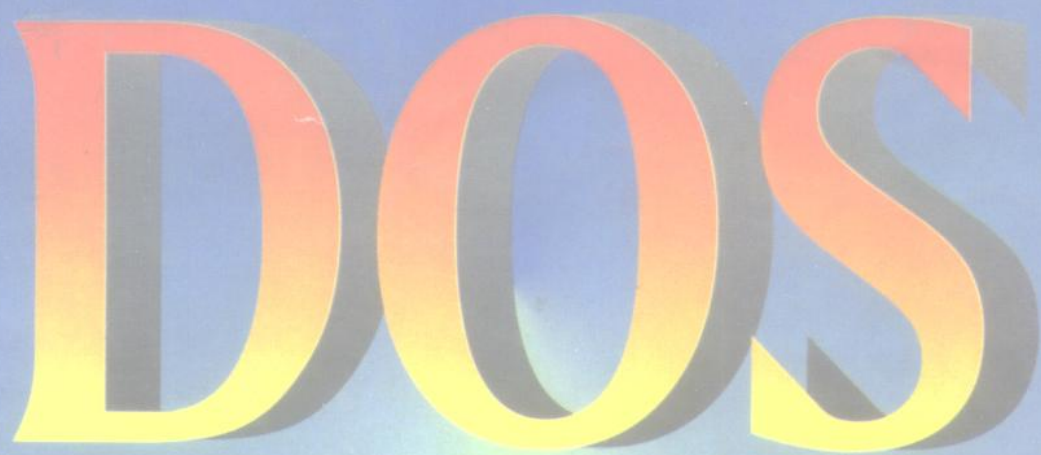


DOS开发环境及其 高级技术



DOS

西安电子科技大学出版社

李凤华
周利华
赵丽松
孙红波
编著

170416
L-3

DOS 开发环境及其高级技术

李风华 周利华 赵丽松 孙红波 编著

西安电子科技大学出版社

1994

(陕)新登字 010 号

内 容 简 介

本书分为四个部分,共由十六章组成。它全面、详细、深入地介绍 DOS 各个版本的功能调用、资源管理的数据结构和具体实现方法,包括 DOS 未归入文档的各类资料;全面、详细地提供了 EMS 和 XMS 功能调用,以及包括多路中断在内的各种 DOS 中断的功能和使用方法;对 DOS 6.0 的新功能(尤其是多路配置)也作了全面介绍;还详细地讨论了设备驱动程序和内存驻留程序的编程技术。另外,以 DOS 3.3、DOS 5.0 和 DOS 6.0 为例,全面地介绍了 DOS 操作系统的设计思想,为读者提供了 DOS 的完整信息。

本书适合于计算机系统软件开发人员、微机开发和应用人员参考,也可作为大专院校“操作系统”、“系统程序设计”、“计算机外设联机技术”等有关课程的教学参考书,还可供从事微机的加密/解密和计算机病毒防治等方面工作的技术人员参考。

DOS 开发环境及其高级技术

李凤华 周利华 赵丽松 孙红波 编著

责任编辑 吕继尧

西安电子科技大学出版社出版发行

西北工业大学印刷厂印刷

新华书店经销

开本 787×1092 1/16 印张 51 字数 1219 千字

1994 年 4 月第 1 版 1994 年 4 月第 1 次印刷 印数 0 001—5 000

ISBN 7-5606-0304-1/TP·0109

定价: 38.00 元

前 言

PC 系列机以其先进的系统结构及其丰富的系统软件日益受到用户的信赖。目前在 PC 系列机及其兼容机上运行的 DOS 操作系统是应用最广泛的操作系统,它拥有的用户数量远远超过其它任何操作系统。目前,DOS 操作系统是微机的主流操作系统。到目前为止,DOS 已正式发表了 10 多个版本,1993 年 4 月发表的 DOS 6.0 是 DOS 操作系统的最新版本*。

由于 DOS 操作系统代码受到 8086/8088 指令体系结构的限制,未能充分利用 PC 系列高档机器的存贮空间寻址能力,另外存贮空间和 I/O 空间的访问权限缺乏自我保护手段,以致允许任何一个应用程序绕过 DOS 修改存贮数据或更改设备硬件状态,这些都使 DOS 不可避免地存在着局限性。目前,DOS 面临着 OS/2、Windows NT 等操作系统的挑战,但更换操作系统要付出很高的代价,并且可能会遇到很多困难,特别是新的操作系统大多要求更多的内存。这对于作为个人机来说,其硬件配置要求过高,而 DOS 操作系统目前仍足以满足大多数用户的需要。另外,DOS 本身也在不断地发展、完善,并根据硬件发展作出相应的改进。总之,DOS 依然具有强大的生命力,DOS 6.0 自推出以来已深受用户的喜爱就是证明。

作者在研习 DOS、开发 DOS 应用程序时,经常遇到一些问题,有时使得作者要查找很多资料,但大多数的时候会遇到资料上注明保留而得不到所需要的知识,这使得作者不得不花较多的时间对 DOS 作深入的研究。因而作者希望本书能成为一部关于 DOS 的完整、全面、详细的参考书,并力图给读者提供更多的资料。这部书以作者近几年对 DOS 的深入研究和应用开发为基础,并在参考大量资料的基础上写作而成的,它对 DOS 提供的各种功能、DOS 的实现原理和方法等方面的资料进行系统、有机的整理,并将 DOS 的外部特性(DOS 命令的功能和使用方法,系统配置等)与 DOS 的内部实现有机地联系在一起,从而既给出了 DOS 的功能,更说明了如何充分地利用 DOS 和系统程序提供的功能以及在开发过程中遇到问题时应如何寻找解决问题的途径等。总之,为了使微机用户更充分地利用 DOS 操作系统,此书依据 DOS 这个面向微机的开放式单用户操作系统的特点,结合 DOS 的具体实现,这为读者提供了尽可能详尽的 DOS 资料,给出未归入文档的全部保留信息及所有数据结构。为读者分析、开发、改造 DOS 操作系统提供了极大的方便,使读者能深入的了解 DOS 的奥秘,从而开发出高质量的应用程序和系统程序。

本书是在参考文献[1]和[2]两部书的基础上应出版之约而写成的,当本书的初稿完成时,适逢 DOS 6.0 的发布,作者又对 DOS 6.0 进行了深入研究,并根据 DOS 6.0 的新功能对全书内容作了进一步的组织和整理,因而本书内容适合到目前为止的所有 DOS 版本。但其主要内容始终以 DOS 3.3、DOS 5.0 和 DOS 6.0 这三个版本为核心。因为这三个版本是目前 DOS 用户的最常用版本,但本书的绝大部分内容同样也适合其它 DOS 版本。

* 本书排版印刷之际,又适逢发表 PC-DOS 6.1 和 MS-DOS 6.2。鉴于在本书所讨论的内容上,这两个 DOS 版本与 MS-DOS 6.0 完全等价,因而凡是标注 DOS 6.0 的内容也同样适用于 PC-DOS 6.1 和 MS-DOS 6.2。特此说明。

下面向读者介绍本书的约定和阅读指南：

1. 约定表示法

本书按下列约定来标记组合键和 DOS 版本,以使它们的标记简单、直观。

(1) 组合键

组合键以下面的约定表示法给出：

约定	说明
----	----

键 1+键 2	键名之间以加号(+)连接表示必须同时按住这几个键,例如:Ctrl+C, Ctrl+Alt+Del。
---------	---

(2) DOS 版本约定

DOS 版本以下列约定表示法给出：

约定	说明
----	----

DOS	表示 MS-DOS 或 PC-DOS
DOS 3.X	表示具体的 DOS 版本号,即 MS-DOS 3.X 或 PC-DOS 3.X。它表示主版本号为 3 的所有 DOS,其中 X 可为 0、1、2 或 3 等
DOS 4.0+	表示说明的内容对 DOS 4.0 及以上版本有效
MS-DOS 5.0	表示具体的 DOS 版本,即只代表 MS-DOS 5.0,它并不代表 PC-DOS 5.0

2. 阅读指南

本书由 16 章组成,这 16 章分成下面四个部分：

(1) 第一部分——DOS 使用知识

第一部分由前四章组成,它主要介绍了 DOS 的使用知识,对于经常使用 DOS 命令或只是编写 DOS 下的应用程序或系统程序来说,程序员可以只阅读第四章或直接跳过这一部分。这部分介绍的使用知识既自成体系,又与其它部分相关,其中介绍的 DOS 的基本结构、硬盘分区、配置命令和可安装设备驱动程序等是其它部分的基础,并且其它部分又反过来对它们的实现作了进一步讨论。

(2) 第二部分——DOS 编程知识

这一部分由第五章~第八章组成,主要面向程序员。它详细、完整地提供了 DOS 1.0~DOS 6.0 各个 DOS 版本提供的所有 DOS 功能调用(包括 DOS 未公开或已公开但仍有保留信息的所有功能调用),全面详细地给出了包括多路中断(INT 2FH)在内的所有 DOS 中断的完整资料,并详细介绍了 EMS 功能调用和 XMS 功能调用。

(3) 第三部分——DOS 资源管理

本部分由第九章~第十四章组成,它从 DOS 引导过程开始,详细、完整地介绍或讨论了下列内容：

- ①DOS 引导过程中 DOS 内核各部分的作用；
- ②设备管理；
- ③内存管理及其使用技术；
- ④目录管理；

⑤文件系统;

⑥进程管理。

在讨论资源管理时采用专题形式,并以 DOS 实现时所提供的功能和所采用的数据结构为线索,在各章自成体系的基础上将它们有机地结合在一起。

(4)第四部分——DOS 开发技术

第四部分由最后两章组成,讨论了设备驱动程序和内存驻留程序的开发技术。讨论时以 DOS 提供的功能调用和 DOS 的自身实现为基础,并在此基础上再向前引伸一步,说明应怎样开发,开发时应注意的问题和所可以采取的对策。

尽管作者对本书内容多次订正,并查阅了大量资料,但书中所提供的体会、观点和应用例子仍难免存在错误和不足,敬请读者指正。

本书由西安电子科技大学出版社和台湾儒林图书有限公司联合组稿。作者感谢台湾儒林图书有限公司的杨镜秋先生、西安电子科技大学出版社,以及作者所在单位同仁对本书的出版给予的大量帮助和支持,感谢吕汶小姐为录入全部书稿所付出的辛勤劳动。同时作者还感谢周剑、鞠海涛校对部分书稿。

本书适合计算机系统软硬件开发人员、微机开发和应用人员参考,或作为计算机专业教学的参考书。

作 者

一九九三年六月

于西安电子科技大学

目 录

第一部分 DOS 使用知识

第一章 DOS 介绍	3
1.1 DOS 概述	3
1.1.1 操作系统	3
1.1.2 DOS 概要	4
1.1.3 DOS 的发展过程	5
1.1.4 DOS 的未来	10
1.2 DOS 的基本结构	11
1.2.1 ROM BIOS 的功能	13
1.2.2 BIOS 模块	14
1.2.3 Kernel 模块	16
1.2.4 Shell 模块	17
1.3 DOS 功能概述	19
第二章 安装 DOS 6	23
2.1 硬盘分区	23
2.1.1 建立基本 DOS 分区	24
2.1.2 建立扩充 DOS 分区	26
2.1.3 在扩充 DOS 分区上定义逻辑驱动器	27
2.1.4 设置活动分区	28
2.1.5 删除分区或逻辑驱动器	29
2.1.6 查看分区数据	33
2.2 安装 DOS 6	34
2.2.1 在硬盘上安装 DOS 6.0	35
2.2.2 在软盘上安装 DOS 6.0	38
第三章 DOS 命令	41
3.1 DOS 命令概述	41
3.1.1 命令类型	41
3.1.2 命令的语法规则	41

3.1.3 命令总结	42
3.2 DOS 命令详解	48
第四章 配置系统	147
4.1 使用 CONFIG.SYS 命令来配置系统	147
4.1.1 配置命令	148
4.1.2 可安装设备驱动程序	172
4.1.3 决定配置命令的次序	199
4.2 在 AUTOEXEC.BAT 文件中指定启动命令	199
4.3 绕过配置命令和 AUTOEXEC.BAT 文件	200
4.3.1 完全绕过启动文件	201
4.3.2 确认每个配置命令	201
4.4 使用多路配置	202
4.4.1 定义多路配置的过程概述	202
4.4.2 定义启动菜单	203
4.4.3 定义配置块	204
4.4.4 针对多路配置修改 AUTOEXEC.BAT 文件	206
4.5 对多路配置使用 MemMaker	207
4.5.1 给每个配置建立对应的 CONFIG.SYS 和 AUTOEXEC.BAT 文件	208
4.5.2 对每个配置运行 MemMaker	209
4.5.3 将已经优化的文件组合成新的 CONFIG.SYS 和 AUTOEXEC.BAT 文件	209

第二部分 DOS 编程知识

第五章 DOS 功能调用	213
5.1 DOS 功能调用概述	213
5.2 DOS 功能调用详解	227
5.3 DOS 功能调用的错误信息	358
第六章 中 断	362
6.1 中断概述	362
6.1.1 中断分类	362
6.1.2 DOS 中断	367
6.1.3 系统中断	387
6.2 DOS 保留中断	369
6.2.1 DOS 专用中断	369
6.2.2 DOS 可调用中断	373

6.3 多路转换中断	378
6.4 任务转换功能详解	446
6.4.1 通知功能	446
6.4.2 服务功能	451
第七章 EMS 功能调用	457
7.1 EMS 功能调用概述	457
7.2 EMS 功能调用详解	459
第八章 XMS 功能调用	499
8.1 XMS 功能调用概述	499
8.2 XMS 功能调用详解	500

第三部分 DOS 资源管理

第九章 DOS 引导过程	515
9.1 ROM BIOS 启动的作用	515
9.2 DOS 引导记录的作用	521
9.3 Loader 模块的作用	523
9.4 SysInt— I 的作用	524
9.5 Kernel 模块初始化程序的作用	526
9.6 SysInt— II 的作用	527
9.7 COMMAND 初始化程序的作用	528
第十章 设备管理	531
10.1 设备分类	531
10.1.1 字符设备	531
10.1.2 块设备	532
10.2 DOS 的设备管理	533
10.2.1 设备的程序控制	533
10.2.2 DOS 支持的设备	534
10.2.3 PC 机的显示系统	535
10.2.4 PC 机的键盘系统	539
10.2.5 PC 机的时钟系统	540
10.2.6 PC 机串行和并行通讯口	541
10.2.7 PC 机的磁盘系统	542
10.3 DOS 对扩展设备的管理	548
10.3.1 接入扩展设备的目的	548

10.3.2	扩展设备如何接入计算机	549
10.3.3	DOS 对扩展设备的管理	549
10.4	磁盘管理的高级技术	549
10.4.1	磁盘驱动器的磁盘参数表	549
10.4.2	硬盘分区及分区表	551
10.4.3	BPB 参数块及其作用	554
10.4.4	BIOS 模块管理驱动器的数据结构及其作用	557
10.4.5	DOS 驱动器参数块	567
10.4.6	磁盘缓冲区	579
第十一章	内存管理及其使用技术	585
11.1	内存类型及限制	585
11.1.1	常规内存	586
11.1.2	高端内存	587
11.1.3	扩展内存	587
11.1.4	扩充内存	587
11.1.5	高内存区	590
11.2	内存映象	590
11.2.1	DOS 内存约定	591
11.2.2	DOS 5.0 和 DOS 6.0 内存映象	602
11.3	DOS 内存管理的实现	604
11.3.1	数据结构	605
11.3.2	内存分配策略	607
11.3.3	如何激活 UMBs	608
11.3.4	分配内存	609
11.3.5	内存块的释放与修改	609
11.3.6	怎样遍历 MCB 链	609
11.3.7	内存的初始分配	614
11.3.8	减少程序最初占用的内存	615
11.3.9	DOS 5.0 和 DOS 6.0 提供的内存管理程序	618
11.4	扩展内存系统	618
11.4.1	EMS 如何工作	619
11.4.2	扩展内存管理程序的功能	622
11.4.3	扩展内存的使用方法	622
11.5	扩充内存系统	623
11.5.1	Lotus/Intel/Microsoft/AST 扩充内存规范	623
11.5.2	使用扩充内存	623
11.6	准备更多的可用内存	626
11.6.1	使用 HIMEM.SYS 扩充内存管理程序	626

11.6.2 释放常规内存	626
11.6.3 释放扩充内存	629
11.6.4 释放扩展内存	629
11.7 在高内存块中运行程序	630
11.7.1 准备在高内存块用运行程序	631
11.7.2 为使用高内存块而设置 CONFIG.SYS 文件	632
11.7.3 安装 EMM386.EXE 管理高内存块	632
11.7.4 获取高内存块信息	632
11.7.5 将程序移入高内存块	633
11.7.6 运行启动后分配内存的设备驱动程序	633
11.7.7 在高内存块运行内存驻留程序	633
11.8 使 MemMaker 优化内存	633
第十二章 目录管理	635
12.1 树型目录结构	635
12.1.1 树型目录结构	635
12.1.2 目录的概念及其作用	635
12.1.3 DOS 树型目录的不足	638
12.2 树型目录使用的数据结构	638
12.2.1 FDT 表	639
12.2.2 CDS	642
12.3 树型目录结构的管理	645
12.3.1 目录管理的功能调用	645
12.3.2 目录管理的 DOS 命令	645
第十三章 文件系统	655
13.1 DOS 文件系统的特点	655
13.1.1 文件名	656
13.1.2 文件类型	656
13.1.3 通配符	657
13.1.4 文件管理方法	657
13.1.5 文件与设备的统一管理	659
13.2 FAT 文件系统的特点	660
13.2.1 磁盘信息格式	660
13.2.2 文件分配表	662
13.3 文件管理的数据结构	664
13.3.1 文件控制块	664
13.3.2 文件句柄	667
13.3.3 系统文件表	668

13.3.4 文件共享的实现.....	673
13.3.5 快速打开的实现.....	680
13.3.6 文件系统的数据结构之间的关系.....	683
13.4 读/写操作的实现过程	685
第十四章 进程管理	688
14.1 可执行文件结构.....	688
14.1.1 .COM 文件结构	689
14.1.2 .EXE 文件结构	689
14.2 环境块.....	691
14.2.1 环境块信息.....	691
14.2.2 在批文件中使用环境变量.....	693
14.2.3 扩展环境块空间.....	694
14.3 程序段前缀.....	694
14.4 几个与 PSP 相关的功能调用	699
14.5 进程终止.....	699
14.5.1 进程终止时的公共处理.....	700
14.5.2 正常终止.....	701
14.5.3 驻留结束.....	701
14.5.4 被零除错误(INT 00H)处理	701
14.5.5 Ctrl+C 终止处理	701
14.5.6 严重设备错误处理.....	702

第四部分 DOS 开发技术

第十五章 设备驱动程序	705
15.1 设备驱动程序的分类和结构.....	706
15.1.1 设备驱动程序的类型.....	706
15.1.2 设备驱动程序的结构.....	707
15.2 DOS 对设备驱动程序的管理	711
15.2.1 设备驱动程序链及其作用.....	711
15.2.2 DOS 装入可安装设备驱动程序的过程	714
15.2.3 DOS 与设备驱动程序之间的通讯和调用接口	719
15.2.4 遍历设备驱动程序链.....	722
15.3 设备驱动程序的功能及调用格式.....	725
15.4 设备驱动程序的编程与调试.....	744
15.4.1 设备驱动程序的编程方法.....	744
15.4.2 设备驱动程序的调试.....	754

第十六章 内存驻留程序	757
16.1 TSR 程序的分类	758
16.2 DOS 操作系统的 TSR 程序	758
16.3 TSR 程序的组成	760
16.3.1 初始化部分	760
16.3.2 驻留部分	761
16.4 TSR 程序初始部分的编程技术	763
16.4.1 检查 TSR 是否已安装	763
16.4.2 获取或设置中断向量	766
16.4.3 怎样使程序驻留内存	767
16.5 TSR 程序驻留部分的编程技术	769
16.5.1 激活 TSR	769
16.5.2 判断 DOS 不“忙”和等待激活 TSR	770
16.5.3 切换堆栈	771
16.5.4 取出或设置程序段前缀(PSP)	772
16.5.5 取出或设置磁盘传送区(DTA)	773
16.5.6 取出或设置扩充错误信息	774
16.5.7 中断链接	775
16.5.8 一个 TSR 程序示例	775
16.5.9 利用 DOS 数据交换区(SDA)编写 TSR 程序	786
16.6 从内存中删除 TSR 驻留程序	792
16.7 多任务 TSR 的介绍	797
参考文献	801

第一部分

DOS 使用知识

第一章 DOS 介绍

操作系统是与其运行的计算机体系结构休戚相关的,目前在个人计算机上占优势的操作系统仍然是 Microsoft 公司为 IBM PC 系列机及其兼容机所编的 DOS (Disk Operating System)。DOS 的最初版本比较粗糙,但随后的版本还是愈来愈多地吸收了 UNIX 等操作系统的成功经验。

1.1 DOS 概述

1.1.1 操作系统

用户无法使用没有软件的计算机,有了软件计算机才能存贮和处理信息。计算机软件大致可分为两大类:管理计算机本身操作的系统程序;以及提供给用户解决具体问题的应用程序。在所有的系统程序中,操作系统(Operating System)是最基本的部分,是紧靠计算机硬件的第一层软件,是控制和组织计算机活动的一组程序。其它所有软件都是建立在操作系统的基础上的。所以又可将操作系统看成是人和计算机系统联系的中介,是系统软件的指挥中枢,它统一管理计算机的全部系统资源,如:CPU、存贮器、各种 I/O 设备,以及各类系统软件和应用软件。同时,它为应用程序提供了与计算机硬件的接口和通道。

由于计算机硬件的飞跃发展和性能各异,必须探索某种途径为程序员和用户解除硬件复杂性导致的麻烦,逐渐形成的办法是把一层软件放在裸露的硬件之上,以控制系统的各个部分,并向用户提供一个接口,使计算机系统成为程序员可以理解和编制程序的虚拟机(Virtual Machine),操作系统正是这样的一层软件。

操作系统隐藏硬件真象,即掩盖起关于中断、计时、存贮管理和外设操作,以及其它低级性能的令人乏味的大量杂务是操作系统的一个主要功能。并且需要在掩藏所有硬件的复杂性的同时,赋予程序员一组比较便于记忆和使用的系统调用接口,向用户提供了一个与基础硬件等价,但比基础硬件功能更强、服务质量更高、使用更觉方便灵活的虚拟机,解脱程序设计人员与硬件打交道的繁杂、重复的过程,从而也提高了计算机的使用价值。

操作系统主要功能是向用户提供方便接口的概念是一种自顶向下的观点。而另一种自底向上的观点认为,操作系统在管理着一台计算机的所有部件,操作系统的主要作用是在众多争夺处理器、存贮器和 I/O 设备等系统资源的程序中,保证有条不紊地管理它们,有效地进行资源的分配、控制、调度和回收。

从用户的观点上看,操作系统是用户和计算机之间的接口,也就是说,用户通过操作系统使用计算机。所以用户要求操作系统能提供方便有效的服务。这种接口表现在两个方面:

(1) 作业控制级的接口

用户和操作系统在作业控制级的接口目前主要是键盘命令和作业控制语言。

用户使用键盘向系统提出各种要求。用户每键入一条命令之后,就转入操作系统,由操作系统解释该命令并执行之。在完成指定操作之后,控制又返回到用户,用户再键入后继命

令。这些命令执行的结果就实现了整个作业的控制,一般微机系统就是这样工作的。

在中、大型机中也可脱机工作,利用作业控制语言来控制作业的运行。用户在进入系统前,事先用作业控制语言写好作业操作说明。连同作业的程序和数据一起提交给系统。当系统调度到该作业时,由系统解释作业控制语言编写的操作说明,并按规定执行它们。

(2) 程序级接口:

大多数用户只需要用计算机解决问题,至于操作系统内部是如何操作的并不感兴趣,关心的是操作系统的外部特性。随着操作系统一起提供的标准系统程序,如汇编语言、高级语言、标准子程序库、连接装配程序、标准应用程序、服务程序、调试程序、文本编辑程序等都是作为操作系统的外部命令形式提供的。这些程序虽然重要,但它们还不是操作系统的核心。

操作系统的内核之中重要的部分在程序接口一级,是由一组称之为系统调用(System Calls)组成的。用户在编制程序时需要和操作系统打交道,例如向系统提出使用外部设备的要求、进行有关磁盘的操作、申请内存和回收内存,以及其它各种控制等。如果这些操作都放到用户程序中去解决,由于涉及到许多具体的硬件操作,不仅用户程序编制工作量很大,十分繁琐,也相当困难。为此,操作系统将这些繁琐的工作都编成系统调用,由用户在汇编语言中,甚至可以在 C 这类高级语言中直接调用,就像使用这些语言中的语句一样方便。

在微型计算机系统中,操作系统一般向用户提供以下几类系统调用:

- (1) 使用外设的系统调用;
- (2) 使用内存的系统调用;
- (3) 有关磁盘管理的系统调用;
- (4) 有关文件系统的系统调用;
- (5) 其它系统调用(例如,设置和取得日期、时间等)。

1.1.2 DOS 概要

DOS 最初是根据 Intel 8086/8088 的 CPU 设计的,它的运行环境为 80X86 系列的处理器。DOS 是在 CP/M-86 操作系统的基础上发展起来的一个操作系统,当时它的主要设计请求是与 CP/M-86 转换兼容(Translation Compatibility),以便更快地促进 PC 机的软件开发。因而,DOS 第一个版本,无论从程序员还是从用户的观点来看,都与 CP/M 操作系统相似,在文件管理方法、文件控制块 FCB 结构、程序段前缀、以及可执行文件结构等方面基本上和 CP/M-86 相同。

DOS 的较新版本(从 2.0 开始)吸收了 UNIX 操作系统的某些设计思想和方法。DOS 2.0 版本中开始具备的可安装设备驱动程序、I/O 重定向、管道、文件句柄等许多特征,及分层文件系统的实现等,这些都是借鉴 UNIX 操作系统的。因此,DOS 与 CP/M 的向下兼容性,DOS 与 UNIX 的向上兼容性都同样地加以考虑。DOS 中 UNIX 式的特征代表了它的发展方向。

DOS 与其它操作系统一样管理着计算机系统各部分的信息资源。用户采用键入命令或选择命令的方法来使用 DOS。DOS 向用户提供了完成下列任务的命令:

- (1) 管理文件和目录
- (2) 维护磁盘
- (3) 配置硬件