

浅谈硬盘主引导扇区软故障的修复^{*}

花小鹏

(盐城工学院 计算机科学与工程系 江苏 盐城 224003)

摘 要:首先对硬盘主引导扇区的结构和功能加以分析,然后介绍 3 种硬盘主引导扇区软故障的可行解决方案并且给出相应的程序。

关键词:硬盘;主引导扇区;软故障

中图分类号:TP303

文献标识码:A

文章编号:1671-532X(2003)04-0027-03

硬盘驱动器是微型机的主要外部存储设备,用户的大多数程序和数据都存储在硬盘上,有时程序和数据价值远远超过硬盘本身的价值,一旦硬盘出现故障,除了要维修硬盘外,更重要的是抢救硬盘上的数据。

硬盘的故障可以分为两大类,一类是硬盘的硬件发生故障,称为硬故障;另一类是写在硬盘上的软件发生故障,称为软故障。一般软故障的发生率远远高于硬故障,而许多软故障又多与硬盘的主引导扇区(MBS)的内容有关。因此,我们必须弄清 MBS 的结构和功能,以便发生故障时能及时排除^[1]。

1 硬盘主引导扇区结构及功能

当用户执行 FDISK 命令之后,在硬盘的 0 面 0 柱 1 扇区便建立了主引导扇区,该扇区包括主引导程序(主引导记录)和硬盘分区表及引导合法标志(55AA)3 部分。主引导程序长为 240 个字节,位于偏移 0~0EFH 处,主要用于硬盘自举;硬盘分区表从偏移 1BEH 处开始,至 1FDH 结束,描述了硬盘分区状况,共包含有 4 个 16 字节的登记项,总长度为 64 个字节,每个登记项描述一个分区信息。启动微机系统时,系统首先对硬件设备进行测试,测试成功后进入自举程序 INT19H,然后读系统磁盘 0 面 0 柱 1 扇区的主导记录内容到内存指定单元 0:7C00 首址开始的区域,并执行主引导记录程序段。硬盘主引导记录是不属于任

何一个操作系统的,它先于所有操作系统而被调入内存并发挥作用。然后才将控制权交给主分区(活动分区)内操作系统,并让主分区信息来管理硬盘。

2 编制汇编语言程序并结合 FDISK 重建硬盘主引导扇区^[2]

当硬盘的主引导扇区被损坏后,如果简单地采用 FDISK 重建,则会彻底破坏硬盘的原有数据。这是因为在主引导扇区重建过程中,FDISK 大都会对硬盘的 DOS 引导区(DBR)或者 FAT 表区及文件目录区等关键扇区进行写入某一固定数据 00H,01H 或 F6H 的操作,以确保 FORMAT.COM 能对磁盘顺利进行格式化。因此,在用 FDISK 重建硬盘主引导扇区的过程中,如果能阻止对硬盘 DBR、FAT 表区及文件目录区等关键扇区进行写固定数据操作,就可以在不破坏原来硬盘数据的情况下方便地重建主引导扇区。

具体办法是:首先用汇编语言编制一个内存驻留程序,该程序具体功能是截取 INT13H 号中断,阻止所有对硬盘格式化操作和对硬盘主引导区(0 面 0 柱 1 扇区)以外地写操作。具体程序如下。

CODE SEGMENT

ASSUME CS:CODE,DS:CODE,ES:CODE

ORG 100H

START:JMP BEGIN

STRI DB 0DH,0AH,'程序驻留成功! ',0DH,0AH,24H

^{*} 收稿日期:2003-08-19

作者简介:花小鹏(1975-),男,江苏盐都人,盐城工学院助教,南京理工大学在读硕士研究生。

```

STR2 DB 0DH,0AH,'程序已经驻留!',0DH,0AH,24H
INT__13 DB 4 DUF(0)
L1: CMP AH,05H;判断是否格式化盘磁道
    JNZ L3
L2: MOV AH,00H;磁盘系统复位
L3: CMP AH,03H;判断是否写磁盘
    JNZ PASS
    CMP AX,0301H;判断是否写 1 个扇区
    JNZ L2
    CMP CX,0001H;判断是否写 0 柱 1 扇区
    JNZ L2
    CMP DX,0080H;判断是否写硬盘 0 面
    JNZ L2
PASS: PUSHF;调用 INT13H 中断
    CALL CS:DWORD PTR[INT__13]
    IRET
BEGIN: MOV AX,3513H;取 INT13H 中断向量
    INT 21H
    CMP BX,0F5SET L1
    JNZ LOAD
    MOV AX,CS
    CMP AX,100H
    JL LOAD
    MOV AX,CS
    MOV DS,AX
    MOV ES,AX
    MOV AH,09H
    LEA DX,STR2
    INT 21H
    INT 20H;DOS 中断返回
LOAD: MOV CS:WORD PTR[INT__13],BX;保存 INT13H
中断向量
    MOV AX,ES
    MOV CS:WORD PTR[1HT__13],AX
    CLI
    MOV AX,CS;设置新的 INT13H 中断向量
    MOV DS,AX
    LEA DX,L1
    MOV AX,2513H
    INT 21H
    STI
    LEA DX,STR1
    MOV AH,09H
    INT 21H
    INT 27H;终止并驻留程序
CODE ENDS
END START

```

将该程序用 MASM 汇编并连接生成 EXE 文

件,再用 DOS 命令 EXE2BIN 将其转换成 COM 文件,并将其保存在一张带系统的软盘上。然后,用软盘启动计算机后,再运行该 COM 文件,阻止对硬盘除 0 面 0 柱 1 扇区以外写操作的程序即可常驻内存。最后执行 FDISK,将硬盘分成一个逻辑盘即可。若要重建有 DOS 扩展分区的主引导区,用户如果记得每个分区的大小,则可直接运行 FDISK 分区,然后按原来的分区大小进行分区;如果不记得原分区大小,先用 FDISK 将整个硬盘分成一个逻辑盘,再运行 CHKDSK,读得原来的 DOS 基本分区(即 C 盘)的大小,然后再运行 FDISK 重新确定 DOS 基本分区的大小,将剩下的空间分配给 DOS 扩展分区。至此,硬盘受损的主引导扇区就恢复了。

3 用 DEBUG 手工修复硬盘的主引导扇区^[3]

如果只是分区表中主分区(活动分区)的引导标志被破坏(即系统启动后,屏幕提示“Invalid Partition Table”后死机),可用 DEBUG 按如下步骤修复:

```

A:\_DEBUG
—A 100
* * * * 0100 MOV AX,201
* * * * 0103 MOV BX,200
* * * * 0106 MOV CX,1
* * * * 0109 MOV DX,80
* * * * 010C INT 13
* * * * 010F ^C
—G100 将主引导记录读入偏移 200H 开始的内存中)
—D 3B0 3FF(显示分区表,发现引导标志为“55”而不是“80”)
—E 3BE 80(将引导标志改为 80)
—E 102 3(修改上述汇编小程序的第一条语句)
—G100 将修改后的主引导扇区写入硬盘)

```

经过上述修改后,该故障现象消失。

如果是主引导扇区中的引导合法标志(55AA)被破坏,也可以用同样的方法用 E 命令将最后两个字节的值修改为 55AA,再将修改后的主引导扇区写入硬盘即可。

4 从另外一台硬盘分区相同的微机中获取主引导扇区的备份,将其写回故障硬盘

当硬盘主引导扇区出现故障后,可以从另外一台启动正常,干净无毒且与故障微机的硬盘分区相同的微机中获取主引导扇区的备份,将其写

回故障硬盘 ,覆盖被破坏的主引导扇区。这也是一种非常行之有效的方法。但对于一些不熟悉 DEBUG 的读者有一定的难度。为此 ,笔者用汇编语言编制了两个小程序 READ. ASM 和 WRITE. ASM ,利用此程序可以非常方便的对硬盘主引导扇区进行修复。具体程序如下 :

```
READ. ASM
STACK SEGMENT PARA STACK 'STACK '
    TSRUN DB 200 DUF( ?)
    TOP EQU LENGTH TSRUN
STACK ENDS
DATA SEGMENT
    BUFFER DB 512 DUF( ?)
DATA ENDS
CODE SEGMENT
    ASSUME CS : CODE , DS : DATA , ES : DATA , SS : STACK
START :MOV AX , DATA
        MOV DS , AX
        MOV ES , AX
        MOV AX , STACK
        MOV SS , AX
        MOV AX , TOP
        MOV SP , AX
READC :MOV BX , OFFSET BUFFER :取硬盘 0 面 0 柱 1 扇
区内容到 BUFFER 缓冲区
        MOV DX , 0080H
        MOV CX , 0001H
        MOV AX , 0201H
        INT 13H
WRITEA :MOV BX , OFFSET BUFFER :将硬盘 0 面柱 1 扇区
存入 A 盘中
        MOV DX , 0200H
        MOV CX , 0001H
        MOV AL , 00H
        INT 26H
        MOV AX , 4C00H
        INT 21H
CODE ENDS
    END START
WRITE. ASM
STACK SEGMENT PARA STACK ' STACK '
    TSRUN DB 200 DUF( ?)
    TOP EQU LENGTH TSRUN
STACK ENDS
DATA SEGMENT
    BUFFER DB 512 DUF( ?)
```

```
DATA ENDS
CODE SEGMENT
    ASSUME CS : CODE , DS : DATA , ES : DATA , SS : STACK
START :MOV AX , DATA
        MOV DS , AX
        MOV ES , AX
        MOV AX , STACK
        MOV SS , AX
        MOV AX , TOP
        MOV SP , AX
READA :MOV BX , OFFSET BUFFER :取存入 A 盘中的备
份到 BUFFER 缓冲区
        MOV DX , 0200H
        MOV CX , 0001H
        MOV AL , 00H
        INT 25H
WRITEC :MOV BX , OFFSET BUFFER ;将 BUFFER 缓冲区
中备份写入硬盘 0 面柱 1 扇区
        MOV DX , 0080H
        MOV CX , 0001H
        MOV AX , 0301H
        INT 13H
        MOV AX , 4C00H
        INT 21H
CODE ENDS
    END START
使用步骤 :
```

1、将 READ. ASM 和 WRITE. ASM 分别汇编并连接生成 READ. EXE 和 WRITE. EXE 文件保存在软盘中 ,将软盘插入无故障软驱 A 中 ,A > READ (回车) 。此时 ,硬盘主引导扇区便被读入软盘 200 扇区处保存起来。

2、用 DOS 系统盘启动后将该保存盘插入有故障微机软驱 A 中并运行 A > WRITE(回车)即可修复。

5 结束语

上述 3 种策略读者可根据具体情况作具体的选择。如果你手头无法获取故障硬盘主引导扇区的备份 ,对 DEBUG 又不熟悉 ,可选择第一种策略 ,用第一种策略中提供的程序结合 FDISK 对硬盘主引导扇区进行修复 ;如果你非常熟悉 DEBUG ,也可用 DEBUG 直接进行修改 ;如果你身边有一台无故障且硬盘分区相同的微机 ,可选择第三种策略进行修复。

(下转第 54 页)

- [5] 王俊,姜祖辉,唐启升.栉孔扇贝耗氧率和排氨率的研究[J].用生态学报,2002,13(9):1157-1160.
- [6] 范德朋,潘鲁青.温度对缢蛏耗氧率和排氨率的影响[J].青岛海洋大学学报,2002,32(1):56-62.
- [7] 王芳,董双林,王涛,等.菲律宾蛤仔呼吸和排泄规律的研究[J].海洋科学,1998,22:118-120.
- [8] Widdows J. Physiological indices of stress in *Mytilus edulis*[J]. J Mar Biol Ass U k, 1978, 58:125-142.

Effects of Temperature and Body Size on Oxygen Consumption Rate and Ammonia Excretion Rate of *Neverita Didyma*

WANG Zi - sheng ,PENG Bin

(Department of Ocean Engineering of Yancheng Institute of Technology ,Jiangsu Yancheng 224003 ,China)

Abstract :The effects of temperature on oxygen consumption rate and ammonia excretion rate of *Neverita didyma* were studied in laboratory. The results showed that the oxygen consumption(R'_O [$\text{mg}/\text{个}\cdot\text{h}$] and ammonia excretion(R'_N [$\text{mg}/\text{个}\cdot\text{h}$] of *Neverita didyma* increased but the oxygen consumption rate(R_O [$\text{mg}/\text{g}\cdot\text{h}$] and ammonia excretion rate(R_N [$\text{mg}/\text{g}\cdot\text{h}$] decreased with its increasing dry weight of soft tissue(W [g]). The relationship between body weight and R'_O or R'_N could be described as a power function , $R'_O = aw^b$ or $R'_N = cw^d$. The oxygen consumption rate and ammonia excretion rate of *Neverita didyma* increased with water temperature rising but the oxygen consumption rate decreased while surpassing 30°C . The relationship between water temperature and R_O or R_N could be represented by $R_O = r_1 e'^{2 \cdot x}$ or $R_N = q_1 e'^{2 \cdot x}$. The ratio (atomicity $O : N$) between R_O and R_N was highest at 20°C . ANOV showed that the R_O and R_N were significantly affected by water temperature and dry weight of soft tissue.

Keywords :*Neverita didyma* ; oxygen consumption rate ; ammonia excretion rate ; temperature ; body size

(上接第 29 页)

参考文献 :

- [1] 沈美明,温冬婵.IBM-PC 汇编语言程序设计[M].第2版.北京:清华大学出版社,2001.
- [2] 刘小晶.硬盘 MBR 修复技巧[J].计算机应用研究,2001,18(8):145-146.
- [3] 姜灵敏.微机硬盘管理技术[M].北京:人民邮电出版社,1999.

Discussion of The Software Faults 'Correction of High Disk 's Major Boot Sector

HUA Xiao-peng

(Department of Computer Science and Engineering of Yancheng Institute of Technology ,Jiangsu Yancheng 224003 ,China)

Abstract :At first ,this paper analyzes the structure and function of high disk 's Major Boot Sector(MBS).Then three possible solutions are introduced to process software faults of high disk 's MBS and the corresponding programs are given.

Keywords :High Disk ; MBS ; Software fault