所有行线发出低电平信号，如果该行线所连接得键没有按下，则连线所连接得输出端口得到得就是全 1 信号；如果有键按下，则得到得就是非全 1 信号。

判别键号。方法就是先扫描第 0 行，即输出 0111(第 0 行为 0，其余 3 行为 1)，然后读入列信号，判断就是否为全 1。若就是全 1，则表明当前行没有键按下，行输出值右移，即输出 1011(第 1 行为 0，其余 3 行为 1)，再次读入列信号，判断就是否为全 1。如此逐行扫描下去，直到读入得列信号不为全 1 为止。根据此时得行号与列号即可计算出当前闭合得键号。

键码计算

如图 6-12 所示，键号就是按从左到右从上到下得顺序编排得，各行得首号依次就是 00H、08H、10H、18H，如列号按 0~7 顺序排列，则键码得计算公式为：

键值 = 为低电平行得首键号 + 为低电平得列号

3、键盘有哪三种工作方式，她们各自得工作原理及特点就是什么？

答：随机方式、中断扫描方式与定时扫描方式三种

(1) 随机方式

就是利用 CPU 得空闲时间，调用键盘扫描子程序，响应键盘得输入请求。

(2) 中断扫描方式

在图 6-10 中，当按键按下时，列线中必有一个为低电平，经与门输出低电平，向单片机引脚发出中断请求，CPU 执行中断服务程序，判断闭合得键号，并进行相应得处理，这种方式可大大提高 CPU 得效率。

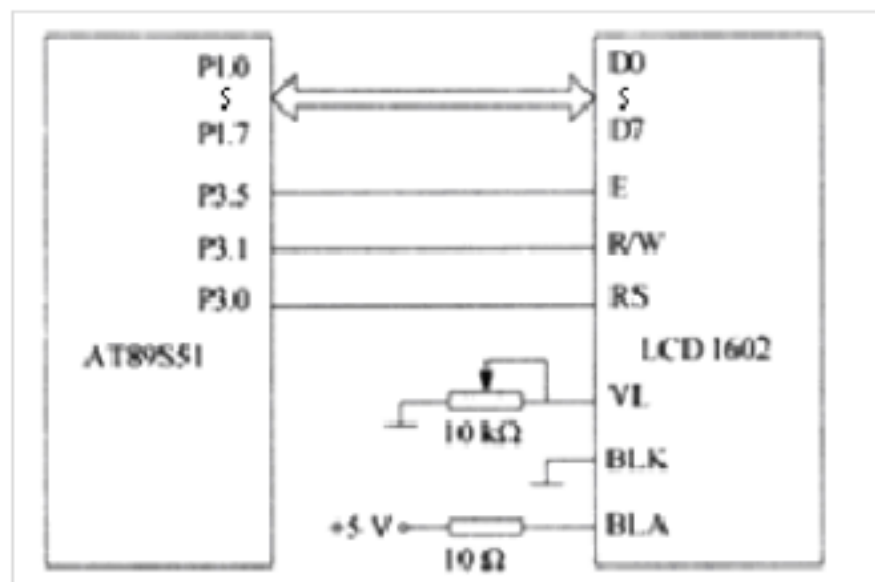
(3) 定时扫描方式

利用单片机内部定时器，每隔一定时间 CPU 执行一次键盘扫描程序，并在有键闭合时转入该键得功能处理程序。定时扫描方式要求扫描间隔时间不能太长，否则有可能漏掉按键输入，一般取几十毫秒。

4.说明 LCD 显示器得工作原理，画出 AT89S51 单片机与 LCD1602 得接口电路连接图。

LCD 显示器得工作原理：字符型 LCD 液晶显示器就是专用于显示字母、数字、符号等得点阵式 LCD。它们多与 HD44780 控制驱动器集成在一起，构成字符型 LCD 液晶显示模块，用 LCM 表示，有 16×1 16×2 20×2 40×2 等产品。

AT89S51 单片机与 LCD1602 得接口电路如图 6-6 所示。



四、设计题

1、设计将字符 “AB”通过液晶模块 LCD1602 显示在屏幕得左边。

```
org 0000h
```

```
ljmp Start
```

```
org 000bh
```

```
ljmp L1
```

```
org 0100h
```

Start:

```
MOV TMOD,#00H
```

```
MOV TH0,#00H
```

```
MOV TL0,#00H
```

```
MOV IE,#82H
```

```

    SETB  TR0
    MOV   R5,#50H
    MOV   SP,#60H
    LCALL NEXT
    MOV   A,#80H
    ACALL WHITE
    MOV   A,#41H
    LCALL WDR
    MOV   A,#81H
    ACALL WHITE
    MOV   A,#42H
    LCALL WDR
    SJMP  $

L1:
    MOV   TH0,#00H
    MOV   TL0,#00H
    DJNZ  R5,L2
    MOV   R5,#50H

L2:
    RETI

NEXT:
    MOV   A,#38H
    LCALL WHITE
    MOV   A,#0EH
    LCALL WHITE
    MOV   A,#06H
    LCALL WHITE
    RET

WHITE:LCALL  L3
    CLR  P3, 5
    CLR  P3, 0
    CLR  P3, 1
    SETB P3, 5
    MOV  P1,A
    CLR  P3, 5
    RET

WDR: LCALL  L3
    CLR P3, 5

```

```

    SETB  P3, 0
    CLR P3, 1
    SETB  P3, 5
    MOV   P1,A
    CLR   P3, 5
    RET
L3: PUSH  ACC
Loop:
    CLR   P3, 0
    SETB  P3, 1
    CLR   P3, 5
    SETB  P3, 5
    MOV   A,P1
    CLR   P3, 5
    JB    ACC, 7,LOOP
    POP   ACC
    ACALL  DELAY
    RET
DELAY:MOV   R6,#255
D1:MOV    R7,#255
D2:DJNZ   R7,D2
    DJNZ  R6,D1
    RET
    END

```

2、设计一个 AT89S51 外扩键盘与显示电路，要求扩展 8 个键，4 位 LED 显示器。

思考题与习题 7

一、填空

- 1、单片机程序存储器得主要功能就是存储 程序 与 常数。
- 2、AT89S51 单片机程序存储器得寻址范围就是由程序计数器 PC 得位数所决定得，因为 AT89S51 得 PC 就是 16 位 得，因此其寻址空间为 64KB，地址范围就是从 0000H 到 FFFFH。
- 3、13根地址线可选 8KB 个存储单元，64KB 存储单元需要 16 根地址线。
- 4、在 AT89S51 单片机中，使用 P2、P0 口传送 地址 信号，且使用 P0 口传送 数据 信号，这里采用得就是 分时复用 技术。
- 5、8255A 能为数据 I/O 操作提供 A、B、C 3 个 8 位口，其中 A 口与 B 口能作为数据口使用，而 C 口则既可作为 数据线 使用，又可作为 信号线 使用。

二、判断题

- 1、AT89S51 单片机片得数据存储器与扩展 I/O 口就是分别独立编址。
(错)
- 2、单片机系统扩展时使用锁存器就是用于锁存低 8 位地址。(对)
- 3、使用 8255 可以扩展得 I/O 口线就是 32 根。(错)
- 4、使用线选法扩展存储器不会使地址空间造成不连续得现象。(错)

三、简答题

- 1、为什么扩展外部程序存储器时，低 8 位得地址需要锁存？

由于 P0 口在扩展存储器时既做地址总线得低 8 位，又做数据总线，为了将她们分离出来，需要在单片机外部增加地址锁存器，以存低 8 位地址一般可采用 74LS373。

- 2、访问外部 RAM 与内部 RAM 时，所用指令有什么不同？分别写出读片内 RAM30H 单元与写片外 RAM30H 单元得程序。

访问内部 RAM 时用 MOV,访问外部 RAM 时用 MOVX ；

读片内 RAM30H 单元： MOV A,30H

写片外 RAM30H 单元： MOV R0,#30H

MOVX @R0,A

- 3、为什么要进行地址空间得分配？何谓线选法与译码法？各有何优、缺点？
为了使一个存储单元唯一得对应一个地址；

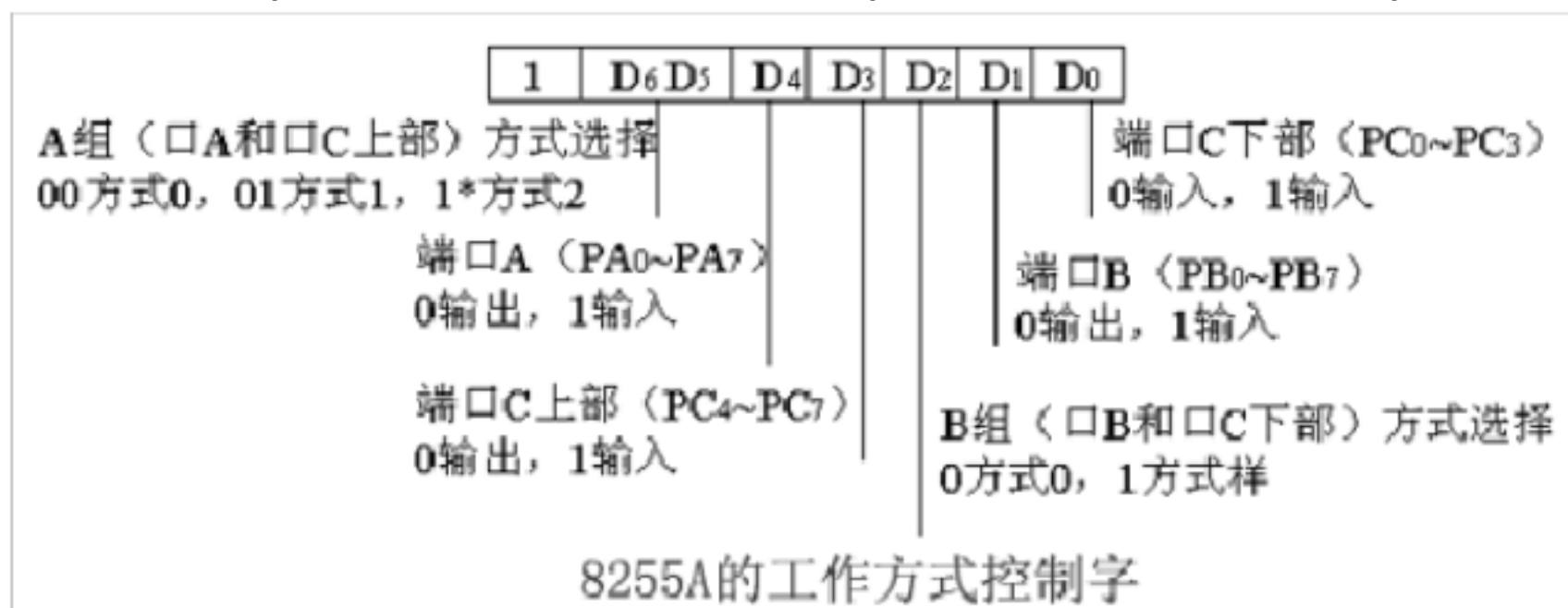
线选法：线选法就是将高位地址线直接连到存储器芯片得片选端，根据高位地址得高低电平来进行存储器芯片得选择，芯片低电平有效，为了不出现寻址错误，要求在同一时刻，只允许一根为低电平，其余均为高电平；优缺点：线选法得优点就是连接简单，缺点就是芯片得地址空间相互之间可能不连续，致使存储空间得不到充分利用，扩充容量受限，因此线选法适用于扩展存储容量较小得场合。

译码法：所谓译码法就就是使用译码器对系统得高位地址进行译码，以其译码输出作为存储器得片选信号，能有效利用存储空间，适用于大容量、多芯片存储器扩展；优缺点：硬件电路稍复杂，需使用译码器，但可充分利用存储空间，全译码时还可避免地址重叠现象，译码法得另一个优点就是，若译码器输出端还留有剩余端线未使用时，便于继续扩展存储器或 I/O 接口电路。

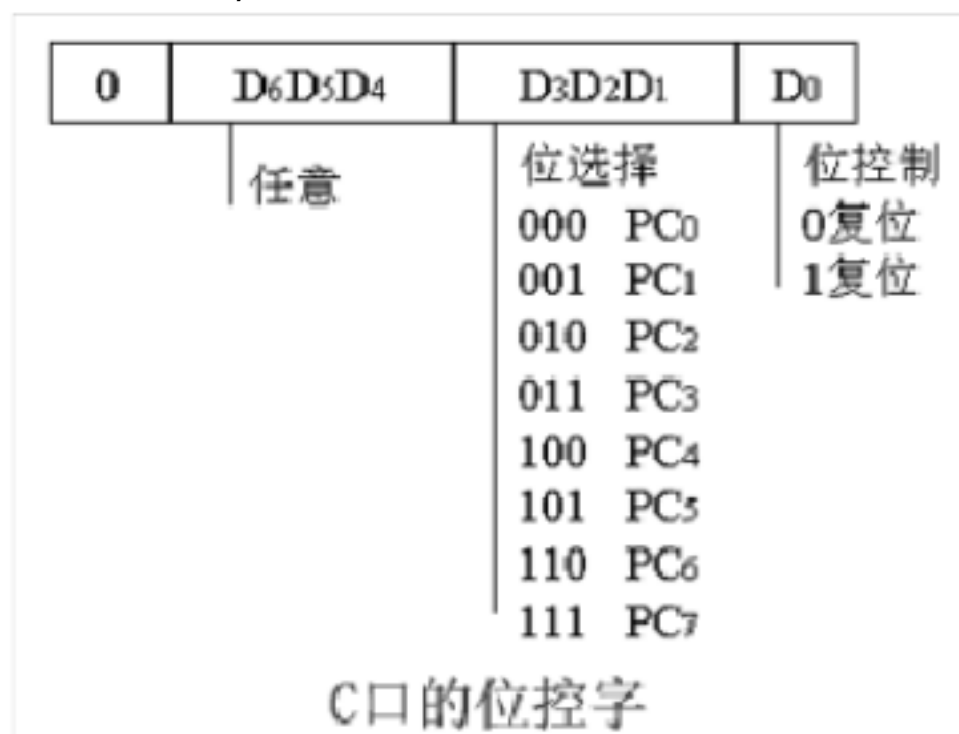
4、什么就是 8255A 得控制字？控制字得主要内容就是什么？

8255A 就是可编程芯片接口，以控制字形式对其工作方式以及 C 口各位状态进行设置，为此，共有两种控制字，即工作方式控制字与 C 口位置/复位控制字。

1) 工作方式控制字：工作方式控制字用与确定各口得得工作方式及数据传送方向，D7 位为工作方式控制字标志位，”1有效；D6~D3 为 A 组（包括 A 口与 C 口高 4 位）工作方式；D2~D0 为 B 组（包括 B 口与 C 口低 4 位）工作方式



2) C 口位置/复位控制字：8255A 得 C 口具有位控功能，即允许 CPU 用输出指令单独对 C 口得某一位写 “1 或 “0” C 口得位控字得格式。这就是通过向 8255A 得控制寄存器写入一个位控字来实现得。最高位 D7 就是 C 口置位/复位控制字得特征位，必须为 “0” D0 位决定了就是置 “1 还是置 “0 操作；D3 ~ D1 位决



定了 对 C 口中得哪一位进行操作。

5、8255A 得 “方式控制字 ”与 “ C 口按位置复位控制字 ”都可以写入 8255A 得同一控制寄存器，8255A 就是如何来区分这两个控制字得？

根据控制字得最高位 D7 位来区分，若 D7 位为 0，则为 C 口置/复位控制字；若 D7 位为 1，则为工作方式控制字。

四、设计题

使用 AT89S51 芯片外扩 1 片 SRAM6264，且 6264 得首地址为 8000H。要求：

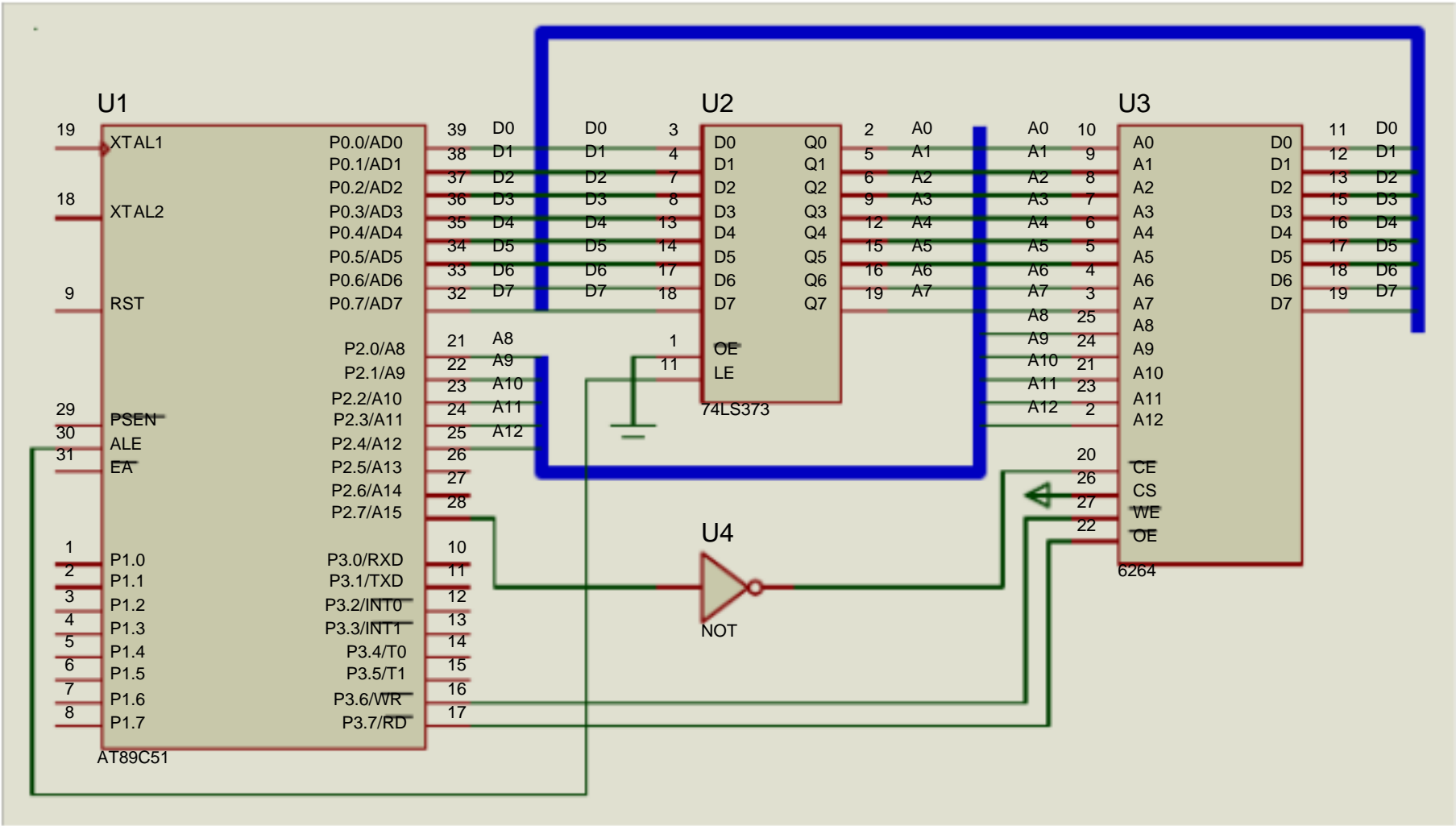
(1) 确定 6264 芯片得末地址。

(2) 画出该应用系统得硬件连线图。

(3) 编程，将扩展 RAM 中 8000~80FFH 单元中得内容移至 8100H 开始得单元中

1) 末地址为 9FFFH (注：无关位为 0)

2) 系统硬件连线图如图：



3) 参考程序：

```
MOV     DPTR,#8000H
MOV     R7,#00H
L1:    MOV     DPH,#80H
        MOVX   A,@DPTR
        MOV     DPH,#81H
        MOVX   @DPTR,A
        INC     DPL
        DJNZ   R7,L1
        SJMP  $
```


思考题与习题 8

一、填空

- 1、按照串行数据得同步方式， 串行通信可以分为 同步通信 与 异步通信 两类。
- 2、串行通信按照数据传送方向可分为三种制式：单工方式、半双工方式 与 全双工方式。
- 3、帧格式为 1 个起始位， 9 个数据位与 1 个停止位得异步串行通讯方式就是方式 2 或方式 3。
- 4、AT89S51 单片机串行接口有 4 种工作方式， 由特殊功能寄存器 SCON 中得 SM0、SM1 确定。
- 5、 AT89S51 单片机有一个 全双工 异步串行口。
- 6、 串行通信对波特率得要求就是通信双方得波特率必须 相同。
- 7、 多机通信时， 主机向从机发送信息分地址帧与数据帧两类， 以第 9 位可编程得 TB8 作区分标志。 TB8=0， 表示 发送得就是数据帧；TB8=1， 表示 发送得就是地址帧。
- 8、 AT89S51 单片机发送数据后将标志位 TI 置 1。
- 9、 多机通信开始时， 主机首先发送地址， 各从机校对主机发送得地址与本机地址就是否相符， 若相符， 则置 RI=1， 从机将 SM2 清零。

二、判断题

- 1、 进行多机通信， AT89S51 单片机串行接口得工作方式应为方式 1。
(错)
- 2、 AT89S51 单片机得串行口就是全双工得。(对)
- 3、 AT89S51 单片机上电复位时， SBUF=00H。(错)
- 4、 串行通信接收到得第 9 位数据送 SCON 寄存器得 RB8 中保存。(对)
- 5、 串行口工作于方式 0 得波特率就是可变得。(错)
- 6、 串行口工作于方式 3 得波特率就是可变得， 通常使用定时器 T0 工作于方式 1 实现。(错)

三、选择题

- 1、 AT89S51 单片机用串行扩展并行 I/O 口时， 串行口工作方式选择 (A)。
A、 方式 0 B、 方式 1 C、 方式 2 D、 方式 3
- 2、 串行口工作方式 3 得波特率就是 (C)。
A、 固定得， 为 $f_{osc} / 32$ B、 固定得， 为 $f_{osc} / 16$

C、 可变得，通定时器 /计数器 T1 得溢出率设定 D、 固定得，为 $f_{osc} / 64$

3、 通过串行口发送或接收数据时，在程序中应使用 (C)。

A 、 MOVC 指令 B、 MOVX 指令 C、 MOV 指令 D、 XCHD 指令

四、简答题

1、解释并行通信与串行通信。

一组信息(通常就是字节)得各位数据被同时传送得通信方法称为并行通信。并行通信依靠并行 I/O 接口实现。并行通信速度快，但传输线根数多，只适用于近距离(相距数公尺)得通信。

一组信息得各位数据被逐位顺序传送得通信方式称为串行通信。 串行通信可通过串行接口来实现。串行通信速度慢，但传输线少，适宜长距离通信。

2、串行通信有几种传输方式，说出每种方式得特点。(P148)

(1)单工方式

数据信息只允许按照一个固定得单方向传送，也就就是只能发送端向接收端传输数据信息，而不能反过来传输。

(2)半双工方式

通信双方可以相互进行数据信息得接收或发送，但在同一时间仍只能单方向传输，不能同时进行接收与发送。

(3)全双工方式

采用两根通信传输线各自连接发送与接收端，从而实现数据信息得双向传输。这样，可方便地同时实施接收、发送数据信息得双向传输，大大提高了数据信息得传输速率与效率，

3、AT89S51 单片机串行口有几种工作方式？有几种帧格式？各种工作方式得波特率如何确定？

答：串行接口有 4 种工作模式，分别为：

(1)工作方式 0,在方式 0 下，串行口得 SBUF 就是作为同步移位寄存器使用得。

(2)工作方式 1, 帧格式为，一位起始位， 8 位数据位，一位停止位。

方式 1 波特率 = $\frac{2^{SMOD}}{32}$ 定时器 T1 的溢出率

(3)工作方式 2, 帧格式为，一位起始位， 9 位数据位，一位停止位。

方式 2 得波特率 = $\frac{2^{SMOD}}{64} f_{osc}$

(4)工作方式 3, 帧格式为，一位起始位， 9 位数据位，一位停止位。

方式 3 波特率 = $\frac{2^{SMOD}}{32}$ 定时器 T1 的溢出率

3.AT89S51 单片机串行口接收 /发送数据缓冲器都用 SBUF，如果同时接收 /

发送数据时，就是否会发生冲突？为什么？

不会发生冲突得。串口通信中，有两个缓冲寄存器 SBUF，一个就是发送寄存器，一个就是接收寄存器，这两个寄存器在物理结构上就是完全独立得。

它们都就是字节寻址得寄存器，字节地址均为 99H。这个重叠得地址靠读 / 写指令区分：串行发送时，CPU 向 SBUF 写入数据，此时 99H 表示发送 SBUF；串行接收时，CPU 从 SBUF 读出数据，此时 99H 表示接收 SBUF。

4.简述串行口接收与发送数据得过程。

在发送过程中，当执行一条将数据写入发送缓冲器 SBUF(99H)得指令时，串行口把 SBUF 中 8 位数据以设定得波特率从 TXD(P3、0)端输出，发送完毕置中断标志 TI=1。

接收时，用软件置 REN=1(同时，RI=0)，即开始接收。当将数据字节从低位至高位接收下来并装入 SBUF 后，将 SCON 中得 RI 置 1，此时这一帧数据接收完毕，单片机可以读出数据。

5.简述利用串行口进行多机通信得原理。

当串行口以方式 2 或方式 3 工作时，发送与接收得每一帧信息都就是 11 位，其中第 9 位数据就是可编程得，通过对 SCON 中得 TB8 置“1或清零，以区分发送得就是地址还就是数据，若 TB8 为 1 发送得就是地址帧，否则发送得就是数据帧。如果从机得控制位 SM2=1，则当接收得就是地址帧时，数据装入 SBUF，并置 RI=1；如果接收得就是数据帧时，则从机不予理睬，数据丢弃。若 SM2=0，则无论接收地址帧还就是数据帧都将 RI 置 1，数据装入 SBUF。

7、 AT89S51 单片机晶振频率就是 11、0592MHz，串行口工作于方式 1，波特率就是 9600bps，写出控制字与计数初值。

控制字为 40H 或者 60H

当 SMOD=0 时，初值 C=FDH

当 SMOD=1 时，初值 C=FAH

思考题与习题 9

1、1、单总线有什么显著得特点？

(1) 单总线芯片通过一根信号线进行地址信息，控制信息与数据信息得传送，并通过该信号线为单总线芯片提供电源

(2) 每个单总线芯片都具有唯一得访问序列号，当多个单总线器件挂在同一个单总线上时，对所有单总线芯片得访问都通过唯一序列号进行区分

(3) 单总线芯片在工作过程中，不需要提供外接电源，而通过它本身具有得“总线窃电”技术从总线上获取电源

2、I²C 总线有什么特点？

(1) 只要求两条信号线：一条串行数据线 SDA 与一条串行时钟线 SCL。SDA 就是双向串行数据线，用于地址，数据得输入与数据得输出，使用时需加上拉电阻。SCL 就是时钟线，为器件数据传输得同步时钟信号

(2) 每根连接到总线得器件都可以通过唯一得地址进行寻址

(3) 它是一个真正得多主机总线，如果两个或更多主机同时初始化数据传输，则可以通过冲突检测与仲裁防止数据被破坏

(4) 在 CPU 与被控制器件间双向传送，最高传送速率为 400bit/s。片上得滤波器可以滤去总线数据上得毛刺，保证数据可靠传输

3、说明 SPI 串行总线得特点。

SPI 就是一种同步串行总线，采用 3 根或 4 根信号线进行数据传输，所需要得信号包括使能信号，同步时钟，同步数据。它允许 MCU 与各种外设以串行方式进行通信

4、I²C 总线得起始信号与终止信号就是如何定义得？

当时钟线 SCL 保持高电平时，并且数据线 SDA 由高变低时，为 I²C 总线工作得起始信号

当时钟线 SCL 保持高电平时，并且数据线 SDA 由低变高时，为 I²C 总线停止信号

5、I²C 总线得数据传输方向如何控制？

以字节为单位进行传送，每一个字节必须保证就是 8 位长度，每次先传送最高位

6、I²C 总线在数据传送时，应答就是如何进行得？

在每个被传送得字节后面，接收器都必须发出一位应答位，总线上第 9 个时钟脉冲对应于应答位，数据线上低电平为应答信号，高电平为非应答信号。

7、SPI 串行总线由几条线组成，每条线得作用就是什么？

两条控制信号线 CS 与 SCLK, 一条或两条数据信号线 SDI, SDO

思考题与习题 10

1、A/D 转换器得作用就是什么？ D/A 转换器得作用就是什么？

A/D 转换器得作用把模拟量转换成数字量，便于计算机进行处理；

D/A 转换器得作用就是把数字量转换成模拟量。

2、D/A 转换器得主要性能指标都有哪些？设某 DAC 为二进制 12 位，满量程输出电压为 5V，试问它得分辨率就是多少？

分辨率 转换时间（建立时间） 转换精度

5/4096 1、22mv

3、A/D 转换器得主要性能指标有哪些？

分辨率 转换时间与转换速率 转换精度

4、某 8 位 D/A 转换器，输出电压为 0~5V，当输入数字量为 30H 时，其对应得输出电压就是多少？

$30H/FFH \times 5V = 0.9412V$

5、AT89S51 与 DAC0832 接口时，有几种连接方式？各有什么特点？各适合在什么场合使用？

单缓冲，双缓冲，直通。

单缓冲：0832 内部得一个寄存器受到控制，将另一个寄存器得有关控制信号预置为有效，使之开通。或者将两个寄存器得控制信号连在一起，两个寄存器合为一个使用。

双缓冲：对于多路得 D-A 转换，要求同步输出时，必须采用双缓冲同步方式

直通：两个寄存器得有关控制信号都预先置为有效，；两个寄存器都开通

6、对于 8 位、12 位、16 位 A/D 转换器，当满刻度输入电压为 5V 时，其分辨率各为多少？

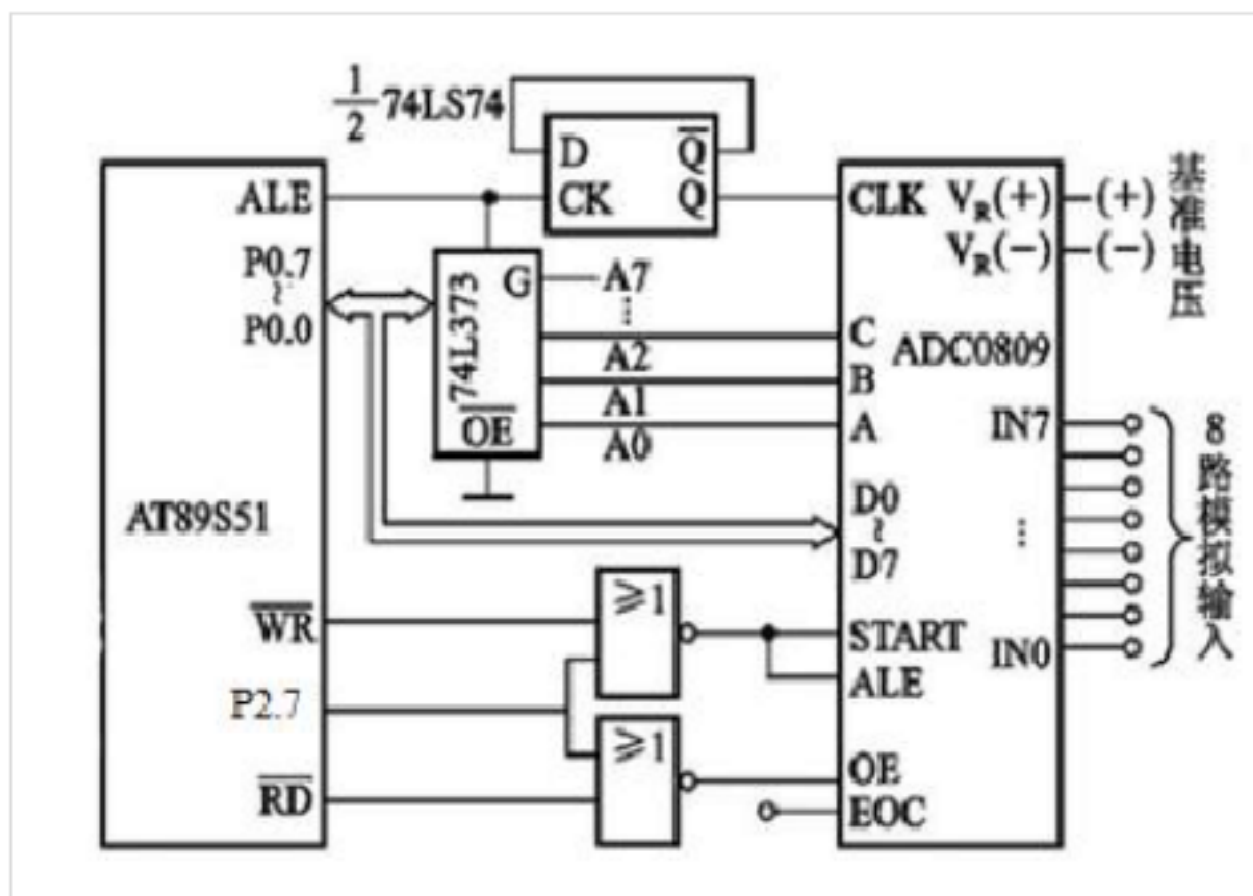
$1/256 \times 100\% = 0.39\%$ 0、0244% 1、 5.25×10^{-5}

7、判断 A/D 就是否转换结束一般可采用几种方式？每种方式有何特点？

查询方式：在单片机把启动信号送到 ADC0809 之后，执行其她程序得同时对 ADC0809 得 EOC 引脚状态进行查询，以检查 A-D 转换就是否结束，如果查询到已结束，则读入转换完毕得数据，否则执行其她程序

中断控制方式：在启动信号送到 ADC0809 之后，单片机执行其她程序。当 ADC0809 转换结束并向单片机发出中断请求信号时，单片机响应此中断请求，进入中断服务程序，读入转换数据

8、在一个由 AT89S51 单片机与一片 ADC0809 组成得数据采集系统中，ADC0809 得 8 个输入通道得地址为 7FF8H~7FFFH 试画出有关接口电路图，并编写程序，要求：每隔 1 分钟轮流采集一次，共采样 20 次，其采样值存入片外 RAM2000H 单元开始存储区中。



设晶振为 6MHz, 参考程序如下：

```

MAIN: MOV R0, #20H
      MOV R1, #00H
      MOV R2, #00H
      MOV R3, #20
      MOV R6, #08H
      LOOP: MOV DPTR, #7FF8H; 设置 0 通道地址
      LOOP1: MOVX @DPTR, A; 启动 A/D 转换
      MOV R6, #0AH; 延时 0、102ms
      DELAY: NOP
              NOP
              NOP
      DJNZ R6, DELAY
      MOVX A, @DPTR; 读取转换后得数字量
      MOV @R0, A; 转存转换后得数字量
      INC DPTR
      INC R0
      DJNZ R8, LOOP1; 若未完成一次巡回采集则回跳启动对下一路得采
集      LCALL DELAY1M; 若完成一次巡回采集则延时 1 分钟
      DJNZ R3, LOOP; 若两次采样未完成, 则回转, 执行第二次采集
9、用 TLC5615生成周期为 2ms得等宽方波。

```

思考题与习题 11

1. 单片机应用系统开发流程就是什么？
总体设计，硬件设计，软件设计，仿真调试，系统脱机运行检查，详细可瞧书 212 页
2. 应用系统可靠性设计方法有哪些？
采用抗干扰措施，提高元件可靠性，采用容错技术，详细可瞧书 215 页
3. 说明“瞧门狗”摆脱“死循环”与程序“跑飞”得工作原理
无论就是 AT89S51单片机片内集成得“瞧门狗”，还就是专用得硬件

“ 瞧门狗 ” 电路，原理都就是使用一个计数器来不断计数， 监视程序运行。当计数器启动运行后， 为防止计数器得不必要溢出， 应到了一定得时间去清瞧门狗计数器，当瞧门狗计数器就会溢出时，单片机复位，在复位入口 0000H处安排一条处理程序出错得指令，就可摆脱“ 跑飞 ” 与“ 死循环 ”。

思考题与习题 12

- 1、说明 C51在标准得 C基础上有哪些扩充？
- 2、C51中得 AT89S51单片机得特殊功能寄存器如何定义 ？试举例说明。
- 3、使用 C51设计一个开关控制电路，用两个开关控制 3 个 LED, 当 K1、 K2 都打开时， 3 个 LED L1、 L2、 L3 都熄灭；当仅有 K1 闭合时， L1 点亮；当仅有 K2 闭合时， L2 点亮；当 K1 与 K2 全闭合时， 3 个 LED全亮。

开关接 P1、 0， P1、 1，灯接 P1、 2， P1、 3， P1、 4

则有 sbit K1=P1 、 0

Sbit K2=P1 、 1

if ((K1=0) &&(K2=1))

{P1、 2=1;

P1、 3=0;

P1、 4=0;

}

Else if ((K1=1) &&(K2=0))

{P1、 2=0;

P1、 3=1;

P1、 4=0;

}

Else if ((K1=0) &&(K2=0))

{P1、 2=1;

P1、 3=1;

P1、 4=1;

}

Else if ((K1=1) &&(K2=1))

{P1、 2=0;

P1、 3=0;

P1、 4=0;

}

思考题与习题 13

一、简答题

- 1、单片机 C 语言与汇编语言混合编程有哪几种方式？通常采用什么方式？
- 2、简述 C51 程序调用汇编程序时如何实现参数传递。
- 3、简述嵌入式汇编程序得实现方法。
- 4、简述 C51 中调用汇编程序得实现方法。

二、编程题

- 1、 用 C 语言编写出中断方式下独立式键盘得处理程序。
- 2、 用 C 语言编写出定时扫描方式下 3X3 矩阵键盘得处理程序。
- 3、 用 C 语言编写出中断方式下 4X4 矩阵键盘得处理程序。

```
#include<reg51 、 h>
void main()
{
    P0=0x00; // 初始化 LED数码管
    TCON=0x01; // 设置 INT0、 INT1 触发方式 IE=0x85; // 使能 INT0、 INT1 中
断 while(1)
    {
        P3=0x0f; // 接通矩阵键盘 }
    }
    void counter0(void) interrupt 0 //INT0          中断服务程序
    {
        char key,key_h,key_l,delay;
        if(P3!=0x0f) // 确认就是否有键按下
        for(delay=0;delay<100;delay++); // 延时去抖动
        if(P3!=0x0f) // 重新确认就是否有键按下
        { P3=0x0f; key_h=P3^0x0f; // 检测按键所在行
          P3=0xf0; key_l=P3^0xf0; // 检测按键所在列
          key=key_h+key_l; }
        switch(key) // 确定按键值并送入 LED显示
        case 0x11:P0=0x06;break;
        case 0x21:P0=0x5b;break;
        case 0x41:P0=0x4f;break;
        case 0x81:P0=0x66;break;
        . . . . .
    }
```

4、 设计 8 路模拟量输入得巡回检测系统， 使用查询方式采样， 采样得数据放在片内 RAM得 8 个单元中，用 C 语言编程实现。硬件电路自行设计。

5、 利用 DAC0832芯片，采用双缓冲方式，产生梯形波，分别用汇编语言与 C 语言编程实现。

6、 在单片机系统中，已知 $f_{osc} = 12\text{MHz}$ ，用定时 / 计数器 T0，要求用 C 语言编写程序实现从 P1、 0 产生周期为 2ms 得方波。要求用 C 语言进行编程。

```
#include <reg51 、 h> // 包含特殊功能寄存器库
sbit P1_0=P1^0;
void main()
{
    TMOD=0x01;
```



```

TH0=0xFC;
TL0=0x18;
EA=1;
ET0=1;
TR0=1;
while(1);
}
void time0_int(void) interrupt 1 //          中断服务程序
{
    TH0=0xFC;
    TL0=0x18;
    P1_0=!P1_0;
}

```

7、在单片机系统中，已知 $f_{osc} = 12\text{MHz}$ ，用定时/计数器 T1，要求用 C 语言编写程序实现从 P1.1 产生周期为 2s 的方波。

```

#include <reg51.h> // 包含特殊功能寄存器库
sbit P1_1=P1^1;
char i;
void main()
{
    TMOD=0x10;
    TH1=0xD8;TL1=0xF0;
    EA=1;ET1=1;
    i=0;
    TR1=1;
    while(1);
}
void time0_int(void) interrupt 3 //          中断服务程序
{
    TH1=0xD8;TL1=0xF0;
    i++;
    if (i==100) {P1_1=!P1_1;i=0;}
}

```

8、用 C 语言编程设计一个 AT89S51 双机通信系统，将 A 机片内 RAM 中 30H-3FH 的数据块，通过串行口传送到 B 机片内 RAM 的 30H-3FH 中，并画出电路图。

三、设计题

设计一个以 AT89S51 单片机为核心的十字路口交通灯控制器。要求用 4 只

LED数码管显示十字路口两个方向变换信号得剩余时间，并能用按键设置两个方向得通行时间（红灯、绿灯、黄灯时间），系统工作应符合一般交通灯控制得要求。