

实验十一 定时中断

一、实验目的

1. 熟悉 Intel 8086CPU 的中断处理功能以及 IBM-PC 的中断结构。
2. 了解 8253 定时器的使用。
3. 掌握定时中断的编程，观察中断响应的情况。

二、实验任务

定时/计数器 8253 每隔 55ms 发一次定时中断请求信号(其中断类型为 1CH),CPU 响应中断后转去执行 TIMERINTS 中断服务程序。

1. 基本功能:

本次实验任务为改写定时中断(中断类型为 1CH)的中断服务程序,要求在定时中断服务程序中累计中断次数,每计到 50 次定时中断就在显示器上显示字符串“SUN”。

主程序:从屏幕左上角到右下角循环显示“太阳”图形,并判断字符串“SUN”的显示次数是否到十次,到十次就结束程序返回 DOS。

2. 附加功能:

1) 将累计定时中断次数改为设定一个定时的时间(如定时 0.5 秒、1 秒、2 秒……),每次定时时间到了就显示一次字符串 1(显示字符串 1 的内容自己设置,希望同学们尽量不要雷同,字符串前面加上显示次数,后面加个空格);

2) 定时显示 12 次字符串后,不等 25 行“太阳”图形显示完,就立即返回 DOS;

3) 在本次实验中加入实验十的键盘中断,在程序执行过程中,如果有按键,就显示一个字符串 2(显示字符串 2 的内容也自己设置,尽量不要雷同,字符串前面加上按键次数,后面加个空格);如果定时时间到了就显示一次字符串 1(字符串前面加上显示次数,后面加个空格)。按键次数或定时显示次数只要有一个到 12 次了,就结束程序返回 DOS;

注:按键先到 12 次和定时显示先到 12 次这两种情况都要试一下。

4) 将“太阳”图标和字符串改为彩色显示(彩色背景彩色字符),如,红底白字,蓝底黄字,……。

注:“太阳”图形、定时显示的字符串 1 和按键显示的字符串 2 最好用不同的颜色。

5) 其他:鼓励同学们自己增加其他的附加功能。

三、实验原理

在主程序中应先保存原中断类型号 1CH 的中断服务程序入口地址,然后把自行编写的 TIMERINTS 定时中断服务程序入口地址的段内偏移地址和段地址存入以 1CH*4 为起始地址的四个连续单元内。

主程序中安排开中断指令,CPU 响应中断后自动转入 TIMERINTS 定时中断服务程序去执行。

主程序和定时中断服务程序流程图如图 1-11-1 和图 1-11-2 所示。

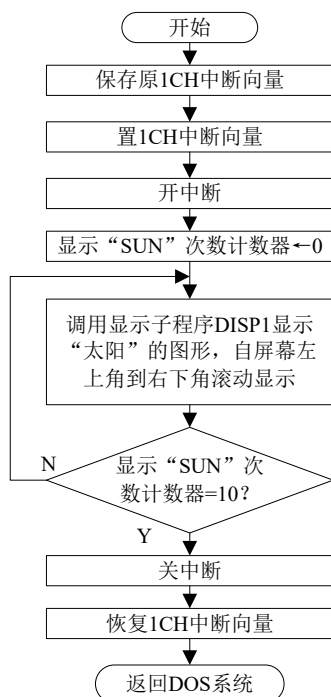


图 1-11-1

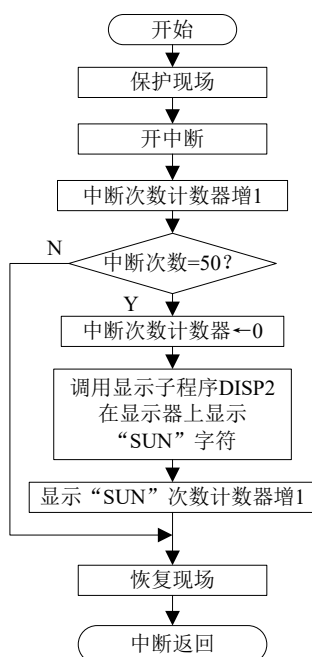


图 1-11-2

自屏幕左上角向右下角移动并显示“太阳”图形的子程序 DISP1 程序如下：

```

DISP1  PROC  FAR
        PUSH  AX
        PUSH  BX
        PUSH  CX
        PUSH  DX
        MOV   AH, 15    ;读当前显示状态，
        INT   10H
        MOV   AH, 0     ;设置显示方式
        INT   10H
        MOV   CX, 1     ;显示的字符个数为 1
        MOV   DX, 0     ;行号为 0，列号为 0
REPT:   MOV   AH, 2     ;设置光标位置
        INT   10H
        MOV   AL, 0FH   ;0FH---太阳图形
        MOV   AH, 10    ;写字符
        INT   10H
        CALL  DELAY
        SUB   AL, AL
        MOV   AH, 10    ;清除太阳图形
  
```

```

        INT     10H
        INC     DH
        ADD     DL, 2
        CMP     DH, 25
        JB      REPT
        POP     DX
        POP     CX
        POP     BX
        POP     AX
        RET
DISP1   ENDP

```

在定时中断服务程序中显示字符串“SUN”的子程序 DISP2 程序如下：

```

DISP2   PROC    FAR
        PUSH    CX
        PUSH    BX
        PUSH    AX
        MOV     CX, 10
NEXTC:  LODSB
        MOV     AH, 0EH
        MOV     BX, 01
        INT     10H
        CALL    DELAY
        LOOP    NEXTC
        POP     AX
        POP     BX
        POP     CX
        RET
DISP2   ENDP

```

注：INT10H 的 0EH 功能，在 DOSBOX 里不能显示彩色字符，改用 INT10H 的其他功能，如 09H，19H 等。

延时子程序(延时大约 1 秒左右)如下：

```

DELAY   PROC    FAR
        PUSH    CX
        PUSH    DX
        MOV     DX, 20

```

```
DL500: MOV    CX, 0FFFFH
DL10ms: LOOP  DL10ms
        DEC    DX
        JNZ    DL500
        POP    DX
        POP    CX
        RET
DELAY   ENDP
```

四、实验设备

IBM-PC / XT 微机 一台

五、实验预习要求

1. 正确理解实验目的、内容和原理。
2. 根据流程图在实验前编写好定时中断实验的主程序和中断服务程序。

六、实验报告要求

1. 简要说明实验任务和实验步骤。
2. 整理出运行正确的主程序和中断服务程序代码，并加上注释。
3. 写出程序运行后的结果。
4. 分析在实验中所出现的问题。
5. 回答思考题。

七、思考题。

1. 如果要求定时 2 秒左右显示一次字符串，那么，定时中断应该累计多少次显示一次字符串？

2. 完成附加功能的同学请回答：

1) 在完成附加功能 3) (加上实验十的键盘中断)时，如果程序运行结束返回 DOS 后，键盘不能正常使用，请分析一下可能会有哪些原因（至少写出三种原因）。

2) 在完成附加功能 3)时，如果在按键显示字符串 2 时，各显示字符之间有延时，会遇到显示字符串 2 的字符中间会插入定时中断显示的字符串 1 的情况，请分析一下出现这种情况的原因，并说明如何修改程序才能避免这种情况。