

## 实验 8 通过显示缓冲区显示字符

编程所需的知识通过阅读、分析下面的材料获得。

80×25 彩色字符模式显示缓冲区(以下简称为显示缓冲区)的结构:

内存地址空间中, B8000H~BFFFFH 共 32KB 的空间, 为 80×25 彩色字符模式的显示缓冲区。向这个地址空间写入数据, 写入的内容将立即出现在显示器上。

在 80×25 彩色字符模式下, 显示器可以显示 25 行, 每行 80 个字符, 每个字符可以有 256 种属性(背景色、前景色、闪烁、高亮等组合信息)。

这样, 一个字符在显示缓冲区中就要占两个字节, 分别存放字符的 ASCII 码和属性。80×25 模式下, 一屏的内容在显示缓冲区中共占 4000 个字节。

显示缓冲区分为 8 页, 每页 4KB(≈4000B), 显示器可以显示任意一页的内容。一般情况下, 显示第 0 页的内容。也就是说通常情况下, B8000H~B8F9FH 中的 4000 个字节的内容将出现在显示器上。

在一页显示缓冲区中:

偏移 000~09F 对应显示器上的第 1 行(80 个字符占 160 个字节);

偏移 0A0~13F 对应显示器上的第 2 行;

偏移 140~1DF 对应显示器上的第 3 行;

依此类推, 可知, 偏移 F00~F9F 对应显示器上的第 25 行。

在一行中, 一个字符占两个字节的存储空间(一个字), 低位字节存储字符的 ASCII 码, 高位字节存储字符的属性。一行共有 80 个字符, 占 160 个字节。

即在一行中:

00~01 单元对应显示器上的第 1 列;

02~03 单元对应显示器上的第 2 列;

04~05 单元对应显示器上的第 3 列;

依此类推, 可知, 9E~9F 单元对应显示器上的第 80 列。

例: 在显示器的 0 行 0 列显示黑底绿色的字符串'ABCDEF'  
( 'A' 的 ASCII 码值为 41H, 02H 表示黑底绿色)

显示缓冲区里的内容为:

```
      00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 0A 0B ... 0E 0F
B800:0000 41 02 42 02 43 02 44 02 45 02 46 02 ... .. ..
      :
      :
B800:00A0 .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. ..
```

可以看出，在显示缓冲区中，偶地址存放字符，奇地址存放字符的颜色属性。

一个在屏幕上显示的字符，具有前景(字符色)和背景(底色)两种颜色，字符还可以以高亮度和闪烁的方式显示。前景色、背景色、闪烁、高亮等信息被记录在属性字节中。

属性字节的格式：

	7	6	5	4	3	2	1	0
含义	<u>BL</u>	<u>R</u>	<u>G</u>	<u>B</u>	<u>I</u>	<u>R</u>	<u>G</u>	<u>B</u>
	闪烁	背景		高亮	前景			

R: 红色

G: 绿色

B: 蓝色

可以按位设置属性字节，从而配出各种不同的前景色和背景色。

比如：

红底绿字，属性字节为：01000010B；

红底闪烁绿字，属性字节为：11000010B；

红底高亮绿字，属性字节为：01001010B；

黑底白字，属性字节为：00000111B；

白底蓝字，属性字节为：01110001B。

例：在显示器的 0 行 0 列显示红底高亮闪烁绿色的字符串'ABCDEF'

(红底高亮闪烁绿色，属性字节为：11001010B, CAH)

显示缓冲区里的内容为：

	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	...	9E	9F
B800:0000	41	CA	42	CA	43	CA	44	CA	45	CA	46	CA	...	..	..
:															
:															
B800:00A0	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	...	..	..

注意，闪烁的效果必须在全屏 DOS 方式下才能看到。

**实验任务：**将你的姓名和学号在屏幕上中间显示出来。字符属性要求如下：  
学号尾号为 1, 3, 5, 7, 9 的为黑底绿色；学号尾号为 0, 2, 4, 6, 8 的为黑底红色。

比如：学号为 2019012345，姓名为 Ping Li 的预期显示结果如下

```
DOSBox 0.74, Cpu speed: 3000 cycles, Fra...
Z:\>mount c d:\huibian
Drive C is mounted as local directory d:\huibian\
Z:\>c:
C:\>masm sam_ex9:
Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10
Copyright (C) Microsoft Corp 1981, 1988. All rights reserved.

49922 + 463483 Bytes symbol space free
ID: 2019012345, Name: Ping Li
0 Warning Errors
0 Severe Errors
C:\>link sam_ex9:
Microsoft (R) Overlay Linker Version 3.64
Copyright (C) Microsoft Corp 1983-1988. All rights reserved.
LINK : warning L4021: no stack segment
C:\>sam_ex9
```

学号为 2019012346，姓名为 Wei Zhang 的预期显示结果如下

```
Z:\>mount c d:\huibian
Drive C is mounted as local directory d:\huibian\

Z:\>c:

C:\>masm sam_ex9;
Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10
Copyright (C) Microsoft Corp 1981, 1988. All rights reserved.

      49922 + 463483 Bytes symbol space free
              ID: 2019012346, Name: Wei Zhang
      0 Warning Errors
      0 Severe Errors

C:\>link sam_ex9;

Microsoft (R) Overlay Linker Version 3.64
Copyright (C) Microsoft Corp 1983-1988. All rights reserved.

LINK : warning L4021: no stack segment

C:\>sam_ex9
```

程序模板见 sam\_ex8.asm

实验报告提交要求：提交运行结果截图及.asm 文件。