

实用操作系统

张钟澍 编著



电子科技大学出版社

前 言

在计算机应用日益深入和广泛的今天,操作系统不仅是高校计算机专业学生的必修课程,也逐渐成了电类各专业学生的必修课程。如何深入浅出地向非计算机专业的学生讲解操作系统;计算机专业的学生在学习完操作系统原理后,是否还需要理解和熟悉在微型计算机上最广为流行的操作系统。这些都作者在编写本书时想要解决的问题。

目前,国内高校都开设了计算机应用基础、程序设计语言等课程。鉴于大部分高校计算机实验室设备上的原因,学生大多在 IBM-PC 系列机及其兼容机上完成计算机课程的实验和作业,已积累了一些微机上的操作系统,特别是 DOS 上的使用经验。但是,当该向他们上操作系统课程的时候,却又不讲述他们使用最多的微机上流行的操作系统,而是向他们介绍他们并不了解的,也无法向他们提供实验条件的大型机上的通用操作系统。这样做的缺点有两个:其一是学生并不能真正理解操作系统的原理,其二是学生对 DOS 的认识始终是零乱的、非系统的,无法上升到操作系统理论的高度。这对于学生走向社会后,特别是对于其中相当一部分可能不得不成为 DOS“忠实”用户的学生,这种理论与实际应用严重脱节的状况是极为不利的。

随着计算机硬件的飞速发展,MS-DOS 也从简单的单用户单任务操作系统,发展成支持高级文件操作,支持局域网的完善的单用户单任务操作系统,进而向多任务方向发展。如今 MS-DOS 6.0 以上的高版本,已是支持任务切换、具备彩色图形用户界面的高级操作系统。DOS 是在获得图灵奖的 Unix 之后推出的微机操作系统,仅从 DOS 是在 Unix 取得巨大成功之后诞生并不断发展壮大这一事实,也不可小看 DOS 的先进性。

MS-DOS 取得巨大成功的主要原因是它最初的设计思想正确及追求的目标恰当。作为微型计算机上使用的操作系统,注重“个人”特性,强调使用方便,为用户的上机操作和应用软件开发提供了良好的外部环境。DOS 提供的十余个中断功能和上百个系统功能,可供用户使用汇编语句、C 语言或其它的高级语言方便地调用。用户通过这些 DOS 提供的服务功能所开发出的应用程序具有代码清晰、简洁和实用性强等优点。此外,由于 DOS 是微型计算机上第一个流行的操作系统,用户用机习惯的惰性再加上丰富的应用软件的支持,都是其它微机操作系统难以匹敌的。所以,人们偏爱 DOS 也是很自然的事情。这也是为什么在微机上使用的其它操作系统都要求与 DOS 保持兼容的主要原因。

本书并非是一本 DOS 的技术手册,而是从操作系统的角度来介绍微机操作系统的一本教科书。我们以 MS-DOS 为主,以计算机操作系统的观点,从实用的角度(用户接口、资源管理)出发来介绍 DOS 的内部结构及运行机制,并兼顾介绍它与微机上其它常用操作系统 Windows、OS/2 和 Unix 之间的联系与区别。

本教材可作为高校计算机专业或者电类各专业的操作系统课程教材。总课时安排以 50 学时左右为宜,其中,40 左右学时为课堂讲授,10 学时左右为上机实习。教材中难免有失误不妥之处,希望能得到兄弟院校同行们的帮助,以便修订。

编 者

一九九八年五月

目 录

第一章 操作系统引论	1
第一节 概 述	1
一、操作系统的基本概念	1
二、操作系统的发展	2
三、操作系统的分类	5
第二节 微机常用操作系统的现状及发展	6
一、DOS 的发展历史	6
二、MS-DOS 的版本差异	7
三、DOS 系统的局限性	10
四、Windows 系统	11
五、OS/2 系统	13
六、Unix 和 Xenix 系统	13
习题一	14
第二章 DOS 系统组成及用户环境的配置	15
第一节 DOS 系统的组成	15
一、DOS 引导记录 (DBR)	15
二、基本输入输出模块 (IO. SYS)	16
三、DOS 内核模块 (MSDOS. SYS)	17
四、命令处理模块 (COMMAND. COM)	17
第二节 DOS 的系统层次结构	18
一、DOS 的层次结构关系	19
二、DOS 层次结构的特点	20
第三节 DOS 启动过程及内存映像	22
一、DOS 的启动过程	22
二、DOS 的内存映像	24
第四节 用机环境及系统配置	25
一、CONFIG. SYS 文件及其常用配置命令	25
二、AUTOEXEC. BAT 的设计和使用	28
三、环境配置文件中的菜单命令及其使用	29
习题二	32
第三章 内存管理	34
第一节 内存管理的基本方式	34
一、单道连续区内内存分配管理	35
二、分区存储管理	36
三、分页存储管理	37

四、分段存储管理	38
五、段页式存储管理	39
第二节 80x86 系列 CPU 的工作模式	40
一、实地址模式	40
二、保护模式	41
三、虚拟 8086 模式	43
第三节 Windows 95/NT 的内存管理	44
一、Windows 95/NT 的内存寻址方式	44
二、Windows 95 的内存映像	45
第四节 DOS 内存地址空间分配及使用	46
一、基本内存	46
二、扩展内存	47
三、高位内存区	49
四、扩页内存	50
五、上位内存	52
第五节 DOS 的常规内存管理	53
一、内存控制块 (MCB)	54
二、内存块的分配策略	54
三、内存块的释放与修改	55
第六节 用户程序结构及内存映像	55
一、用户程序段前缀控制块 PSP	56
二、EXE 文件结构及内存映像	56
三、COM 文件结构及内存映像	60
第七节 内存管理的优化配置	62
一、内存管理优化设置的必要性	63
二、内存优化配置的一般方法	64
三、用 MEMMAKER 对内存配置自动优化	66
四、用 PCTools 对内存配置自动优化	69
五、QEMM 的内存配置自动优化方法	70
习题三	72
第四章 进程管理	74
第一节 进程管理的基本概念	74
一、进程的定义和属性	74
二、进程的控制和调度	75
第二节 DOS 进程管理的特点	75
一、DOS 的用户进程	75
二、进程调度的串行执行	76
第三节 进程的创建与终止	77
一、程序段前缀 (PSP)	78
二、环境块 (EVB)	80
三、用户进程的创建	83
四、用户进程的终止	85

第四节 多任务环境的建立与 TSR 程序设计	86
一、DOS 的多任务环境的建立	87
二、TSR 程序	87
三、TSR 激活及 DOS 的重入问题	90
四、TSR 程序设计实例	91
习题四	101
第五章 作业管理	102
第一节 作业管理的基本概念	102
一、作业的调度和控制	102
二、DOS 作业管理的特点	103
第二节 DOS 命令的处理过程	104
一、键盘操作命令的类型	104
二、命令处理过程	106
第三节 中断与系统功能的调用	107
一、中断的组成及结构	107
二、DOS 软中断	109
三、DOS 系统功能调用 (INT 21H)	112
四、中断与系统功能调用实例	115
第四节 DOS 的批处理	119
一、批文件的建立和执行	119
二、批文件中的常用命令及控制流程	120
三、批文件中可使用的变量和参数	124
四、批文件应用举例	126
习题五	129
第六章 设备管理	131
第一节 设备管理的基本概念	131
一、设备的分类	131
二、设备管理的目标和功能	132
三、外部设备与 CPU 的 I/O 控制方式	133
四、DOS 的设备管理特点	134
第二节 字符设备管理	135
一、字符设备的逻辑名管理	135
二、字符设备 I/O 操作系统功能调用	137
第三节 块设备管理	138
一、软盘驱动器及软盘类型	138
二、硬盘的低级格式化	140
三、硬盘的分区及高级格式化	142
四、磁盘缓冲区管理	145
第四节 硬盘容量大小限制及格式化参数设置	147
一、接口方式对硬盘容量的限制	147
二、ROM-BIOS 对硬盘容量的限制	147

三、操作系统对硬盘容量的限制	148
四、硬盘的物理参数与逻辑格式化参数	148
五、关于硬盘最佳逻辑格式化参数的设置	150
六、大容量硬盘格式化参数的正确设置	150
习题六	153
第七章 磁盘文件管理	155
第一节 文件管理的基本概念	155
一、文件与文件名	155
二、文件的分类	156
三、文件管理系统的功能	156
第二节 微机常用操作系统中的文件管理系统	158
一、DOS 文件管理 (FAT) 系统特点	158
二、Windows 95 中的文件管理 (VFAT) 系统	159
三、Windows NT 中的文件管理 (NTFS) 系统	159
四、OS/2 中的文件管理 (HPFS) 系统	159
第三节 DOS 的文件操作	160
一、FCB 方式文件管理功能	160
二、句柄方式文件管理功能	164
第四节 DOS 对磁盘数据的组织与存储方式	166
一、磁盘文件管理系统的组成	166
二、引导记录 (DBR) 及其结构	168
三、DBR 的主要功能及工作流程	170
四、文件分配表 (FAT)	171
五、文件目录表 (FDT)	175
六、DOS 系统用 FDT 和 FAT 查找目录文件的方式	179
七、Windows 95 长文件名的实现及存在问题	181
第五节 硬盘数据的组织与存储方式	183
一、硬盘数据信息组织	183
二、硬盘的物理扇区与逻辑扇区	186
三、硬盘物理地址及逻辑地址之间的转换	187
四、硬盘主引导记录 (MBR) 及其结构	189
五、MBR 的主要功能及工作流程	191
六、硬盘逻辑驱动器的分区表链结构	192
第六节 OS/2 的 HPFS 对磁盘数据的组织方式	194
一、关于 HPFS 文件管理系统	194
二、HPFS 的磁盘数据组织结构	195
三、HPFS 对磁盘文件的存取操作方式	196
习题七	198
第八章 汉字系统的特点及其发展	200
第一节 汉字操作系统及其使用环境	200
一、汉字操作系统实现原理	200
二、汉字系统的编码方式	201

三、汉字点阵字模的存储和读取方式	204
第二节 新汉字系统的技术特征与选用	209
一、汉字系统的发展方向	209
二、新汉字系统的技术特征	210
三、汉字系统的优劣及选用	211
习题八	213
参考文献	214

第一章 操作系统引论

计算机软件可分为系统程序和应用程序两大类。系统程序管理计算机本身的操作,并为应用程序提供编程环境;应用程序直接面向用户,为用户解决各类实际问题。最基本的系统程序是操作系统,它控制和管理计算机系统的各类资源,并为其它系统程序和应用程序提供基本的服务。

本章从操作系统任务、功能和工作环境出发,介绍操作系统的发展过程。最后介绍微型计算机常用操作系统的发展和 MS-DOS 版本的演变情况。

第一节 概 述

一、操作系统的基本概念

操作系统是用以控制、管理计算机中的软、硬件资源和程序执行的软件系统。

1. 操作系统的目的和任务

现代计算机系统是一个相当复杂的系统,即使是微型计算机系统也不例外。作为一个完整的计算机系统,它是由系统硬件资源和系统软件资源组成的。在这个系统中,使用内部存储器来保存正在执行或即将执行的程序以及所处理的数据;使用中央处理机(CPU)来完成各种运算和系统控制;使用磁盘、磁带等外部存储器保存大量临时或永久性的信息;使用各种输入输出设备来完成信息的传输。此外,为完成用户各种不同的任务,系统还提供大量的软件资源为用户服务,它们包括各种语言处理程序、文本编辑程序以及各种系统实用程序等等。面对如此复杂的系统,要求用户在熟悉各种硬件和软件指令的各个复杂细节后之才能使用计算机是不现实的。例如,如果每个程序员在编制自己的应用程序时,都得考虑如何驱动磁盘工作,读写磁盘出错后又如何处理等设备工作细节,则许多程序简直就无法编写。

如果能够设置一个自动化管理的机构,由该机构来组织和管理系统内各种硬件资源的使用,实现系统内各种软件资源的查找和调用,就可以使普通用户和程序员摆脱这种需要熟悉各种硬件和软件指令的各个复杂细节之后才能使用计算机的困难。这种自动化的管理

机构,我们称之为操作系统。

综上所述,操作系统是现代计算机中一个必不可少的部分。它是在计算机系统资源之上扩充的一层软件系统,是用来管理系统中的各种资源,使之呈现在用户面前是一个易于理解和易于编程的接口。其任务是合理地管理计算机工作流程,有效地组织系统内诸资源协调一致地工作,以完成各种类型的复杂任务,达到充分发挥计算机系统资源效率,尽量方便用户使用的目的。

2. 操作系统的功能

操作系统的主要目的有两个方面:一是方便用户使用;二是最大限度地发挥计算机系统资源的使用效率。为实现这两个目标,从系统资源管理的观点出发,操作系统应该具备内存管理、进程管理、作业管理、设备管理、文件管理等五个方面的功能。

3. 操作系统的工作环境

从计算机系统的层次结构来描述操作系统的工作环境,图 1-1 所表示的就是一个计算机系统层次化的系统结构。

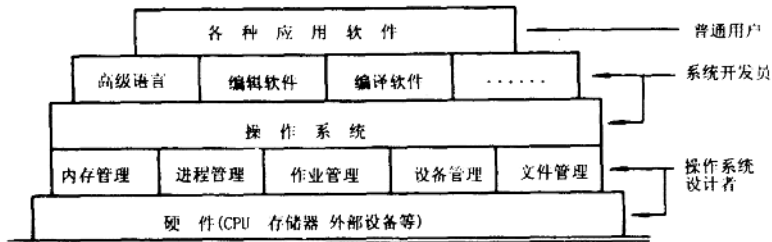


图 1-1 计算机层次化系统结构图

从图 1-1 中的层次化结构可以看出:在不同的角度,对计算机系统组织的看法不同,所起的作用也不一样。

硬件(CPU、存储器、外部设备等)是操作系统赖以生存的物质基础。它仅提供指令系统的原始功能。操作系统在硬件指令系统基础之上增加了方便用户使用的“指令”,从而扩充了计算机的功能。应该说,操作系统是在由各种硬件组成的裸机上运行,而其它程序是在扩充后的机器上运行。从操作系统设计者的角度,他们只关心如何利用硬件提供指令系统的原始功能,开发出完善的内存管理、进程管理、作业管理、设备管理、文件管理等功能。以达到方便用户使用,发挥计算机系统资源使用效率的目的。

从普通用户的角度来看操作系统,它只是用户与计算机系统之间的一个介面,用户通过操作系统来使用计算机。

二、操作系统的发展

我们知道,计算机硬件是以器件的发展为标志的,它们经历了以下的发展历程:

电子管	晶体管	集成电路(LSI)	大规模集成电路(VLSI)
(第一代)	(第二代)	(第三代)	(第四代)

在经历的以上四代发展历程中,每代的进化都是以不断减少成本、体积、功耗,增加速度和存储容量为追求目标的。

操作系统与计算机的组成及体系结构密切相关,为适用上述计算机硬件的发展过程,操作系统也经历了如下的发展:

手工操作 → 批处理 → 多道程序 → 分时系统 → 实时系统 → 通用 OS → 完善和发展

操作系统的进化是以方便用户使用,发挥计算机系统资源的使用效率为追求目标而不断完善和发展的。

1. 手工操作

早期的计算机只配备有硬件,还没有操作系统。这些由机械开关、氖灯和电子管组成的体积庞大的计算机通过控制台进行操作。用户使用机器语言进行手工编程,操作员用“拨开关”、“看氖灯”的方式控制机器和了解机器的运行情况。这种工作方式有以下主要缺点:

- ① 用户独占资源,CPU 等待时间长,效率低。
- ② 必须熟悉机器各部分细节,使用不便,易出错。
- ③ 手工联机操作,人工干预输入、输出,辅助时间长。

2. 早期批处理系统

为了减少从一个用户程序过渡到另一个用户程序的辅助操作时间,尽量摆脱人工干预,引入了简单的批处理系统。

批处理的基本思想是把有类似需求的用户程序分组,然后以组为单位统一提交给机器处理。这种批量处理用户程序的方式,比较单个用户程序提交处理,所需要的时间要少得多。

在早期的批处理系统中,操作员收集若干个用户程序,按先后次序存储于磁带上。然后,再用批处理的“管理程序”将磁带上的程序逐一读入内存进行汇编和编译,进而连接成目标程序开始执行。一个程序处理完毕以后,再从磁带上读入下一个程序,直至处理完磁带上存储的所有用户程序为止。

在这一代操作系统中,尽管系统在批处理管理程序的控制下,实现了程序之间转接的自动化,缩短了执行用户程序的辅助手工操作时间。但是,由于没有分时和多道程序处理的能力,早期计算机系统资源利用率低下的状况,仍无大的改善。

3. 多道程序系统

在早期的批处理系统中,系统是单道顺序地执行用户程序。即一个用户程序执行完成后,才允许启动另一个用户程序。我们称之为单道程序系统。

为解决在单道程序系统中,计算机系统资源利用率低的主要弊病。人们很自然地想到,若能随时在计算机系统的内存中同时驻留几道程序,每当正在运行的程序因为某种原因不能继续运行时,则将另一道程序投入运行。这样,几道程序共享系统资源,可使 CPU 和外部

设备得到较为充分的利用。这就是多道程序系统的基本思想。

为了解决了从“单道程序”向“多道程序”的过渡，在计算机系统中采了以下两项新技术：

① 中断技术——解决了主机与外设并行工作的问题。

② 通道技术——独立与 CPU 的 I/O 处理机，直接控制外设与内存交换数据。多道程序系统的出现，标志着操作系统已经逐渐趋于成熟。

4. 多道程序分时系统

多道程序系统使计算机系统资源利用率得到提高，但是在运行期间，用户和程序不存在交互性质。在程序执行结束前，用户既不知道程序的执行结果，也不能与程序进行交互对话。

要求计算机对用户程序响应迅速，导致了多道程序分时系统的出现。分时系统中，一台计算机连接多个终端，用户通过各自的终端把程序送入计算机，系统将处理机运行时间分成小时间片，按时间片轮流运行用户程序，同时计算机又通过终端随时向各用户报告程序的运行情况。每一终端用户提交的命令只占有极短的 CPU 处理时间，给用户的印象是其独享该台计算机的全部资源。

对用户请求的及时响应，并尽可能地提高系统资源的利用率是多道程序分时系统设计的主要目标。

5. 通用操作系统

多道程序分时系统的出现将使用计算机的水平达到了一个新的高度。但是也带来了一些新问题。例如，各道程序的调度问题，内存空间的分配、保护及扩充问题，外部设备对各道用户程序的分配和管理问题等等。通用操作系统则是在解决以上问题的基础上出现的。

通用操作系统对以上问题的解决，按资源管理的观点，可归纳分类为：内存管理、进程管理、作业管理、设备管理、文件管理五大管理功能。同时，系统向用户提供了一套作业控制语言及操作命令，更加完善了操作系统的功能。

通用操作系统的出现是操作系统发展史上的重要阶段。但是，由于这一类操作系统的设计强调通用性，以适应不同工作环境以及系统的不同硬件配置。所以，它们的规模庞大、结构复杂、维护不便、学习和使用较为困难。

6. 操作系统的完善和发展

近年来，为适应计算机系统结构的不断发展和计算机应用日趋广泛的需要，操作系统又有了新的完善和发展。其典型代表有以下三种操作系统：

① 微型计算机操作系统

微型计算机的出现和发展，是计算机发展史上的头等大事之一。微型计算机操作系统的出现和发展，更推进了计算机的应用和普及。由于微型计算机强调“个人”应用，所以其操作系统的特点为：规模较小、不共享资源、注重使用方便（提供一组键盘命令）、以磁盘文件管理为主。

② 局部网络操作系统

这类操作系统使多种计算机组成形式多样的信息处理网络,使各网络内的各个计算机可共享系统信息资源及贵重设备,增强了应用能力,方便了用户。

③ 分布式操作系统

分布式操作系统是当代计算机系统结构的重要研究方向之一。它把复杂的任务按功能分布在多个处理机上执行,而整个系统由分布式操作系统实行统一管理。

分布式操作系统在资源管理功能上主要实现了并行任务分配、并行进程通讯、分布控制机构、分散资源管理。

④ 智能化操作系统

实现操作系统的智能化方向发展。

三、操作系统的分类

各种操作系统都有各自的特性和差别。它们之间的主要差别体现在系统功能、基本结构、对硬件及应用环境的支持三个方面。

对于计算机的不同的硬件结构,尤其是计算机的不同的应用环境,应该配置不同类型的操作系统,以实现不同的追求目标。

根据对用户使用环境和访问方式,操作系统可分为如下三类:

- ① 批处理操作系统(Batch Processing O.S.)
- ② 分时操作系统(Time-Sharing O.S.)
- ③ 实时操作系统(Real-Time O.S.)

1. 批处理操作系统

批处理操作系统是以提高系统资源的使用效率和用户程序的吞吐量为设计目标。这类操作系统具有以下特点:

- ① 内存驻留多个用户程序,并在外存存放若干后备程序。
- ② 根据统一的调度原则选择运行(多道)和内存驻留的程序。
- ③ 作业流程自动化(不允许用户干预)。
- ④ 吞吐量大,系统资源利用率高。

从用户应用的观点出发,批处理系统使用不便,它具有以下的缺点:

- ① 用户程序一旦提交,即失去对程序的控制权。
- ② 周期长。用户从程序提交到获得结果,可能需要等待几小时甚至数天。然而,他的程序可能只需要几分钟或者几秒的时间。

2. 分时操作系统

分时操作系统又称为多用户交互式系统。在计算机硬件中,自从有了与CPU并行工作的通道,就有了分时的概念。例如,各用户程序分时执行;CPU与通道分时访问内存;通道与通道分时使用内存;同一通道相连的外设分时使用通道等。

对用户而言,分时系统的主要优点是用户请求响应的及时性。它具有如下的特征:

- ① 同时性——宏观上各用户并行工作。

- ② 独立性——用户各自独占一终端,互不干涉。
- ③ 及时性——用户可及时得到系统响应。
- ④ 交互性——与系统问答式工作。

分时系统的出现促进了计算机应用的普及(无力购计算机者,只需一终端),提高了开发、调试程序的效率,也提高了系统资源的利用率。

3. 实时操作系统

实时操作系统大多应用在一些专用性的计算机系统中。在该类操作系统控制下,要求计算机对外来信息以足够快的速度进行处理。其应用环境是需要对外部事件及时响应并处理的那些场合。

实时系统可分为实时控制系统和实时信息处理系统两类。实时控制系统主要应用于军事和工业控制。例如,导弹发射,飞机飞行等。实时信息处理系统主要应用于实时事务处理。例如,订票系统、军事指挥系统、资料查询系统等。

实时操作系统工作在实时系统环境中,它具有以下一些主要特点:

- ① 实时时钟管理——定时处理任务。
- ② 中断管理——各个设备以中断方式与 CPU 联系。
- ③ 多重任务管理——具有多任务处理能力,强调任务调度与转换的高效率。
- ④ 系统容错管理——硬件冗余,软件可靠。以保证系统的高可靠性。
- ⑤ 系统生成能力——可根据需要剪裁或补贴系统功能。

第二节 微机常用操作系统的现状及发展

微型计算机上使用最为普遍的操作系统有以下四种:

- DOS
- Windows
- OS/2
- Unix/Xenix

本节着重介绍 DOS 特点、发展历史以及各版本之间的差异,并对微型计算机上常用的几种多任务操作系统 Windows、OS/2 和 Unix/Xenix 的性能和特点作一概括的介绍。

一、DOS 的发展历史

在 IBM-PC 系列及其兼容机上运行的操作系统 DOS,一般都是指当初美国 IBM 公司为其设计的 PC 机所采用的,由微软(Microsoft)公司开发的个人计算机操作系统 MS-DOS。其实 Microsoft 公司也是购买西雅图公司 Tim Paterson 研制的,由 CP/M86 发展起来的 SC-PDOS,加以修改、扩充,并改名为 MS-DOS,然后 IBM 又将其改名为 PC-DOS(程序中作了个别改动)。通常我们简称为 DOS(Disk Operation System)即一般指 MS-DOS 或 PC-DOS,但有时也包括其它公司的 DOS,如 Compaq 的 DOS 3.31, Digital Research 公司的

DR-DOS 等。

随着 IBM-PC 及其兼容机的迅速普及流行于全世界, DOS 也风行全球。DOS 的出现, 为计算机的普及推广与发展作出了巨大的贡献。

目前在微机上广泛使用的 DOS, 按其开发商来分类有如下几种:

① MS-DOS —— 由 Microsoft 公司开发。

② PC-DOS —— 由 IBM 公司开发。

③ Novell-DOS —— 由 Novell 公司开发。

除此以外, Compaq 公司的 DOS 只开发了一个版本, 即 DOS 3. 31。它的主要改进是解决了 DOS 以前版本对硬盘分区逻辑盘的划分不能大于 32Mb 的局限性。

由 Novell 公司开发的 Novell-DOS 7. 0 的前身是 DR-DOS 6. 0, 它是由 Novell 公司收购 Digital Research 公司后发展起来的。该类 DOS 的主要特点是对局域网的全面支持。

自从 Microsoft 公司的 Windows 风行以来, 由于 Windows 3. x 以前的版本都需要 DOS 平台的支持, MS-DOS 的普及性也较之其它 DOS 更为广泛。因为其它公司开发的 DOS 与 Microsoft 公司开发的 Windows 会有很多不兼容的地方 —— 这也是 MS-DOS 近年来更加强了它在 DOS 操作系统领域一统天下的霸主地位的原因之一。

迄今为止, MS-DOS 已正式发表 10 多个版本。除 MS-DOS 4. 0、5. 0 及 6. 0 支持多任务并发功能外, 其余的几个版本 (MS-DOS 1. 00~3. 30) 均属于单用户单任务系统。因 MS-DOS 2. X~MS-DOS 6. X 各版已拥有上千万个用户, 其数量远远超过使用其它各类个人计算机操作系统的总和, 所以可以说 MS-DOS 是当今世界上最流行的一种通用操作系统。

随着计算机技术突飞猛进的发展, 特别是硬件的飞跃发展和 DOS 本身存在的限制等问题, 使得 DOS 很难适应当今需要。DOS 是微型计算机上使用最广、最受用户欢迎, 然而又是被指责最多的操作系统。例如, 虽然微机的内存已超过 640kb, 以至数十兆, 但 DOS 常规内存仅能使用 640kb 字节, 越来越不能满足广大的应用程序和网络的需要。于是, 有人悲观地预测 DOS 寿命不会太长, 将逐渐被淘汰, 被其它的操作系统 (如 Unix) 取而代之。但实际情况并不是那么简单。试想, 面对众多 (全世界现已有几千万台微机, 并还在增加) 的微机使用 DOS, 在 DOS 上已开发了并运行着成千上万的应用程序以及相应的数据库, 不可能一下子全给废除掉。而 DOS 版本的不断升级换代的事实, 就会使人感到 DOS 并没有寿终正寝, 还很有生命力。就连在 Windows 95、Windows 98 系统中也没有真正“抛弃”DOS, 它仍然保留了 DOS 的升级版 —— MS-DOS 7. 0、MS-DOS 7 的工作平台。

二、MS-DOS 的版本差异

随着计算机硬件的飞速发展, MS-DOS 也从简单的单用户单任务操作系统, 发展成支持高级文件操作, 支持局域网的完善的单用户单任务操作系统, 进而向多任务方向发展。如今 MS-DOS 6. 0 以上的高版本, 已是支持任务切换、具备彩色图形用户界面的高级操作系统。

为在不同的版本下正确运行 DOS, 合理使用 DOS 资源并开发出高质量的应用软件, 就必须了解 DOS 的发展以及各版本之间的差异。

1. MS-DOS 版本的发展

在表 1.1 中列出了 MS-DOS 各版本的主要特点及所支持的硬件配置情况。从该表中 MS-DOS 版本的发展上可看出,在 3.30 以前的 8 个单用户单任务版本中,除 MS-DOS 3.10 仅为支持网络软件运行外,其余各版本的更新其主要原因是为适应磁盘的升级增加新的功能。在 MS-DOS 版本的变迁中,增设了许多向上兼容的 DOS 新命令,并对低版本的 DOS 旧命令做了增强性的改进,而这些性能的变化是从 MS-DOS 2.00 版开始的。在当今的软件市场和微机用户当中,在 MS-DOS 前期的三个主要版本号 MS-DOS 1.x、MS-DOS 2.x 和 MS-DOS 3.x 之间,MS-DOS 1.x 已被废弃不用,绝大多数系统软件和应用软件都需要 MS-DOS 2.x 以上版本的支持。

表 1.1 MS-DOS 各版本的主要特点及所支持的硬件配置

版 本	发表日期	主要特点及所支持的硬件配置
DOS 1.0	1981.8.	单面软驱的微型机
DOS 1.1	1982.5.	支持 5.25 英寸的双面软驱
DOS 2.0	1983.3.	支持 10Mb 硬盘的 PC/XT 机,采用树形目录结构,硬盘分区
DOS 2.10	1983.10.	支持半高软驱,支持便携式 PC 机
DOS 3.0	1984.8.	支持 286 微机,支持 1.2Mb 软驱
DOS 3.1	1985.3.	支持局域网功能
DOS 3.2	1985.12.	支持 3.5 英寸的 720kb 软驱
DOS 3.3	1987.4.	支持 3.5 英寸的 1.44Mb 软驱,硬盘分区达 32Mb
DOS 3.31	1988.	支持大于 32Mb 的硬盘分区(该版本由 Compaq 公司开发)
DOS 4.0	1990.	支持 2Gb 硬盘分区,
DOS 5.0	1991.6.	支持 3.5 英寸的 2.88Mb 软驱,支持 EMS、XMS 内存管理
DOS 6.x	1993.	完善内存管理、硬盘压缩、磁盘优化、数据保护,抗病毒、支持电子邮件、膝上机节能等

2. DOS 版本的差异

MS-DOS 正式发表的几个单用户单任务的版本中,尽管在自 2.00 以后的 5 个版本之间,其核心功能改动不大,但相互间的差异还是比较多。只有清楚了解它们之间的区别,才能更好地适应不同版本 DOS 的运行环境,充分利用 DOS 的系统命令。

下面介绍 MS-DOS 几个主要版本 DOS 1.x、DOS 2.x、DOS 3.x 和 DOS 4.0~6.0 之间的主要功能差异。

① DOS 版本 1.x

在硬件上支持原始的单面每道 8 扇区的软盘到双面每道 8 扇区的软盘,即每张软盘容量为 160kb 或 320kb。提供的系统功能调用号从 00H~2EH,完成字符 I/O 设备的控制,根目录下磁盘文件的控制,取或置系统日期和时间等。

提供的 DOS 命令有:目录显示功能,如 DIR;磁盘文件操作,如 TYPE、DEL、REN、COPY、COMP;磁盘操作,如 FORMAT、SYS、DISKCOPY、DISKCOMP、CHKDSK;日期时间设置,如 DATE、TIME;设备操作方式,如 MODE;批命令(Batch)及处理,如 REM、PAUSE。以上十几条 DOS 命令及 47 个系统功能是 DOS 1.x 所提供的。

② DOS 版本 2.x

在硬件上支持带 10Mb 硬盘的 XT 机,对软盘可格式化单双面每道 9 扇区,即每张软盘的容量为 180kb 或 360kb。提供的系统功能调用号从 2FH 扩充到 57H,吸取 UNIX 操作系统中的许多特色以代替 DOS 1.x 支持的传统功能。例如,用句柄(Handle)文件废弃了繁琐的文件控制块结构,用树形文件结构描述当前文件的路径、用句柄的复制和强迫复制实现 I/O 设备的改向及管道结构,用前后台作业区完成假脱机打印,还提供内存控制块链表结构有效管理内存空间,并允许上级进程用 EXEC 子功能加载子进程到内存并执行等。

③ DOS 版本 3.x

MS-DOS 3.x 共有 4 个版本 3.00、3.10、3.20 和 3.30。它们共同的特点是在硬件上支持高密度的软盘和大至 32Mb 容量的硬盘。前 2 个版本支持 1.2Mb 高密软盘(格式化为双面 80 个磁道、每道 15 扇区);后 2 个版本支持 3.5 英寸的软驱,可使用 720k 和 1.44Mb 软盘(双面 80 个磁道的软盘,每道有 9 扇区 720kb,18 个扇区为 1.44Mb 之分)。顺便指出,DOS3.31 是 Compaq 公司推出的,主要功能是硬盘的每一分区可突破 32Mb 的限制,为使用大容量的硬盘提供方便。

④ DOS 版本 4.0~6.x

从 MS-DOS 4.0 开始支持多任务并发功能。但 DOS 4.0 推出后问题较多,未在用户中造成大的反响。1990 年 6 月,Digital Research 公司推出了它的被称为第 5 代的 DR-DOS 5.0,它与通行的各个 MS-DOS 和 PC-DOS 版本兼容,并还有许多创新,增加并扩充了许多新功能,上市后很受用户欢迎。Microsoft 公司 1991 年 6 月推出了新版本 MS-DOS 5.0,它对声誉不佳的 4.0 版本作了很多改进,进行了严格的测试和试用,MS-DOS 5.0 的推出被 Microsoft 公司誉为 DOS 历史上最重大的一次升级,它解决了许多用户抱怨多年的问题。MS-DOS 5.0 推出后虽然仍有许多缺点,但总的来说反映不错。但 Digital Research 公司也毫不示弱,就在 Microsoft 公司推出 MS-DOS 5.0 之后的两个月,于 1991 年 8 月又推出了它宣称的第 6 代 DOS——DR-DOS 6.0。它比原来 DR-DOS 5.0 和 Microsoft 的 MS-DOS 5.0 来说又大大地前进了一步。由于 DR-DOS 6.0 强大的功能、良好的性能、方便的操作,与诸 PC-DOS 版本的兼容等,增加了 PC 机对用户的价值。它一经推出,深受欢迎,是一个非常成功的微机单用户操作系统。由于其技术上的成就,在 Byte 和 PC Magazine 杂志上都获了奖,以及 Infoworld 的买方保证章(Buyers Assurance seal)。据称,在 DR-DOS 开始发行的 9 个月期间内,在 PC Magazine 上所作的最畅销软件中排在第 3 位,在全世界销售 500 万份以上。

MS-DOS 6.x 是 Microsoft 公司 1993 年推出的新产品,该版本更加完善了内存管理、硬盘压缩、磁盘优化、数据保护,抗病毒等功能,并支持电子邮件、膝上机节能等。

由于 MS-DOS 6.0 提供了比其它版本强大得多的功能,使它成为迄今微型计算机上一种先进的 DOS,受到了用户的普遍欢迎和重视。虽然开发 MS-DOS 的 Microsoft 公司已将精力放在 Windows 上,但面临 IBM、Novell 等公司不断推出更新的 DOS 版本,也未放弃对

DOS 的进一步开发。总之,拥有极多用户的 DOS 系统,仍具有很强的生命力,在可预见的将来,还不会被其它操作系统取代。

三、DOS 系统的局限性

MS-DOS 取得巨大成功的主要原因是它最初的设计思想正确及追求的目标恰当。作为微型计算机上使用的操作系统,注重“个人”特性,强调使用方便,为用户的上机操作和应用软件开发提供了良好的外部环境。DOS 提供的十余个中断功能和上百个系统功能,可供用户使用汇编语句、C 语言或其它的高级语言方便地调用。用户通过这些 DOS 提供的服务功能所开发出的应用程序具有代码清晰、简洁和实用性强等优点。此外,由于 DOS 是微型计算机上第一个流行的操作系统,用机习惯的惰性再加上丰富的应用软件的支持,都是其它微机操作系统难以匹敌的。所以,人们偏爱 DOS 也是很自然的事情。

使用 DOS 开发出的数量众多、内容丰富的各类应用程序本身就构成了一笔巨大的社会财富。因而,任何一个想在微机上与 DOS 竞争的操作系统,都不能忽视这笔财富,这也是为什么在微机上使用的其它操作系统都要求与 DOS 保持兼容的主要原因。

DOS 是微型计算机上使用最广、最受用户欢迎一种操作系统,然而,又是被指责最多的操作系统。随着计算机技术突飞猛进的发展,特别是硬件的飞跃发展和 DOS 本身存在的限制等问题,使得 DOS 不能适应当今需要。其原因是它具有以下的局限性:

1. 内存寻址空间的限制

DOS 最初是针对 Intel 8088 体系结构开发的,也仅仅是一个 8 位操作系统。只有 20 根地址线的 8088,最大寻址空间只有 1Mb,而其中又只有 640kb 映射为 RAM。所以当采用 Intel 80286 为 CPU 的 IBM-PC/AT 机推出后,DOS 就无法利用 Intel 80286 保护模式所提供的特性,以开发出更为强大的功能。因为具有 24 根地址线的 80286,其最大寻址空间可达 16Mb。这就使 PC/AT 机的操作系统面临着两种选择:

- ① 保持与以前 DOS 系统的兼容性,把 80286 当作一个速度更快的 8088 来使用;
- ② 重新开发一个全新的、能完全利用 80286 保护模式特性的操作统。

出于对原有 8088 微机应用软件资源的保护,以及支持老版本 DOS 用户用机习惯的考虑,DOS 系统的开发商选择了前者。

尽管这以后 486、586CPU 的出现,且推出的高版本 DOS 其功能有很大提高,但 DOS 操作系统仍然没有脱离 8088 的体系结构。也仅仅算是一个成熟的 16 位操作系统。它们在 80386、80486 和 Pentium 系统下,还无法利用 80386 的保护模式支持 32 位数据传输、4GB 的内存寻址空间、系统级的多任务支持等特性。这些都是 DOS 系统由于先天不足的局限性。

2. 缺乏系统保护机制

● 系统功能调用不可重入性。

● DOS 和 ROM-BIOS 的功能调用,对应用程序是开放的,一个应用程序甚至可以轻易地替代或接管 DOS 核心。这也是微机上计算机病毒泛滥的主要原因。