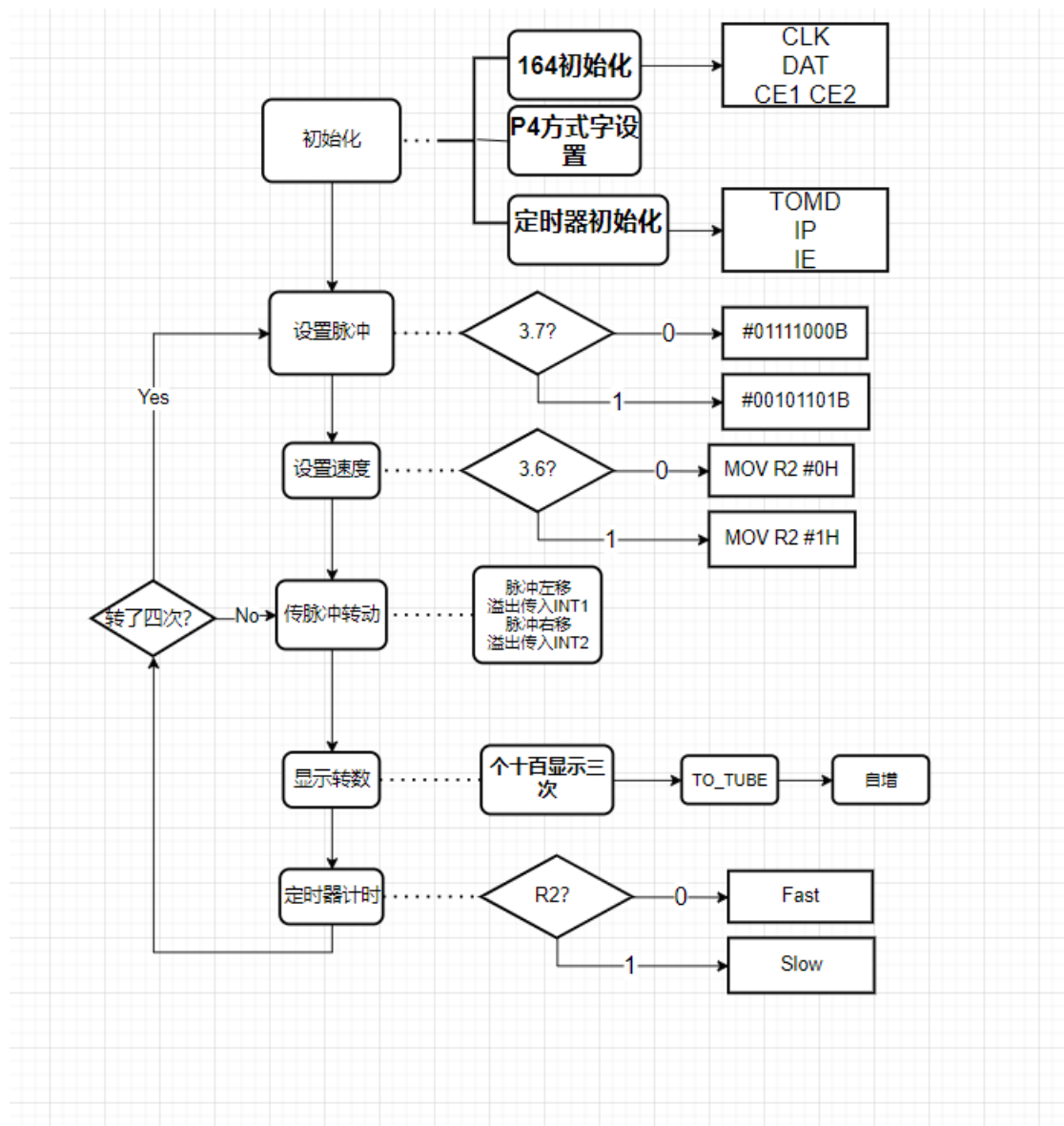


实验 3 步进电机原理及应用

一、设计流程图



二、步进电机以 60 转/分进行顺时针旋转，请写出完整代码。要求：

- 1、定时器初值的各个参数是怎么设置的，理由？
- 2、使用的定时器中断是内部中断，还是外部中断？为了使程序进入定时器中断，如何设置控制字？请在相关代码旁边加注释。
- 3、此题不要求写数码管计数的代码。

```

ORG 0000H
    LJMP START
ORG 000BH
    LJMP INTERRUPT_T0
ORG 0040H
START:
    P4            EQU 0C0H
  
```

```

        P4SW          EQU 0BBH
        MOV           P4SW,#70H
INIT:
        MOV R3,#0
        MOV R4,#0
        MOV R5,#0
SETTING:
        MOV TMOD,#01H      ; TMOD 是方式寄存器 0000 0001B 定时方式，不受外部控制，选择方式 1
        MOV IE,#82H        ; 允许中断,T0 中断允许 中断控制字；
                             ; 直接对中断寄存器 IE 和优先级寄存器 IP 设置

        ORL IP,#2H
        SETB P1.1
        SETB P1.4
GET_TIME_ORDER:
        MOV R0, #01111000B
STEP_BY_ORDER:
        MOV R1,#4
        MOV R0,20H
STEPPING:
        MOV A,R0
        RLC A
        MOV P3.2,C
        RLC A
        MOV P1.0,C
        MOV R0,A
        LCALL CLOCKING
        DJNZ R1,STEPPING
        LJMP GET_TIME_ORDER
CLOCKING:
        MOV TH0,#5DH
        MOV TL0,#3EH
        SETB TR0            ; 设置 TR0=0，定时器即开始计时，计时完成生成内部中断，TR0 变成 1
        MOV R7,#0H
DO_FAST:
        CJNE R7,#1H,DO_FAST
OUT:
        RET
INTERRUPT_T0:                ; 中断程序
        MOV R7,#1            ; 中断标志置 1
RETI

```

三、按下 P3.6，使用数码管实现加 1 计数；弹开 P3.6，停止计数，显示 999。

SHOW_DIGITS:

```

        JB P3.6,STOP 为 0，正常计数
        ;R3 个位 ;R4 十位 ;R5 百位

```

```

MOV A,R3
CALL TO_TUBE ;显示个位
MOV A,R4
CALL TO_TUBE ;显示十位
MOV A,R5
CALL TO_TUBE ;显示百位 ;已转动的步数加 1,达到 999 时归零
CJNE R3,#9,S1 ;个位
MOV R3,#0 ;进位
CJNE R4,#9,S2 ;十位
MOV R4,#0
CJNE R5,#9,S3 ;百位
MOV R5,#0
STOP:
MOV A,#9H
CALL TO_TUBE ;显示个位
MOV A,#9H
CALL TO_TUBE ;显示十位
MOV A,#9H
CALL TO_TUBE ;
S1:
INC R3 LJMP DONE
S2:
INC R4 LJMP DONE
S3:
INC R5 LJMP DONE
DONE:
RET

```

四、课后思考题。

1. 如采用单四拍工作模式，每次步进角度是多少，程序要如何修改？

$360/24=15$ 度

线圈驱动顺序为 A→B→/A→/B→A，

将 CE2 置 0,CE1 置 1，IN1 脉冲序列为 1→1→0→0→1

2. 如采用单双八拍工作模式，每次步进角度是多少，程序要如何修改？

$360/48=7.5$ 度

线圈的驱动顺序 A→AB→B→BA→A→AB→B→BA→A

IN1 和 IN2 脉冲顺序改为 01→11→10→10→00→00→00→01→01，

CE1 和 CE2 脉冲顺序改为 10→11→01→11→10，

定时器初始值改为 44703

3. 步进电机的转速取决于那些因素？有没有上、下限？

取决与脉冲频率和工作模式

脉冲频率受定时器影响，定时间隔越短，脉冲频率

由于各种物理因素，包括摩擦、机械惯性、响应时间等，步进电机的转速有上下限为 0。

4. 如何改变步进电机的转向？

通过改变输入脉冲即可改变转向，将两个脉冲 INT1,IN2 逆序输入即可

5. 步进电机有那些规格参数，如何根据需要进行选择型号？

参数有最大工作电压、最小启动电压、最大允许功耗、空载启动频率和工作频率等。

- 通常根据转矩大小（即带动物体得扭力大小）来选择哪种型号的电机。
- 转速要求高时，应选电流较大、电感较小的电机，以增加功率输入。
- 空起频率也是一项重要指标，如果要求直接启动到高转速，可选择反应式或永磁电机。

6. MCS51 中有哪些可存取的单元，存取方式如何？它们之间的区别和联系有哪些？

1. 程序存储器 对于内部有程序存储器的单片机，如果引脚 EA 接 VCC，则程序计数器 PC 的值在内部寻址空间范围之内时，CPU 从内部的程序存储器读取指令；否则访问外部的程序存储器。如果 EA 接地，则总是从外部程序存储器读取指令。对于内部没有程序存储器的单片机，EA 必须接地，只能从外部读取指令。单片机外部扩展的程序存储器一般为 EPROM（紫外线可擦除电可编程的只读存储器），引脚 PSEN（低有效）输出外部程序存储器的选通信号

2. 外部数据存储器 在一般情况下，单片机都不需要很多的数据存储器，这时内部的 128 字节 RAM 基本是够用的。在有些情况下，需要大量的数据存储器，这时可以外接最大直至 64K 的外部数据存储器。外部数据存储器的寻址空间也可以直接作为扩展 I/O 口的寻址空间使用，对此 CPU 使用相同的操作指令来读写。在简单的扩展中，常使用位选的方式来简单扩展端口

3. 内部 RAM 数据存储器 工作寄存器区，每个区有 8 个工作寄存器（R0—R7）。在同一时刻，只能使用一组工作寄存器，这是通过程序状态字 PSW 的 3, 4 位来控制的。程序通过修改 PSW 的这两位，就可以选择一组工作寄存器区，这个特性提高了 MCS—51 上下文切换的速度，对于提高 CPU 响应中断的速度和现场保护与恢复是很有利的。

位寻址区域，这 16 个单元的每一位都对应一个位地址，占据位地址空间的 0—7FH。每一位都可以独立置位、清除、取反等操作，也可以作为条件转移的条件使用。通用存储区，MCS—51 的堆栈因此一般设置在此区域。

在内部 RAM 中，所有的单元都可以作为通用的数据存储器使用，存放输入的数据或计算的中间结果等。如果程序不使用其他组的工作寄存器、位寻址单元等，这些地址都可以自由使用。

7. 说明 MOV 指令的使用方法。

MOV:读取程序存储器；以程序计数器 PC 或数据指针 DPTR 作为基址寄存器，累加

器 A 作为变址寄存器，基址寄存器和变址寄存器的内容相加作为地址访问程序存储器。如：
MOVC A, @A+PC MOVC A, @A+DPTR

8. MCS51 的指令时序是什么样的，哪类指令的执行时间较长？

MCS-51 的时序单位有四个，它们分别是节拍、状态、机器周期和指令周期。

MCS-51 指令系统中，按它们的长度可分为单字节指令、双字节指令和三字节指令。

执行这些指令需要的时间是不同的，也就是它们所需的机器周期是不同的，有下面几种形式：单字节指令单机器周期、单字节指令双机器周期、双字节指令单机器周期、双字节指令双机器周期、三字节指令双机器周期、单字节指令四机器周期(如单字节的乘除法指令)。

9. 在本实验环境下，能否控制显示数码管的亮度？如何实现？

能，修改刷新频率即可

五、检查程序时，老师要求怎样修改程序功能？写出关键代码即可。

要求实现数码管只显示中间的十位数，另外两个数码管不亮

代码:

```
MOV A,#0AH
CALL TO_TUBE ;显示个位
MOV A,R4
CALL TO_TUBE ;显示十位
MOV A,#0AH
CALL TO_TUBE ;显示百位
```

DIGIT_TABLE: ; 段码表 ;

```
DB 0C0H,0F9H,0A4H,0B0H,99H,92H,82H,0F8H,80H,90H,0FFH
```

个位和十位默认传入 0AH，CALL TO_TUBE 为显示子程序

在数码管的段码表中加一个段码 0FFH，则个位和百位都调用这个段码，0FF 使数码管八个灯管都不亮

六、在实验中遇到哪些问题？怎样解决的？

1、不清楚 164 的工作方式，通过查阅文档得知 clc 并联，data 串联

2、不清楚 8031 P4 端口调用该如何初始化 p4sw，且附录文档中也没有提及，通过查阅 8031 的手册得知 p4sw 的 123 位分别控制三个端口的功能

3、不清楚 mcs-51 的关键字，哪些寄存器需要定义，哪些可以直接用，通过查阅 mcs-51 的文档得到需要使用的关键字