

CEGA 卡上实现 FOXBASE 存 / 取屏幕功能

李晓华^{*} (云南省军区自动化站)

在数据库管理系统 FOXBASE2.1 中,其中有 2 条命令是对当前屏幕进行操作的:SAVE SCREEN TO[<内存变量>]用于存储当前屏幕映象到缓冲区、RESTOR SCREEN FROM[<变存变量>]用于从缓冲区中或内存变量中恢复原来屏幕的内容。由于该命令只能用于 EGA 或 VGA 字符方式下,对于图形方式或 CEGA / CVGA 方式下的屏幕映象存贮 / 恢复,便会出现异常现象。使得大多数用户不得不放弃该功能。这对使用数据库系统进行管理带来诸多不便。为提高数据库系统的使用率和利用率,给用户编程带来方便,本文分析了 EGA 的体系结构和缓冲区映象及造成汉字显示异常的原因,提出解决的办法,并给出源程序清单。

一、CEGA 的体系结构

CEGA 卡做到了兼容 IBM 标准的 EGA 模式,又做到了兼容 014 卡(长城 CH 高分图形适配器)的汉字显示方式。所以 CEGA 卡的体系结构由两部份组成:一部份是 EGA(增加型图形单元),它是标准的 EGA 操作模式(通常又称为 IBM 工作方式)。另一部份由 GW014(字符方式)单元组成(通常称为 GW 工作方式)。这两部份电路独立工作互不影响。如图所示:

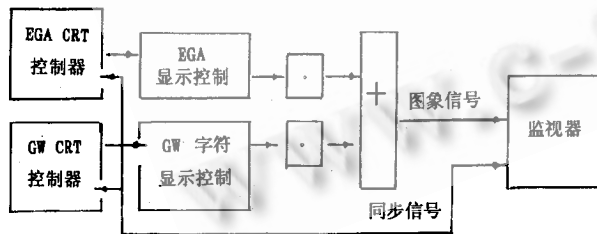


图 1 CEGS 卡体系结构框图

二、CEGS 存储映象及 VRAM 组织结构

1.CEGA 存储映象

CEGA 卡由于要兼顾 EGA、GW 两种工作方式,其存储映象应根据操作模式的不同而异,如表 1 所示。

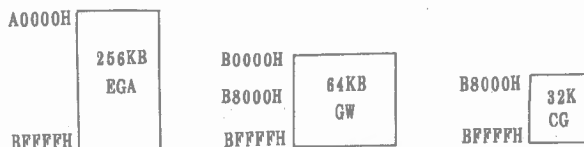
表 1

存储映象	模式
B0000H—B7FFFFH	7
B8000H—BFFFFFFH	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6
A0000H—AFFFFFFH	D, E, F, 10, 11, 12

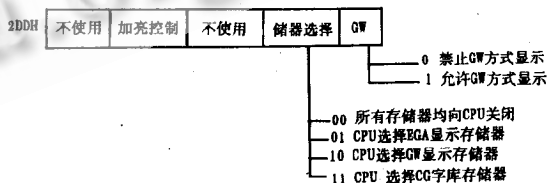
其中模式 7、F 是为单色显示器而配置的。而 EGA 的模式 (0—6) 与 CGA (0—6) 的模式完全一样。D、E、10、11、12 是 EGA 特有的图模式。

2.CEGA 卡的 VRAM 组织结构

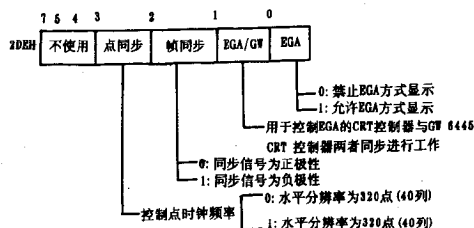
CEGA 卡上的 BIOS 固化在地址空间 C0000H—C7FFFFH 段,共 32KB。卡上存储器分三部份:字符发生器(32KB),汉字显示存储器(64KB),西文字符图形显示存储器(256KB)。



这三部份存储器不能同时被 CPU 存取,需要通过 I/O 寄存器 2DDH 来选择其中之一进行读写操作。其各位的含义如下:



另外还有一个控制器 2DEH, 其各位的含义如下:



显然,只要把上述两个控制器的最低位均置为 1,则就实现了 EGA 方式和 GW 方式的叠加显示。即实现了在图形方式下显示汉字的目的。

三、图形显示缓冲区

CEGA 卡图形显示缓冲区是一个 256K 字节的动态随机存取存储器(DRAM)的存储区,被分成 4 个彩色一面,每个页为 64KB,用来存储屏幕上的显示数据,所以它能够显示 16 种模拟彩色。由于它具有多种显示方式,使得各显示方式下区域划分不尽相同,其地址空间可以从 A0000H, B0000H, B8000H 开始。4 个彩色一面相同位置(它们的任意组合)的值决定了屏幕上的一个像素。如图 2 所示:

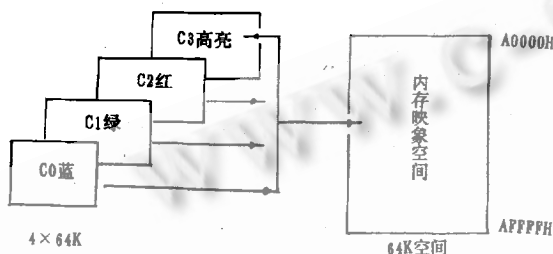


图 2 4 个彩色页面与内存空间的对应关系

为了能对图形缓冲区进行读/写操作,需要掌握 EGA 的各种控制器和寄存器。其中(3ce/3cf)是图形控制器,(3c4/3c5)是定序器。

1.通过彩色页面写允许定序寄存器(序号 02)来控制彩色页面写允许和禁止。

2.通过图形控制器的读页面选择寄存器(04)启动一个彩色页面进行读,或通过彩色比较寄存器(02)来控制从多个彩页面读取数据。

3.彩色比较寄存器(02)。

4.通过模式寄存器(05)启动彩色比较器。

5.与彩色比较器一起工作的还有彩色忽略寄存器(07)。

四、汉字显示异常的原因及解决办法

1.汉字显示异常的原因

(1)汉化的 FOXBASE 2.1 中的 SAVE SCREEN 命令是采用直接存取字符显示缓冲区的办法来实现存/取屏幕的。其地址为 b8000h。

(2)CEGA 卡的 GW(字符)工作方式与其它显示器上的字符显示方式保持了兼容,且有所发展。主要表现在 CEGA 卡

的 GW 显示存储器的结构与其它不同。汉字字符的扩展区和第二属性改在了 B0000H-B7FFFH 的 32KB 空间。如果用户应用软件采用了直接填充文本 VRAM 显示汉字。那么应用软件必须作修改后,才能在 CEGA 卡上运行。而 FOXBASE 中的 SAVE SCREEN 命令正是采用了直接存取字符显示缓冲区的方法来实现屏幕的存取的。因而在 CEGA 卡上造成汉字显示异常。

2.解决办法

(1)补增 CEGA 卡上实现 FOXBASE 调用“直接存/取字符显示缓冲区”的模式。(CEGA__S__C.asm / CEGA__R__C.asm)

(2)由于 CEGA 卡增加了显示图形汉字的功能。为了便于在图形方式下实现 FOXBASE 调用存/取屏幕模式,为此还必须编写在图形方式下的存、取模式。(CEGA__S__G.asm / CEGA__R__G.asm)

五、实例程序

1.字符方式下 FOXBASE 调用存/取屏幕模块

```

文件名: CEGA__S__C.ASM
说明: CEGA 卡字符方式下保存屏幕模块
编程: CEGA__S__C.BIN:
      MASM CEGA__S__C;
      LINK CEGA__S__C;
      EXE2BIN CEGA__S__C.EXE CEGA__S__C.BIN
FOXBASE 中调用方式:
      LOAD CEGA__S__C
      .....
      CALL CEGA__S__C WITH 文件名
  
```

```

code    segment
assume  cs:code,ds:code,es:code,ss:code
CEGA__S__C proc far
        jmp program

__bx    dw?
__ds    dw?
filename db 12 dup (0)
tepnub dw 0
;
program:
        mov cs:__bx,bx
        mov cs:__ds,ds
;transfer paramenters
        ov si,bx
        mov ax,cs
        mov es,ax
        mov di,offset filename
        mov cx,0
  
```

```

m:      lodsb
        cmp al,0
        jz end__m
        inc cx
        stosb
        jmp m
end__m:  stosb
        mov ax,cs
        mov ds,ax
;creat input files
        mov dx,offset filename
        mov cx,20h
        mov ah,3ch
        int 21h
        mov tepnub,ax
        mov bx,cs:tepnub
        mov cx,9600h
        mov ax,0b000h
        mov ds,ax
        mov dx,0
        xor al,al
        call s__save
        mov al,1
        call s__save
        mov al,2
        call s__save
        mov al,3
        call s__save
        mov ax,cs
        mov ds,ax
        mov ah,3eh
        int 21h
        mov bx,cs:__bx
        mov ds,cs:__ds
        ret

```

CEGA__S__C endp

```

s__save proc near
    push dx
    push ax
    mov al,5
    mov dx,2DDH
    out dx,al
    mov dx,3ceh
    mov al,4
    out dx,al
    pop ax
    inc dx
    out dx,al
    pop dx
    mov ah,40h
    int 21h
    ret
s__save endp

```

code ends

end

文件名: CEGA__R__C.ASM
 说 明: CEGA 卡字符方式下恢复屏幕模块
 编 程: CEGA__R__C.BIN;
 MASM CEGA__R__C;
 LINK CEGA__R__C;
 EXE2BIN CEGA__R__C.EXE CEGA__R__C.BIN
 FOXBASE 中调用方式:
 LOAD CEGA__R__C

 CALL CEGA__R__C WITH 文件名

```

code      segment
          assume cs:code,ds:code

```

```

CEGA__R__C proc far
    jmp program

```

```

;__bx      dw ?
;__ds      dw ?
filename db 12 dup (0)
tepnub dw 0

```

```

;
program: mov cs:__bx,bx
        mov cs:__ds,ds
;transfer paramenters
        mov si,bx
        mov ax,cs
        mov es,ax
        mov di,offset filename
        mov cx,0

```

```

m:      lodsb
        cmp al,0
        jz end__m
        inc cx
        stosb
        jmp m

```

```

end__m:stosb
        mov ax,cs
        mov ds,ax

```

```

;open input files
        mov dx,offset filename
        mov ax,3d00h
        int 21h
        mov tepnub,ax

```

```

        mov bx,cs:tepnub
        mov cx,9600h
        mov ax,0b000h
        mov ds,ax
        mov dx,0
        mov al,1
        call s__read

```

```

mov al,2
call s__read
mov al,4
call s__read
mov al,8
call s__read
mov ax,cs
mov ds,ax
mov ah,3ch
int 21h

mov bx,cs:__bx
mov ds,cs:__ds
ret
CEGA__R__C endp
s__read proc near
push dx
push ax
mov al,5
mov dx,2ddh
out dx,al
mov dx,3c4h
mov al,2
out dx,al
pop ax
inc dx
out dx,al
pop dx
mov ah,3fh4 int 21h
ret
s__read endp
code ends
end

```

2.图形方式下 FOXBASE 调用存 / 取屏幕模块

文件名: CEGA__S__G.ASM
 说明: CEGA 卡图形方式下保存屏幕模块
 编程: CEGA__S__G.BIN:
 MASM CEGA__S__G;
 LINK CEGA__S__G;
 EXE2BIN CEGA__S__G.EXE CEGA__S__G.BIN
 FOXBASE 中调用方式:
 LOAD CEGA__S__G

 CALL CEGA__S__G WITH 文件名

```

code segment
assume cs:code,ds:code,es:code,ss:code
CEGA__S__G proc far
jmp program
;
__bx dw?
__ds dw?

```

```

filename db 12 dup(0)
tepnub dw 0
;
program: mov cs:__bx,bx
mov cs:__ds,ds
;transfer paramenters
mov si,bx
mov ax,cs
mov es,ax
mov di,offset filename
mov cx,0
m: lodsb
cmp al,0
jz end__m
inc cx
stosb
jmp m
end__m:stosb
mov ax,cs
mov ds,ax
;CREAT input files
mov dx,offset filename
mov cx,20h
mov ah,3ch
int 21h
mov tepnub,ax
mov bx,cs:tepnub
mov cx,9600h
mov ax,0A000H
mov ds,ax
mov dx,0
xor al,al
call s__save
mov al,1
call s__save
mov al,2
call s__save
mov al,3
call s__save
mov ax,cs
mov ds,ax
mov ah,3ch
int 21h
MOV AL,5
MOV DX,2DDH
OUT DX,AL
mov bx,cs:__bx
mov ds,cs:__ds
ret
CEGA__S__G endp
s__save proc near
PUSH dx
push ax

```

```

mov al,3
mov dx,2DDH
out dx,al
mov dx,3ceh
mov al,4
out dx,al
pop ax
inc dx
out dx,al
pop dx
mov ah,40h
int 21h
ret
s__save endp
code ends
end

```

文件名: CEGA__R__G.ASM

说明: CEGA 卡图形方式下恢复屏幕模块

编程: CEGA__R__G.BIN;

MASM CEGA__R__G;

LINK CEGA__R__G;

EXE2BIN CEGA__R__G.EXE CEGA__R__G.BIN

FOXBASE 中调用方式:

LOAD CEGA__R__G

.....

CALL CEGA__R__G WITH 文件名

```

code segment
assume cs:code,ds:code
CEGA__R__G proc far
jmp program

```

```

;
__bx dw?
__ds dw?
filename db 12 dup(0)
tepnub dw 0
;

```

```

program: mov cs:__bx,bx
mov cs:__ds,ds

```

```

;transfer paramenters
mov si,bx
mov ax,cs
mov es,ax
mov di,offset filename
mov cs,0
m: lodsb
cmp al,0
jz end__m
inc cx
stosb
jmp m

```

```

end__m: stosb
mov ax,cs
mov ds,ax
;open input files
mov dx,offset filename
mov ax,3d00h
int 21h
mov tepnub,ax
mov bx,cs:tepnub
mov cs,9600h
mov ax,0A000h
mov ds,ax
mov dx,0
mov al,1
call s__read
mov al,2
call s__read
mov al,4
call s__read
mov al,8
call s__read
mov ax,cs
mov ds,ax
mov ah,3eh
int 21h
MOV AL,3
MOV DX,2DDH
OUT DX,AL
mov bx,cs:__bx
mov ds,cs:__ds
ret

```

CEGA__R__G endp

```

s__read proc near
push dx
push ax
mov al,3
mov dx,2DDh
out dx,al
mov dx,3c4h
mov al,2
out dx,al
pop ax
inc dx
out dx,al
pop dx
mov ah,3fh
int 21h
ret

```

```

s__read endp
code ends
end

```