



哈爾濱工業大學（深圳）

Harbin Institute of Technology, Shenzhen

## 课程实验报告

课程名称：汇编语言程序设计

实验名称：实验四

学生所在院（系）：计算机科学与技术学院

学号：190110716

学生姓名：朱海峰

上交日期：2020. 12. 15

指导老师：裴文杰

## 目 录

1. 问题描述（将题目转换为计算机问题进行描述） .....	1
2. 解决方案（包括程序具体设计和流程图） .....	1
3. 具体实现（源代码和程序调试步骤、程序运行截图） .....	2
4. 总结（实验中遇到的问题和收获） .....	5

## 1. 问题描述（将题目转换为计算机问题进行描述）

通过 BIOS 和 DOS 功能调用实现“下楼梯功能”：（提示：用写像素中断画线）

- ◆ 从键盘输入一个字符，控制下一个阶梯
- ◆ 一个阶梯由一条水平线和一条垂直线构成，最终结果：

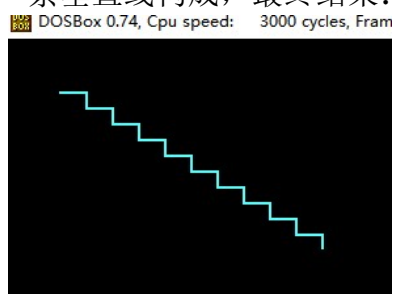


图 1

计算机问题：

设置显示方式后，通过调用像素中断画出台阶的形状。

## 2. 解决方案（包括程序具体设计和流程图）

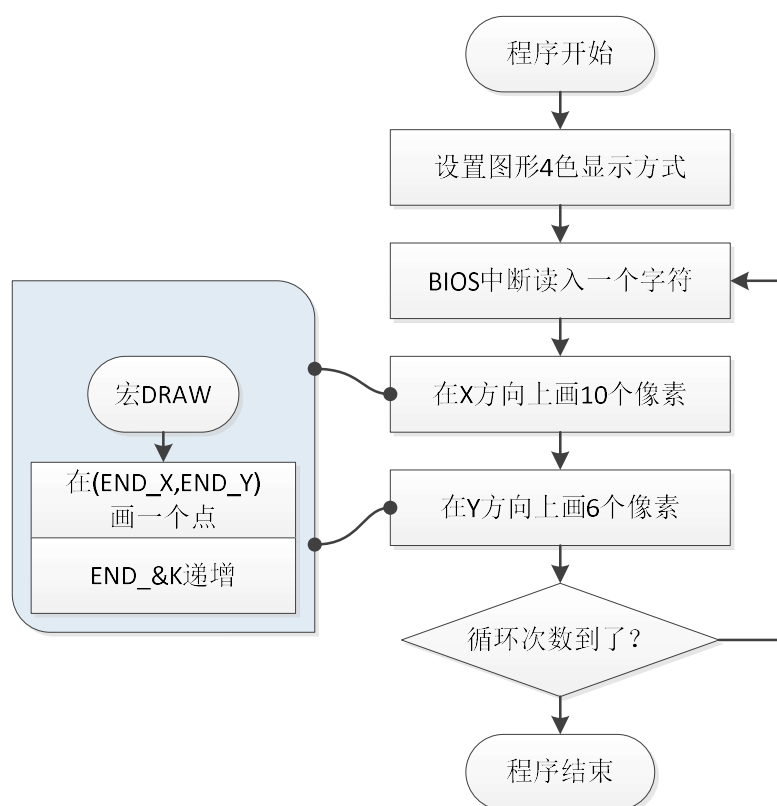


图 2

首先通过 BIOS INT 10H 功能 00 设置图形四色显示方式：

```
MOV AH,0
MOV AL,04      ;图形四色
INT 10H
```

图 3

通过 BIOS INT 16H 功能读入一个字符：

```
XOR AL,AL
MOV AH,0      ;BIOS键盘中断1,
INT 16H
-----
```

图 4

在 X 方向画线：

```
MOV CX,W
MOV AH,0CH
MOV AL,1      ;颜色

XDIRECTION:
DRAW X
LOOP XDIRECTION
```

图 5

往 K 方向画一个点的宏：

```
DRAW MACRO K
    PUSH CX
    PUSH DX
    MOV DX,END_Y
    MOV CX,END_X      ;行列
    INT 10H
    INC END_&K
    POP DX
    POP CX
ENDM
-----
```

图 6

### 3. 具体实现（源代码和程序调试步骤、程序运行截图）

源代码：

```
;-----往某个方向画一个点
DRAW MACRO K
    PUSH CX
    PUSH DX
    MOV DX,END_Y
    MOV CX,END_X      ;行列
    INT 10H
    INC END_&K
    POP DX
    POP CX
ENDM
DATAS SEGMENT
    W DW 10           ;台阶长度
    H DW 6            ;台阶高度
```

```

        TURNS DW 30          ;台阶数      调用 video 中断      等待接收一个字符  写像素中断
        START_X DW 20        ;起始 x 位置      MOV AH, 0          MOV AH, 0          MOV AH, 0CH
        START_Y DW 20        ;起始 y 位置      MOV AL, 4          INT 16             INT 10H
        END_X DW 0           ;结束 x 位置      INT 10H
        END_Y DW 0           ;结束 y 位置
    DATAS ENDS

    STACKS SEGMENT
        ;此处输入堆栈段代码
    STACKS ENDS

    CODES SEGMENT
        ASSUME CS:CODES, DS:DATAS, SS:STACKS
    START:
        MOV AX, DATAS
        MOV DS, AX

        MOV AX, START_X
        MOV END_X, AX
        MOV AX, START_Y
        MOV END_Y, AX

        MOV AH, 0
        MOV AL, 04          ;图形四色
        INT 10H

    INPUT:
        XOR AL, AL
        MOV AH, 0          ;BIOS 键盘中断 1, 读入一个字符
        INT 16H
        MOV CX, W
        MOV AH, 0CH
        MOV AL, 1          ;颜色

    XDIRECTION:
        DRAW X
        LOOP XDIRECTION

        MOV CX, H
    YDERECTION:
        DRAW Y
        LOOP YDERECTION

        DEC TURNS
        JNZ INPUT

        MOV AH, 4CH
        INT 21H

    CODES ENDS
        END START
    
```

调试：  
VEDIO 中断的调用前：

```
DOSBox 0.74, Cpu speed: 3000 cycles, Frameskip 0, Pro...
AX=0014 BX=0000 CX=006B DX=0000 SP=0000 BP=0000 SI=0000 D
DS=0770 ES=0760 SS=076F CS=0771 IP=000B NU UP EI PL NZ NA
0771:000B A10800 MOV AX,[000B]
-t
AX=0014 BX=0000 CX=006B DX=0000 SP=0000 BP=0000 SI=0000 D
DS=0770 ES=0760 SS=076F CS=0771 IP=000E NU UP EI PL NZ NA
0771:000E A30C00 MOV [000C],AX
-t
AX=0014 BX=0000 CX=006B DX=0000 SP=0000 BP=0000 SI=0000 D
DS=0770 ES=0760 SS=076F CS=0771 IP=0011 NU UP EI PL NZ NA
0771:0011 B400 MOV AH,00
-t
AX=0014 BX=0000 CX=006B DX=0000 SP=0000 BP=0000 SI=0000 D
DS=0770 ES=0760 SS=076F CS=0771 IP=0013 NU UP EI PL NZ NA
0771:0013 B004 MOV AL,04
-t
```

图 7

调用后：

```
DOSBox 0.74, Cpu speed: 3000 cycles, Frameskip 0, Pro...
AX=0004 BX=0000 CX=006B DX=0000
FFA BP=0000 SI=0000 DI=0000
DS=0770 ES=0760 SS=076F CS=F0
304 NU UP DI PL NZ NA PO NC
F000:1304 CF IRET
```

图 8

运行结果：  
未输入字符：

```
DOSBox 0.74, Cpu speed: max 100% cycles, Frameskip 0, ...
-
```

图 9

输入一个字符：

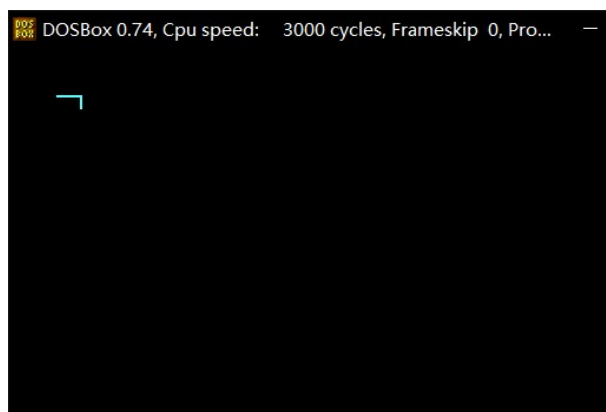


图 10

输入完成:

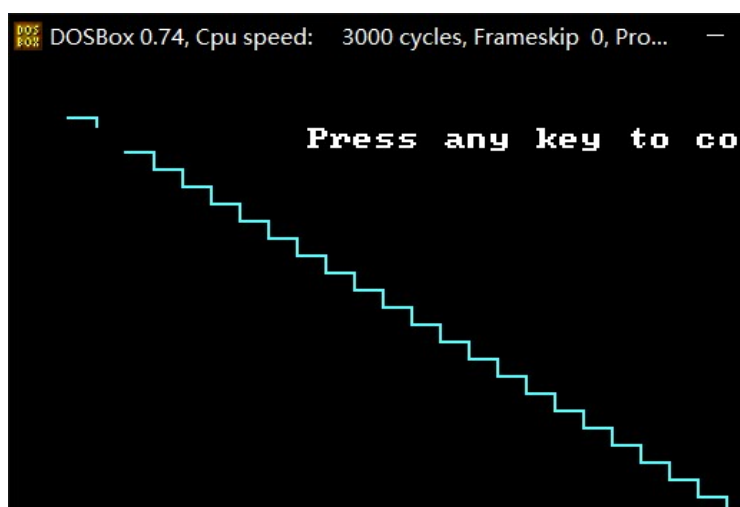


图 11

#### 4. 总结（实验中遇到的问题和收获）

不知不觉汇编实验就做完了。有的功能看起来很简单，汇编语言要实现也需要很多行，在每一步，都要考虑是字节类型还是子类型，每一步操作对标志位有什么影响，用寄存器还是用内存，用 loop 实现循环还是条件控制转移……这些东西在写 python、js 时是从来不需要考虑的，在 c 语言需要一些考虑，但也从来没有过汇编这样的对更底层的理解要求的体验。在高级语言编程中，很多功能都通过去试，看效果，汇编则是在调试中一步一步可以看到哪里出了问题，我觉得这正是编程最原始的快乐了。

除此之外，跟 C 语言学习不同的是，汇编最后讲了一些高级汇编技术，包括各种中断，从系统的角度给出了很多功能，打开了简单编程更大的可能性，而 C 语言从头到尾都是控制台程序，也没有桌面程序的编程，这点让我非常困惑，甚至在软 A 课程中，我甚至对有界面编程一无所知。那个 windows.h 是个啥我都不知道。在开发的路上，学的东西还太多了。