

2.21 8259 的工作原理:

- 一、数据总线缓冲器:8259A 与系统数据总线的接口,是 8 位双向三态缓冲器。CPU 与 8259A 之间的控制命令信息、状态信息以及中断类型信息,都是通过缓冲器传送的。
- 二、读/写控制逻辑:CPU 通过它实现对 8259A 的读/写操作。
- 三、级连缓冲器:用以实现 8259A 芯片之间的级连,使得中断源可以由 8 级扩展至 64 级。
- 四、控制逻辑电路:对整个芯片内部各部件的工作进行协调和控制。
- 五、中断请求寄存器 IRR:8 位,用以分别保存 8 个中断请求信号,当响应的中断请求输入引脚有中断请求时,该寄存器的相应位置 1。
- 六、中断屏蔽寄存器 IMR:8 位,相应位用以对 8 个中断源的中断请求信号进行屏蔽控制。当其中某位置“0”时,则相应的中断请求可以向 CPU 提出;否则,相应的中断请求被屏蔽,即不允许向 CPU 提出中断请求。该寄存器的内容为 8259A 的操作命令字 OCW1,可以由程序设置或改变。
- 七、中断服务寄存器 ISR:8 位,当 CPU 正在处理某个中断源的中断请求时,ISR 寄存器中的相应位置 1。
- 八、用以比较正在处理的中断和刚刚进入的中断请求之间的优先级别,以决定是否产生多重中断或中断嵌套。

2.22 8255A 的工作原理:

一、8255A 的内部结构:

- 1、数据总线缓冲器:这是一个双向三态的 8 位数据缓冲器,它是 8255A 与微机系统数据总线的接口。输入输出的数据、CPU 输出的控制字以及 CPU 输入的状态信息都是通过这个缓冲器传送的。
- 2、三个端口 A, B 和 C:A 端口包含一个 8 位数据输出锁存器和缓冲器,一个 8 位数据输入锁存器。B 端口包含一个 8 位数据输入/输出锁存器和缓冲器,一个 8 位数据输入缓冲器。C 端口包含一个 8 位数据输出锁存器和缓冲器,一个 8 位数据输入缓冲器(输入没有锁存器)。
- 3、A 组和 B 组控制电路:这是两组根据 CPU 输出的控制字控制 8255 工作方式的电路,它们对于 CPU 而言,共用一个端口地址相同的控制字寄存器,接收 CPU 输出的一字节方式控制字或对 C 口按位复位字命令。方式控制字的高 5 位决定 A 组的工作方式,低 3 位决定 B 组的工作方式。对 C 口按位复位命令字可对 C 口的每一位实现置位或复位。A 组控制电路控制 A 口和 C 口上半部,B 组控制电路控制 B 口和 C 口下半部。
- 4、读写控制逻辑:用来控制把 CPU 输出的控制字或数据送至相应端口,也由它来控制把状态信息或输入数据通过相应的端口送到 CPU。

二、8255A 的工作方式:

- 方式 0---基本输入输出方式;方式 1---选通输入输出方式;
方式 2---双向选通输入输出方式。

2.23 8253 的工作原理:

8253 是可编程的计数器/定时器,其内部有三个独立的 16 位计数器/定时器通道,每个计数器通道均可按 6 种不同的方式工作,并且都可以按二进制或十进制计数。其 CLK0~CLK2 是计数器 0~2 的时钟脉冲输入端, GATE0~GATE2 是门控脉冲输入端, OUT0~OUT2 是输出端。

3、总体设计和方案论证:

3.1 交通信号灯实时控制和管理的总体设计

芯片选择及端口选择

1. 用实验系统 8255A 实现对信号灯的控制(所用端口自定);2 位数码显示用 8255A 实现控制。
2. 用实验系统 8235 的计数器 0 定时向实验系统主片 8259A 的 IRQ7 请求中断,以实现要求的 20 秒、5 秒钟的定时。实验系统 8253 的计数器 0 的 CLK2 接 OPCLK,频率为 1.19318MHZ; GATE0 已接+5V;定时采用软硬件相结合的方式实现。

3. 用实验系统的发光二极管模拟红绿灯。

注:8259A 的端口地址为:218H、219H

8255A 的端口地址为:端口 A-200H、端口 B-201H、端口 C-202H、控制端口-203H

8253 的端口地址为:计数器 0-208H、计数器 1-209H、计数器 0-20AH、控制寄存器 0-20BH。

本设计硬件由定时模块、发光二极管模块、数码管显示模块和紧急中断模块组成。定时模块采用硬件定时和软件定时相结合的方法,用 8253 定时/计数器定时 1s,再用软件计时实现所需的定时。发光二极管模块由 8255 控制发光二极管来实现。数码管显示模块由实验平台上的 LED 显示模块实现。紧急中断模块是由单脉冲发生单元和 8259 中断控制器组成。

程序主要是由定时子程序、发光二极管显示子程序、数码管显示子程序和中断服务程序组成。包括对 8253、8255 以及 8259 等可编程器件的编程。

3.2 方案论证：

软件延时，设计简单，使用方便，本次设计采用了，定时器 0 进行计时，每 1s 产生一次中断，可以准确的计时并方便 8 段数码管进行显示。

在本设计中程序每 1 秒请求一次中断，实现精确定时与数码管显示刷新。

4、硬件设计：

本课题的设计可通过实验平台上的一些功能模块电路组成，由于各模块电路内部已经连接，用户在使用时只要设计模块间电路的连接，因此，硬件电路的设计及实现相对简单。完整系统的硬件连接如图所示。硬件电路由定时模块、发光二极管模块、数码管显示模块和紧急中断模块组成。

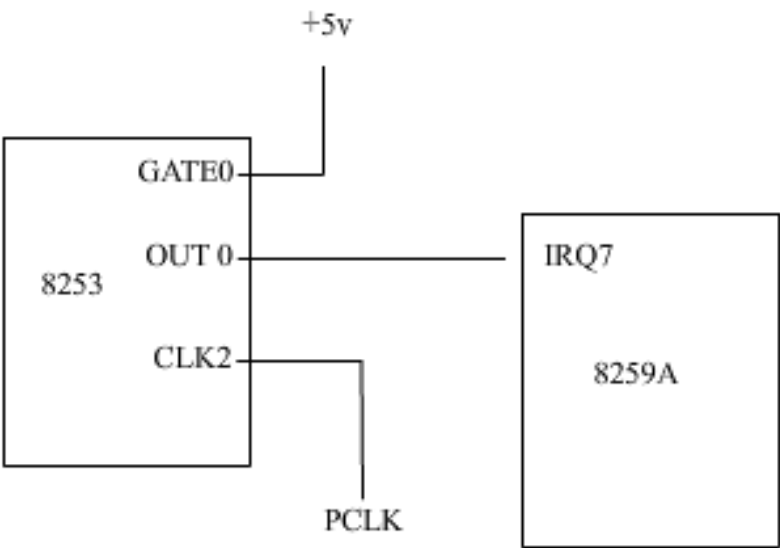


图 1

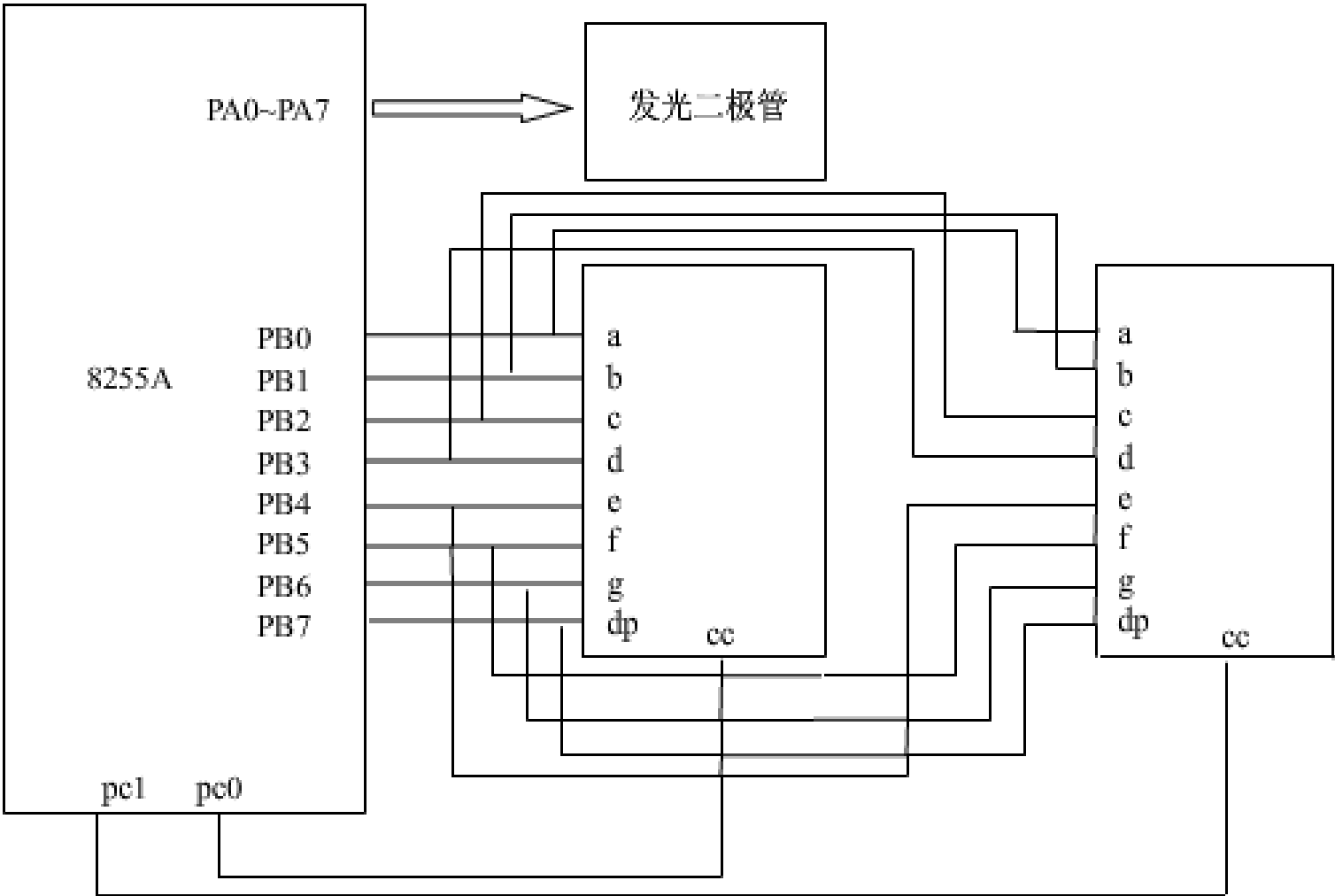


图 2

时模块是由 8253 的计数器 0 来实现定时 1s。由 8255 输出来控制计数器的起停。OUT0 接 8259 的 IRQ7，定时完成申请中断，进入中断服务程序。

发光二极管显示模块由 8255 输出来控制发光二极管的亮灭。8255 输出为低电平时，对应的发光二极管就点亮，否则就熄灭。交通灯的对对应关系如下：（1,3 代表东，西； 2, 4 代表南、北）

L7	L6	L5	L2	L1	L0
13 红灯	13 黄灯	13 绿灯	24 红灯	24 黄灯	24 绿灯

实验平台上提供一组六个 LED 数码管。本设计用 2 个数码管来倒计时。

中断模块是由单脉冲发生单元和 8259 中断控制器，单脉冲发生单元主要用来请求中断，然后做出情况处理。

5、软件设计思路：

设计计数器 0 的计数初值为 3000，由于 CLK0 接脉冲信号，频率为 1.288MHZ，所以每 1s 中断一次。利用 TIME 对不同的状态时间计数，用来实现计数器 0 对 20 秒钟，5 秒钟的定时。中断子程序分为数码显示刷新部分和红绿黄灯各种状态切换部分。每进入中断即刷新 LED 显示。

交通灯按正常状态切换工作,8253 开始计数后每 1s 发出一个中断申请信号，在中断子程序中先刷新数码管，然后判断当前状态，进入相应的处理程序进行处理。主程序的流程图如图所示。

3 主程序流程图

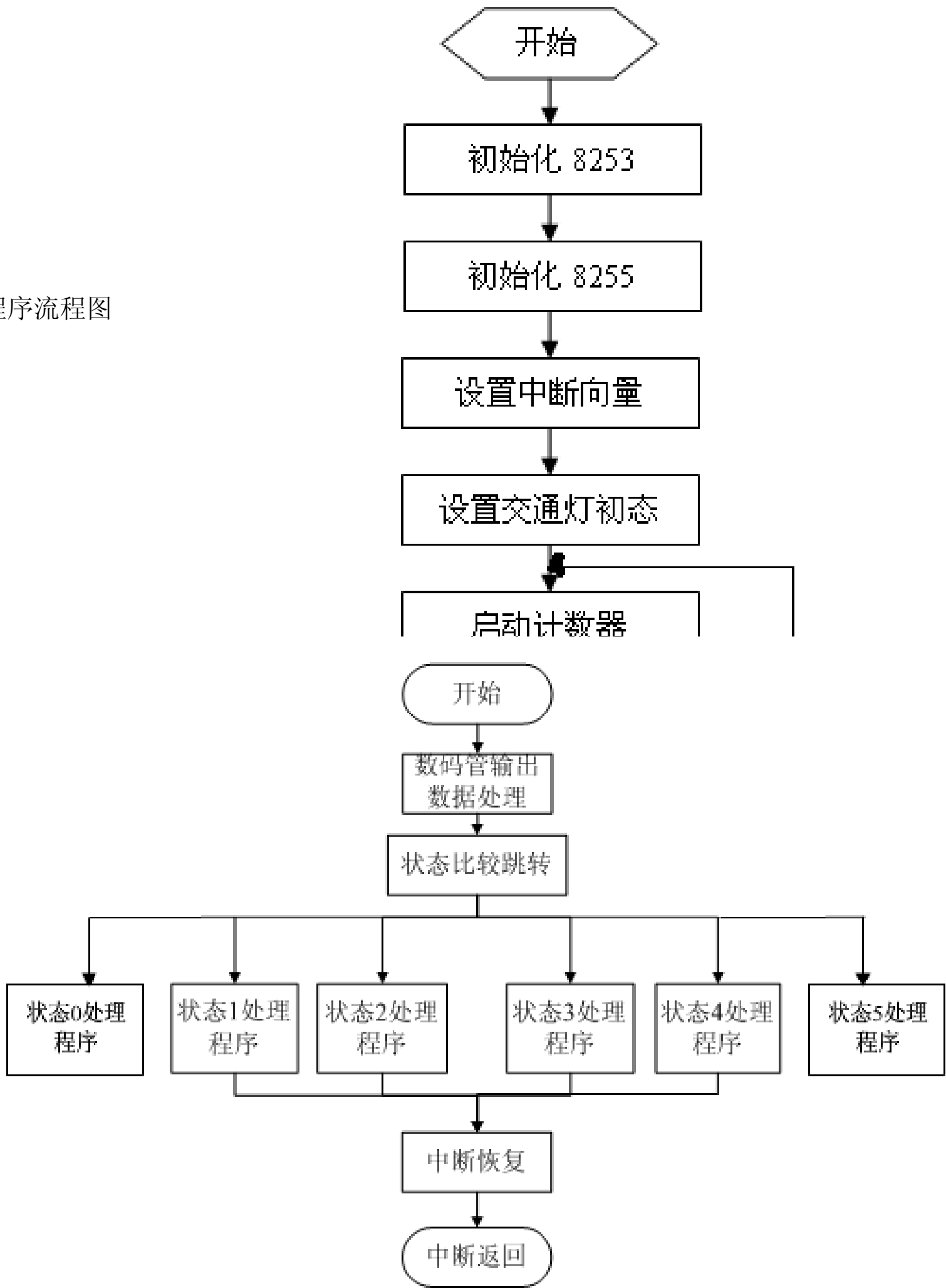


图 4、定时中断服务子程序

定时中断子程序是本设计的重点，负责完成数码管输出数据刷新和各个状态的处理切换。中断子程序包括数码管输出数据刷新程序和各状态处理程序。数码管输出数据刷新子程序是实现倒计时 20s，用 LED OUT 表示输出的数据，TIME 用来软件计时 1s，就是计数 10 个 100ms。LED 输出是要将输出的数据转化为段选码。根据当前的状态跳转到相应的处理程序，在处理程序中完成定时和状态的切换。状态 0、1、2、3、4、5 的流程是一样的，先点亮对应的交通灯，再判断定时到了就可以切换了。状态 0 用于实现东西红、南北绿；状态 1 用来实现东西黄、南北绿；状态 2 用于实现东西绿、南北黄；状态 3 用于实现东西绿、南北红；状态 4 用于实现东西黄、南北红；状态 5 用于实现东西红、南北黄，间隔点亮和熄灭就可以了。状态 0 处理程序的流程图如图所示。

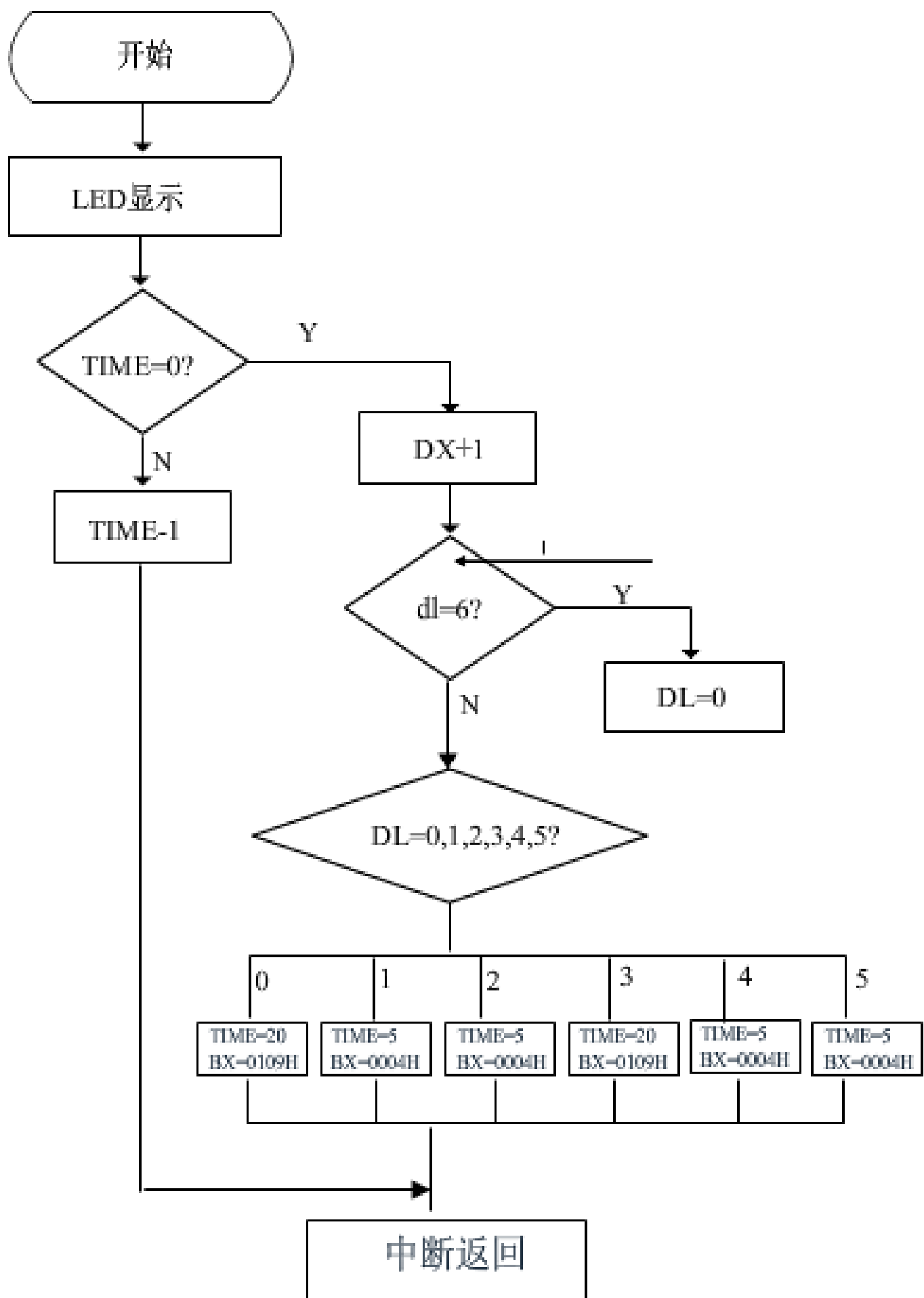


图 5 状态 0 女

6、源程序清单

1.本次设计中
一次中断，工
初始化程序：

DATASEGME

LED DB 3FH,06H,5BH,4FH,66H,6DH,7DH,07H ; 存

放七段代码表

DB 7FH,6FH

TIME DB 19

D2 EQU 200H ; 8255A 端口 A

EAEQU 200H ; 8255 端口地址

EE EQU 203H

CONTROL EQU 20BH ; 8253 端口地址

COUNT0 EQU 208H

COUNT1 EQU 209H

COUNT2 EQU 20AH

DATAENDS

CODE SEGMENT

ASSUME CS:CODE,DS:DA TA

CODE SEGMENT

ASSUME CS:CODE

START:

MOV AX,0

MOV DS,AX

MOV AX,OFFSET IRQ7 ; 填中断矢量表

MOV [SI],AX

MOV AX,0

MOV [SI+2],AX

CLI

MOV BX,0109H ;BH 表示要显示数的十位,BL

表示要显示数的个位

MOV CX,0

MOV DX, 0000H

MOV AL,80H ;初始化 8255

OUT EE,AL

MOV AL,00 ; 对 PC0 口置 0

OUT EE,AL

MOV AL,02 ; 对 PC1 口置 0

OUT EE,AL

MOV DX,218H ;8259 初始化

MOV AL,00010010b

OUT DX,AL

MOV AL,0FH

MOV DX,219H

OUT DX,AL

的计数器 0 每 1s 请求
。

```
MOV    DX,200H    ; 交通灯初始状态为全黄
MOV    AL,0BBH
OUT    DX,AL
MOV AL,00110110b  ; 初始化8253
OUT CONTROL,AL
NEXT:
MOV AX,3000        ;定时 1 秒
MOV DX,COUNT0
OUT DX,AL
MOV AL,AH
OUT COUNT0 ,AL
JMP NEXT
MOV AX,DATA        ; 置 DS 用数据段首址
MOV DS,AX

中断服务程序:
A1:  STI
HLT
JMP A1
IRQ7:
数码管显示程序
CMP CX,99
JZ DISP
INC CX
IRET
DISP:
MOV CX,0
PUSH AX
PUSH BX
PUSH SI
MOV DX,BX
MOV BX OFFSET LED
ADD BX,2000H
MOV AH,00
MOV AL,DL
MOV SI,AX
MOV AL,00H
OUT EE,AL
MOV AL,03H        ; 选通用来显示个位的数码显示管
OUT EE,AL
MOV AL,[BX+SI]    ; 把十进制数所表示的个位数转换
成对应的段码
OUT 201H,AL
MOV AL,DH
MOV SI,AX
MOV AL,01H        ; 选通用来显示十位的数码显示管
OUT EE,AL
MOV AL,02H
OUT EE,AL
MOV AH,[BX+SI]    ; 把十进制数所表示的十位数转换
```

```
成对应的段码
OUT 201H,AH
POP SI
POP BX
POP AX
CMP BL,00H        ; 比较个位数是否为 0
JNZ L1
CMP BH,00H        ; 比较十位数是否为 0
JZ COMPARE
MOV BX,0009H      ;十位为 0，各为变为 9
JMP COMPARE
L1:DEC BX
COMPARE:
CMP DL,0
JZ STATE0
CMP DL 1
JZ STATE1
CMP DL,2
JZ STATE2
CMP DL,3
JZ STATE3
CMP DL,4
JZ STATE4
CMP DL 5
JZ STATE5
STATE0:
MOV AL,7DH        ;东西红，南北绿
OUT D2,AL
JMP CHANGE1
STATE1:
MOV AL,BDH        ;东西黄，南北绿
OUT D2,AL
JMP CHANGE1
STATE2:
MOV AL,DBH        ; 东西绿，南北黄
OUT D2,AL
JMP CHANGE1
STATE3:
MOV AL,D7H        ; 东西绿，南北红
OUT D2 ,AL
JMP CHANGE1
STATE4:
MOV AL,B7H        ;东西黄，南北红
OUT D2,AL
JMP CHANGE1
STATE5:
MOV AL,7BH        ;东西红，南北黄
OUT D2,AL
CHANGE1:
CMP TIME,0
```

JZ A2	MOV BX,0004H
DEC TIME	MOV TIME,4
JMP EXIT	JMP EXIT
A2:	M2:
INC DX	MOV BX,0004H
CMP DL,6	MOV TIME,4
JNZ A3	JMP EXIT
MOV DL,0	M3:
A3:	MOV BX,O109H
CMP DL,5	MOV TIME,19
JZ M5	JMP EXIT
CMP DL,4	M4:
JZ M4	MOV BX,0004H
CMP DL,3	MOV TIME,4
JZ M3	JMP EXIT
CMP DL,2	M5:
JZ M2	MOV BX,0004H
CMP DL,1	MOV TIME,4
JZ M1	JMP EXIT
CMP DL,0	EXIT:
JZ M0	MOV AL,20H
M0:	OUT 218H,AL
MOV BX,O109H	IRET
MOV TIME,19	CODE ENDS
JMP EXIT	END START
M1:	

7、程序运行结果：

- 1. 东西方向的红灯和南北方向的绿灯同时点亮 20 秒钟；
- 2. 20 秒钟后，东西方向的黄灯闪烁 5 秒钟。此时南北方向持续绿灯。
- 3. 东西方向的黄灯闪烁 5 秒钟后，转为东西方向的绿灯和南北方向的黄灯点亮 5 秒钟；
- 4. 5 秒钟后，转为南北方向的红灯闪烁 20 秒钟，此时东西方向仍维持绿灯。
- 5. 东西方向的黄灯，南北方向红灯闪烁 5 秒钟。
- 6.东西方向为红灯，南北方向为黄灯闪烁 5 秒钟。
- 7. 5 秒钟以后又转为 1，重复执行

1、模拟交通灯系统设计

设计要求：

8253 定时 1 秒向 8259A 请求中断，在中断处理程序中：（1）对中断处理程序中用到的寄存器要压栈，并且要在中断返回前出栈；（2）时间缓冲区中的值减 1 秒；（3）时间缓冲区中的值减为 0 后，使红绿灯切换。

设计所需芯片：

（1）中断控制芯片（8259）；（2）并行接口芯片（8255）；（3）计数控制芯片（8253）；（4）2 位、4 位、6 位、8 位信号线；（5）数码管；（6）16 位 CPU（8086/8088）。

- 1. 了解交通灯管理的基本工作原理
- 2. 熟悉 8259A 中断控制器的工作原理和应用编程
- 3. 熟悉 8255A 并行接口的各种工作方式和应用
- 4. 熟悉 8253 计数器/定时器的工作方式及应用编程，掌握利用软硬件相结合定时的方法
- 5. 掌握多位 LED 显示问题的解决