

DOS 程序员参考手册

[美] Terry Dettmann 著

熊桂喜 陆益民 译

黎军英 陈 石

田子钧 审校

清华大学出版社

目 录

译者序	xi
引 言	xii

第一部分 DOS 概述

第 1 章 DOS 简介	3
1.1 什么是 DOS	3
1.2 DOS 的历史	4
1.2.1 1.0 版	6
1.2.2 1.1 版	6
1.2.3 1.25 版	6
1.2.4 2.0 版	6
1.2.5 2.1 版	7
1.2.6 3.0 版	7
1.2.7 3.1 版	7
1.2.8 3.2 版	7
1.2.9 3.3 版	8
1.2.10 4.0 版	8
1.2.11 5.0 版	8
1.2.12 6.0 版	8
1.2.13 未来展望	9
1.3 DOS 的结构	9
1.4 DOS 的程序员接口	10
1.5 小结	11
第 2 章 DOS 系统结构	12
2.1 “虚拟机”概念	12
2.2 物理机器	13
2.3 处理器	13
2.3.1 8086 内存寻址	14
2.3.2 8086 寄存器集	16
2.3.3 80286 及其更高档的处理器	19

2.3.4	CPU 芯片的识别	20
2.3.5	数学协处理器	22
2.3.6	数学协处理器的识别	22
2.4	内存	24
2.5	I/O 通道	25
2.5.1	键盘	25
2.5.2	显示器屏幕	26
2.5.3	打印机	28
2.5.4	串行口	28
2.5.5	鼠标	29
2.6	存储设备	29
2.6.1	物理磁盘结构	29
2.6.2	逻辑磁盘结构	30
2.7	软件	31
2.7.1	BIOS	31
2.7.2	DOS 核心	32
2.7.3	命令处理器	32
2.7.4	设备驱动程序	33
2.8	小结	34
第 3 章	动态的 DOS	35
3.1	DOS 启动顺序	35
3.2	命令处理	38
3.3	DOS 下的程序	39
3.3.1	COM 程序	39
3.3.2	EXE 程序	41
3.4	一些高级语言的例子	45
3.4.1	一个 Turbo Pascal 程序	45
3.4.2	一个编译的 C 程序	46
3.4.3	比较不同版本的程序	46
3.5	中断	48
3.5.1	内部中断	49
3.5.2	非屏蔽中断	49
3.5.3	硬件(可屏蔽)中断	50
3.5.4	软件中断	50
3.6	内存分配与管理	52
3.7	小结	55
第 4 章	DOS 和 BIOS 接口	56
4.1	从程序中访问 DOS 和 BIOS	56
4.1.1	一个对 DOS 的简单调用	57

4.1.2	传递字符串地址给 DOS	58
4.2	高级语言资源	59
4.2.1	C 语言	60
4.2.2	Turbo Pascal	68
4.2.3	Quick BASIC	72
4.3	小结	76

第二部分 输入输出设备

第 5 章	输出设备	79
5.1	基本的字符设备	79
5.2	看看显示系统的工作方式	80
5.2.1	存储和显示视频数据	81
5.2.2	视频显示格式	83
5.2.3	识别视频显示适配卡	87
5.3	视频功能	99
5.3.1	利用 DOS 和 BIOS 视频功能编程	99
5.3.2	使用多个显示页	104
5.4	打印机功能	106
5.5	小结	108
第 6 章	输入设备	109
6.1	键盘	109
6.1.1	了解键盘的工作方式	109
6.1.2	用 BASIC 读键盘	113
6.1.3	使用 Int 16h 来访问键盘	114
6.1.4	使用 Int 21h 来访问键盘	118
6.1.5	识别键盘支持的水平	124
6.2	鼠标	125
6.2.1	了解鼠标的工作方式	125
6.2.2	初始化鼠标驱动程序	125
6.2.3	鼠标位于何处	126
6.3	小结	130
第 7 章	串行设备	131
7.1	串行接口	132
7.2	串行转换:UART	134
7.2.1	发送保持寄存器(THR)	135
7.2.2	接收数据寄存器(RDR)	135
7.2.3	波特率除数(BRD)	135
7.2.4	中断允许寄存器(IER)	136

7.2.5 中断识别寄存器(IIR)	136
7.2.6 FIFO 控制寄存器(FCR)	137
7.2.7 线控制寄存器(LCR)	137
7.2.8 调制解调器控制寄存器(MCR)	138
7.2.9 线状态寄存器(LSR)	138
7.2.10 调制解调器状态寄存器(MSR)	139
7.3 将通信端口初始化	140
7.4 调制解调器	142
7.5 编写一个终端程序	143
7.5.1 双工考虑	143
7.5.2 控制程序 Term.c	144
7.5.3 支持函数	144
7.6 使用 term.c	151
7.7 直接访问 UART	151
7.7.1 汇编语言	152
7.7.2 C 语言	152
7.7.3 BASIC 语言	152
7.7.4 Pascal 语言	152
7.8 修改 Term.c	152
7.9 回送检测	154
7.10 评价串行 I/O 设备	155
7.11 小结	155

第三部分 磁盘、目录和文件

第8章 磁盘	159
8.1 磁盘的内部结构	159
8.1.1 分区表	160
8.1.2 引导记录	163
8.1.3 文件分配表(FAT)	166
8.2 利用磁盘功能	172
8.2.1 驱动器信息	172
8.2.2 格式化磁盘	177
8.3 小结	183
第9章 目录和文件	184
9.1 磁盘目录	184
9.1.1 根目录	185
9.1.2 目录项	186
9.1.3 子目录	190
9.1.4 卷标	190

9.2	什么是文件	191
9.3	DOS 处理文件的方式	191
9.3.1	标准文件控制块	192
9.3.2	扩展的文件控制	192
9.3.3	基本的 FCB 文件处理	193
9.3.4	什么时候使用 FCB 功能	193
9.3.5	句柄功能	194
9.3.6	基本的句柄文件处理技术	194
9.3.7	何时使用句柄功能	195
9.3.8	练习:目录搜索	195
9.4	小结	199

第四部分 内存管理及其它

第 10 章	程序和内存管理	203
10.1	内存的工作方式	204
10.2	内存管理	207
10.2.1	压缩程序内存	209
10.2.2	获得更多的内存	210
10.3	扩充内存	211
10.3.1	确定扩充内存的有效性	211
10.3.2	使用扩充内存	213
10.4	扩展内存	217
10.4.1	确定扩展内存的有效性	217
10.4.2	使用扩展内存	218
10.5	程序执行	245
10.5.1	EXEC 功能	245
10.5.2	程序退出	249
10.5.3	潜在的 EXEC 问题	249
10.5.4	往 DOS 中输入命令	250
10.5.5	替换 DOS 的内部命令	251
10.5.6	为什么有些 EXE 文件不能被转换成 COM 文件	252
10.5.7	程序段前缀(PSP)	252
10.6	内存常驻软件的编程	254
10.7	小结	256
第 11 章	中断处理程序	257
11.1	什么是中断	257
11.2	中断的工作方式	259
11.3	Intel 8086 系列的中断类型	259
11.3.1	内部硬件中断	260

11.3.2	外部硬件中断	260
11.3.3	软件中断	261
11.4	中断向量	262
11.5	获取和设置中断向量	262
11.6	什么时候必须写一个中断处理程序?	263
11.7	编写 Ctrl-C 处理程序	264
11.8	编写一个关键出错处理程序	270
11.9	TSR 综述	294
11.10	TSR 的中断基础	296
11.10.1	键盘中断	296
11.10.2	IntDOS 标志、DOSOK 中断和定时器中断	296
11.11	小结	302
第 12 章	设备驱动程序	304
12.1	驱动程序的类型	305
12.1.1	字符设备驱动程序	305
12.1.2	块设备驱动程序	305
12.2	设备驱动程序的工作方式	306
12.3	设备驱动程序的结构	308
12.3.1	设备头	309
12.3.2	策略例程	312
12.3.3	中断例程	314
12.4	完整的驱动程序	328
12.4.1	汇编驱动程序	331
12.4.2	安装驱动程序	332
12.4.3	调试驱动程序	332
12.5	编一个实用的驱动程序	333
12.6	使用设备驱动程序	334
12.7	小结	334
第 13 章	其它杂项功能	336
13.1	DOS 版本信息	336
13.2	设备信息	339
13.3	日期和时间功能	341
13.4	扩展的出错处理	345
13.5	未公开的功能	349
13.6	小结	350

第五部分 参考手册

第 14 章	参考手册概述	353
---------------	---------------------	------------

14.1	怎样介绍各个服务	353
14.1.1	中断号	353
14.1.2	功能号	354
14.1.3	子功能号	354
14.1.4	版本的有效性	355
14.1.5	用途	355
14.1.6	描述	355
14.1.7	调用寄存器	355
14.1.8	返回寄存器	355
14.1.9	注释	355
14.2	详细的功能总结	355
第 15 章	BIOS 参考手册	371
第 16 章	DOS 参考手册	470
16.1	怎样调用 DOS 服务	470
16.2	可重入性	470
16.3	保留的功能	471
16.4	未公开的功能	472
16.5	DOS 服务	472
第 17 章	鼠标参考手册	649
17.1	鼠标的功能	649
17.2	鼠标驱动程序的 EGA 寄存器接口	677
第 18 章	EMS 参考手册	682
第 19 章	XMS 参考手册	721
第 20 章	DPMI 参考手册	731
第 21 章	任务切换参考手册	780
21.1	数据结构	780
21.2	通报功能	784
21.3	服务功能	789
第 22 章	DoubleSpace 参考手册	794
22.1	CVF 结构	794
22.2	API 功能	795
附录 A	ASCII 字符集	799

附录 B 选中的内存位置	806
B.1 中断表	806
B.2 BIOS 数据区	808
附录 C 一种标准的 TSR 标识技术	811
C.1 用户参数块	812
C.2 功能 00h(检查安装)	813
C.3 功能 01h(返回用户参数指针)	814
C.4 其它 TesSeRact 功能	815
附录 D 保留的 DOS 功能	816
D.1 未公开的 DOS 功能的种类	816
D.2 覆盖范围	817
D.3 使用功能 52h——表中表	818
D.4 小结	855
附录 E 支持资源清单	856
E.1 硬件	856
E.2 MS-DOS 和 BIOS 编程	856
E.3 编程语言	857
E.4 一般编程技术	858

第一部分

DOS 概述



第 1 章 DOS 简介

在进一步阅读本书之前,首先要清楚什么是 DOS。本章首先扼要地介绍 DOS 操作系统,再简短地介绍操作系统的历史,以说明 DOS 产生的历史渊源。本章的内容还将涉及 DOS 结构及接口。因为这是一个非常粗略的介绍,所以不要关注一些尚不清楚的术语,因为在本章之后的其它各章还会对其进行更详细的解释。

1.1 什么是 DOS

DOS 由四个基本模块组成:

- **引导记录(The boot record)** 此记录起始于每个磁盘的 0 道、0 扇区、第 1 面上,是由 DOS FORMAT 命令格式化磁盘时放入的。对于硬盘,引导记录位于 DOS 分区的第一个扇区内。这个需要一个扇区空间的记录,标识了该磁盘,并含有用于引导该磁盘的初始化程序。
- **BIOS** 基本输入/输出系统(BIOS)是存放在 ROM 中的。这个面向物理设备的低层接口,使得各种软件可以透明地使用各种变幻莫测的硬件设备。对于 DOS,它 also 通过从磁盘中调入 I/O 来扩展其功能。
- **DOS 程序** DOS 是通过两个程序来实现的。一个是 O/I 系统,它是从磁盘中调入的接口模块,用来扩展 ROM BIOS 的功能,并包含有标准的设备驱动程序集。另一个文件是磁盘操作系统(DOS),它是一个所有运行在计算机上的程序的高层接口,而不管该程序是否使用磁盘。
- **命令处理程序(The command processor)** 大多数人认为该模块即是 DOS。命令处理程序是人们工作在该系统下运行 DOS 服务的标准界面,它产生命令提示符(C>),接收命令,并执行用户向系统请求执行的各项任务。

各个模块将在第 2 章“DOS 系统结构”和第 3 章“动态的 DOS”中详细介绍。然而我们在这里还是作些基本的介绍。

BIOS 提供了一系列功能,程序员可以利用这些功能来完成各种操作而不必关心底层硬件的细节。在本书中,我们将利用 BIOS 来执行各种实例程序里的必需操作。在本书第五部分“参考手册”中,按顺序详细介绍了 BIOS 中每个功能的作用。

虽然 BIOS 功能非常强,但它离完整性还差得很远。建立在 BIOS 基础上的 DOS 平台,为编程者提供了很多必要的服务。在通用的操作系统(如 DOS)成为现实之前的早期

个人计算机上,程序员所写的程序中,常常包含有与 DOS 功能等同的内容。因此,跟踪应用程序的过程,也是非常复杂和可怕的。

由于 DOS 功能的编程已由 Microsoft(和其它厂商)完成,DOS 已成为读者在程序开发中的伙伴。虽然不能认为 DOS 中的一切都工作得非常正确而不会出错,但可以假定 DOS 是坚实的(除非有其它已证实的理由)。第五部分则包含了各种 DOS 功能的一项一项详细介绍。

1.2 DOS 的历史

多少年以来,DOS 一直被当作微型计算机的最原始的操作系统。今天的 DOS,所拥有的用户数比任何其它操作系统要多得多。它已变得非常复杂,是一个带有各种工具和应用程序来满足各种需要的操作环境。

DOS 富有远见卓识之处就在于,它能处理各种复杂的微处理器的复杂特性,如 80386 和 80486 等。将来的 DOS 版本,甚至可以处理多任务,支持多用户,尽管 Microsoft 公司还没有明确地提供这方面的信息。一些人可能会对此心存疑问,特别是出现了新一代操作系统——Windows 和 Windows NT 之后。

DOS 首先是由 Seattle Computer Products 公司为其计算机将 86-DOS 第一次注册的。DOS 的最原始程序是由 Tim Paterson 编写的。它开始于 1980 年 8 月,第一个产品诞生于该年的 8 月。那时,Digitized Research 的 CP/M 操作系统在微机操作系统领域有着广泛的应用。86-DOS 的一个特殊设计是 CP/M 的应用程序很容易转换过来,它保留了同样的文件控制块结构和功能,因此,可以自动地将 CP/M 的程序转换到 86-DOS 上。

因为 86-DOS 只能工作在 1980 年刚上市的 8086/8088 CPU 芯片上,所以很少有人知道它的存在。但那些已经从 8 位的 8088/Z80 标准和 CP/M 系统升级到 S-100 系统的人们,已经出现了 86-DOS 的用途,同时,Seattle Computer Products 公司也已建立了拥有几个多客户的市场基础,其中至少还包括一两个硬件制造厂商,与此同时,Microsoft 公司也在与 SCP 公司接触,要他们为一个未知的公司研制一个新的版本。而在当时,没有人(除 Microsoft 公司外)知道,IBM 也在寻找一种操作系统。在 1981 年 1 月,Paterson 知道了那个客户的名字,并且 Microsoft 公司已经将从 86-DOS 分离出的版本注册在他们自己的名下,那年 4 月,Paterson 离开了 Seattle Computer Products 公司,加盟到了 Microsoft,以后几个月,他按照 IBM 的需要,进一步裁剪了该系统。

在 1981 年 7 月,Microsoft 从 Seattle Computer Products 公司那里,以相当低的价钱(少于 10 万美元)购买了 86-DOS 的全部版权。以后,SCP 公司对此交易提出过起诉,最后法院判决 Microsoft 支付了数百万美元的补偿。其结果是 Microsoft 公司毫无异议地永远拥有了最流行的操作系统的版权。

当 1981 年 8 月 10 日 IBM 发布 PC 时,Microsoft 同时准备了 MS-DOS 1.0(对于 IBM 机器为 Personal Computer DOS,并非 PC DOS,IBM 从来不接受 PC DOS 这个大众化的术语,以后 IBM 版本也都简称为 DOS。)

Paterson 在 1982 年结束了直接参与 DOS 工作的生涯,但他仍活跃在 PC 舞台上,最

近他作为各种派生的 BIOS 的专家,在 Phoenix Technologies 公司担任顾问。

在 PC 原始版本发布后,DOS 在一些市场中还没有成为主流。IBM 还选择了 CP/M-86 和 Softech 的 P-system 作为 PC 的可选系统。然而,卖主很少代理这些产品,也很少有可能在这些操作系统上使用的开发语言。此时,Microsoft 已经在编程语言方面也获得了良好声誉。IBM 用 DOS 发布自己的软件,开发者就迅速捡起这个从未停止过转动的球,开发出了新的功能。CP/M-86 和 P-system 也从来没有脱离 PC 市场,它也一直在参与着市场的竞争。

DOS 已经正式修改过很多次(并且一直还有许多版本并非是为通用系统而设计的),尽管每次发展总包含一些改进和错误纠正,但实际上每次版本都对应着一些硬件的改变——其中的一种就是磁盘格式和容量的改变。

表 1.1 列出了正式公布的主要 DOS 版本(按日期)和主要的改进。本表中还未包含那些非主流的版本。

表 1.1 DOS 的各种版本

版本	日期	硬件或操作系统上的更新
86-DOS	1980.8	Seattle Computer Products 的版本(1980 年 4 月开始设计,作者 Tim Paterson)。
1.0	1981.8	原始 PC 机,单面磁盘
1.1	1982.3	双面磁盘,日期时间印记
1.25	1982.3	第一个 OEM 版本(ZDOS),增加了 VERIFY。
2.0	1983.3	PC XT,包括硬盘。
2.1	1983.10	IBM PCjr 和便携式 PC。
3.0	1984.8	PC AT,包括高密度磁盘。
3.1	1985.3	网络。
3.2	1985.12	扩充支持新的介质。
3.3	1987.4	支持 PS/2。
4.0	1988.6	支持大于 32M 的硬盘驱动器。EMS 内存性能的集成支持。
5.0	1991.6	支持 XMS,高位内存块(UMB)和 HMA。
6.0	1993.3	支持磁盘的压缩,碎片去除,改进的 CONFIG.SYS 结构,防病毒产品。

综合表 1.1 可以看出,每个新 DOS 版本的性能提高和其所需的内存量总是相对应的。DOS V1.0 可存在于 16K 内存之下,原始的 IBM PC 只允许使用 64K 内存。版本 2 至少需要 24K 内存(如果安装设备驱动程序的话,还需要更多的内存)。任何可用的程序至少需要 128K 的最小内存。作为版本 3,DOS 需要 36K 内存(如果安装设备驱动程序和文件外壳的话,所需更多),机器如果少于 512K 内存几乎不能使用了。对于版本 4,512K 变成必需的内存,并且 640K 以上内存(扩展内存和扩充内存,详见第 2 章)利用变成了现实。因为内存紧张,DOS 5.0 提供了将 DOS 调入高位内存的方法,这样,它看上去便比 DOS 4 少用了传统的常规内存,但它使用了更多的高内存区。最后,DOS 6 是一个最强大的 DOS 版本,但它提供了一个改进的内存管理方法,使得已经安装的内存能发挥出最大

的效益。

让我们了解一下每个 DOS 版本所包含的改变之处。在这本书中,我们有一些约定,如 V1,表示的是版本 1,但也包括 V1 的子版本;而 V1. n 表示 V1 版本的子版本 n。

1.2.1 1.0 版

DOS V1.0 是支持 PC 的最原始系统。它支持基本的单面、8 个扇区(8-Sector)磁盘格式,并且提供了所有基本的磁盘服务。主要的改变(相对 CP/M 而言)是,它包括了支持磁盘目录结构、管理文件属性及文件大小的功能。版本 1.0 还加入了比原始 86-DOS 改进的磁盘分配和管理功能,更好的操作系统服务程序以及启动初始化时执行 AUTOEXEC .BAT 批处理文件的功能。IBM 只是向生产厂家发放此版本。有趣的是,这个 DOS 版本没有包括文件的日期和时间印记,这也是它和以后 DOS 版本的一个主要区别。

1.2.2 1.1 版

在版本 V1.1(最后一个只属于 IBM 的版本),加入了日期、时间印记,并且加入了支持双面磁盘的驱动程序,还有一些错误更正。它发布于 1982 年 3 月。

1.2.3 1.25 版

V1.25 是第一个非 IBM 的而由原始设备制造厂商(OEM)发布的版本。(版本号从 1.1 跳到 1.25 对应了 IBM 版本号和 Tim Paterson 个人修订控制系统版本的不同,IBM V1.1 就是众所周知的版本 V1.24)。在这个版本中加入了 VERIFY 功能,即加入 00h 作为目录结束标志字节(IBM 的版本到 2.0 才出现了该功能)。

V1 离统一的标准还差得很远;Microsoft 不直接向最终用户销售该产品,而是授权给 OEM 厂商,由它们任意修改,甚至可以更名(例如 Heath-Zenith 公司在 1982 年 3 月,将它改为 ZDOS,成为第一个非 IBM 使用的 DOS)。

1.2.4 2.0 版

在 DOS V2.0 中,增加了支持双面和单面 9 扇区格式的软盘、硬盘和在 PCjr 下使用磁带的功能。DOS 的服务程序也大大改善了。这个版本还加入了类似 UNIX 的分层式结构的文件系统。下面列出了 DOS V2.0 中的一些主要改进之处:

- 文件句柄
- I/O 重定向
- 管道
- 筛选程序(或称为滤符程序)
- 假脱机打印
- 磁盘卷标
- 扩充的文件属性
- 系统配置文件
- 程序环境块维护

- ANSI 显示驱动程序
- 程序内存的动态控制
- 支持用户自定义的命令处理程序
- 国际化支持

和 V1 一样, V2 也授权给做了改变的 OEM 厂商。在这个时候, 大多数 OEM 厂商知道为了市场因素, 要接近或全部和 IBM 的机器兼容, 因此, 改变就很小。一些公司像 Tandy 公司的 2000 型号(它是第一个使用 MS-DOS V2.0 的机器), 是到目前为止修改 DOS 最多的厂家, 在其 BIOS 中提供双重的向量来和 IBM BIOS 保持兼容。

在版本 2 中, 版本相同, 但来自不同的 OEM 厂商的不同版本还可以发现一些不同之处。几乎所有 V2 版本都存在这种情况。

1.2.5 2.1 版

在 2.1 版中, 只增加了对时钟的改变, 以便更加适合于 IBM 的 PCjr 和便携式 PC 机的需要。MS-DOS 的这一版本, 如已知的 2.11 版, 现仅在少量机器上出现过, 如东芝的便携式组合设备, 就已经将 V2.11 固化于 ROM 中。

1.2.6 3.0 版

DOS V3.0 是为 IBM 个人计算机(Personal Computer)AT(PC/AT)提供的早期版本。这个版本增加了支持高密度(1.2M)软盘和附加的硬盘格式, 增加了支持网络磁盘功能的技术基础, 下面列出了主要的新特性:

- 应用程序控制的假脱机打印
- 扩展的错误报告
- 建议的错误恢复码
- 文件的记录锁定支持

尽管 IBM 和 Microsoft 版本到今天还有些不同, 但 V3 的公布标志着 OEM 厂商自由更改 DOS 结构的结束。例如, 对于 IBM, 它提供的支持实用程序都作为 COM 文件, 而 Microsoft 则是以 EXE 格式来支持, 而在众多的编码中, 则很少有明显的区别。

然而, 对网络操作支持, 就非常有必要在 DOS 结构上, 特别是在内部数据格式上执行严格的统一标准, OEM 合同也按照这个要求进行了修改。从这个时候开始, DOS 的关键部分基本上稳定了下来, 这使得以前没有支持的开发者, 现在有了技术上的支持, 开发就变得容易了。

1.2.7 3.1 版

DOS 3.1 增加了网络磁盘, 包括支持文件共享, 并修正了一些错误。这个版本在一段时间内, 已经成为销售商的标准。

1.2.8 3.2 版

3.2 版增加了支持 3.5 英寸软盘的功能。它还将格式化控制集成到外围设备驱动程序

序中。3.2 版是 Microsoft 以其自己的名字出售给最终用户的第一个版本。

1.2.9 3.3 版

在 DOS 3.3 中,增加了两个新的用户命令(ULSFUNC 和 FASTOPEN)和两个新的功能,升级了很多其它服务程序,设备支持也覆盖到了 IBM PS/2 系列。该版本有影响的地方是,DOS 的管理和开发工作,从 Microsoft 转到了 IBM,以解放 Microsoft,使之专心致致地开发 IBM 的 OS/2 源程序(作为交易的一部分,IBM 把自己的 OS/2 开发权转让给了 Microsoft)。两个公司都继续公布和支持其特有的产品版本。

1.2.10 4.0 版

在 DOS 4.0 版本中,扩充了很多用户命令,增加了许多功能,并且指出了图形用户外壳程序。然而,最主要的改变是增加了支持超过 32M 容量的硬盘驱动器,并且将扩充内存(expanded memory)驱动程序作为 DOS 的一个标准部分。(这些特性在那时已被作为附加的可选部分。)

两个月以后,IBM 发布了升级的版本 4.0——在磁盘卷标上标识为 V4.01——该版本更正了一些错误,而 VER 命令仍然标识该版本为 4.0,只有通过查看两个隐含文件和 SHARE.EXE 文件的日期和时间区分这两个版本。4.01 版所标明的日期为 08/03/88 或更晚,而 4.0 版的日期 06/17/88。Microsoft 延迟一段时间后,也发布了它自己的 4.0 版,其 4.0 版等效于 IBM 的 4.01 版。过了不久,Microsoft 又发布了进一步修正其错误的 4.01 版本。

1.2.11 5.0 版

在 DOS 5.0 版中,增加了支持扩展内存(extended memory)的功能,改进了很多用户命令,增加了一些新的用户命令,主要的有 UNDELETE、UNFORMAT、MIRROR 以及鼠标响应,全屏文本编辑器等,增加了在外壳程序中支持的任务切换器 API(应用程序接口)。DOS 核心已重新构造,第一次使得 DOS 减少了空间。另外,DOS 现在可以运行在 ROM 中。只有使用 SHARE 命令才能安全地支持超过 32M DOS 分区的要求,也已不再是必要的了。

从 DOS 3.3 以后,DOS V5.0 是第一个真正由 Microsoft 更改的 DOS 版本。Microsoft 支持的 V4.0 版是 IBM DOS V4.0 逆向工程的结果。

1.2.12 6.0 版

DOS 6.0 版在 1993 年 3 月发布。主要改变在于为操作系统增加了很多实用程序。例如,新增加了如下几个很有用的实用程序:

- **Anti-Virus Protection(防病毒保护)** 这个实用程序可运行在 DOS 和 Windows 下,保护系统免受已知病毒的侵犯。Anti-Virus 也可增加新病毒的有关信息。
- **Deleted file recovery(删除文件恢复)** 这个实用程序可以恢复被误删除的文件。与第三方产品不同的是,UNDELETE 为用户提供了三个层次的安全服务。