

操作系统原理 DOS 篇

(第二版)

李林英 张昆苍 编著

清华大学出版社

(京)新登字 158 号

内 容 简 介

本书以 DOS 为典型实例,讲述操作系统的基本概念、原理及实现技术。

由于 DOS 本身的不断发展,用操作系统理论分析 DOS 的新发展仍具有现实意义,这正是出版本书第二版的意义。本书既介绍了操作系统的基本知识,又结合 DOS 讲述了操作系统的主要功能及其采用的数据结构与实现技术。本书注重理论与实际的结合,对 DOS 的新技术,如内存的扩展与扩充、内存优化、TSR 编程、IOCTL、文件共享、DOS 的高级批处理 REXX 语言等,在阐述概念及技术之后,均给出应用实例。最后一章特别介绍了 DOS 在局域网中的作用与应用。

本书可作为高校计算机应用专业操作系统课程的教材,也可作为各类计算机培训班的教材,对于从事微机开发与应用的广大技术人员,也是具有很强实用性、理论性的参考书。

版权所有,翻印必究。

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签,无标签者不得销售。

图书在版编目(CIP)数据

操作系统原理: DOS 篇/李林英,张昆苍编著,一2版,一北京:清华大学出版社,1998.10
ISBN 7-302-03128-2

I. 操… II. ①李… ②张… III. 磁盘操作系统, DOS-基本知识 IV. TP316

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (98) 第 26852 号

· 出版者: 清华大学出版社(北京清华大学校内,邮编 100084)

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

印刷者: 北京人民文学印刷厂

发行者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 787×1092 1/16 印张: 27.75 字数: 692 千字

版 次: 1999 年 4 月第 2 版 1999 年 4 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-302-03128-2/TP·1667

印 数: 95001~105000

定 价: 26.00 元

第二版前言

《操作系统原理 DOS 篇》第一版于 1994 年 5 月由清华大学出版社出版,迄今已重印 9 次,畅销近 10 万册,受到了广大读者的关心与支持。本书在解决多年来操作系统理论教学与实际应用脱节方面作了积极的探索,本着既保证操作系统原理的完整性、又结合实际的原则,从操作系统理论的高度,实事求是地详细分析了 MS-DOS 的系统结构和运行机制。

由于 UNIX 仍是理论方面最完备的操作系统,本书在奇数章讲解操作系统原理时,特别注意基本知识的全面性,仍以 UNIX 操作系统为背景。由于微机风靡世界,目前已有数量过亿的 DOS 用户,本书在偶数章以 MS-DOS 系统为背景,引导学生用所学的理论去解决实际问题。这种编写方法在教学的过程中引起了师生的广泛兴趣。

由于计算机技术的迅速发展,32 位的 486、586 机已广泛应用,MS-DOS 版本不断更新。根据这一形势的发展,应广大读者的要求,我们修订了与 DOS 有关的章节,推出了本书的第二版。

我们力求紧跟 DOS 的发展,尽可能地将 DOS 的新技术融合到教材中。虽然微软公司推出 MS-DOS 6.22 版后,声称不再升级,转向 Windows 的发展,并已陆续推出了 Windows NT、Windows 95、Windows 98 等 32 位操作系统,其功能强大,尤其有很强的图象处理功能和资源管理功能,已较少依赖 DOS,但是它们对硬件资源要求也相应较高。本书从 Windows 95 的启动与 DOS 的关系说明了 DOS 出色的配角作用。由于 DOS 的短小精悍及对硬件的宽松要求,加之近年来又迅速发展了丰富多彩的实用软件,所以仍深受众多用户的欢迎。本书在相关章节介绍了一些有特色的新的实用软件。

IBM 公司仍在继续开发其 PC DOS,已推出 PC DOS 6.3、PC DOS 7.0,引起了许多人的关注。笔者根据自己的实践经验,介绍了 DOS 7.0 的新增功能,希望对读者有所帮助。

为了方便教学,在“DOS 的进程管理”一章中,我们提供了 DOS 进程综合演示例程,读者运行此例程,即可通过观察对 DOS 进程的概念有一整体的认识。

随着多媒体技术的发展,CD-ROM 的使用已非常普及。我们在 DOS 设备管理、文件管理等章节中补充了光盘存储器的内容。

在“DOS 的作业管理”一章中,我们介绍了 MS-DOS 6.22 命令表和 PC DOS 7.0 新增命令表,并简介了 DOS 7.0 新提供的高级批处理 REXX 语言。

此外,在第十三章“DOS 与局域网”中,增加了 MS-DOS 6.x 简易网络功能和 Internet 应用软件与 DOS 有关的内容。

总而言之,DOS 与 Windows 的发展是互相影响、互相促进的,DOS 6.x、DOS 7.0 有许多新的特点。可以看出,DOS 仍具有强大的生命力。实事求是地对待 DOS,用操作系统的理论去分析 DOS 的新发展,仍具有现实意义,这也正是本书第二版的主要宗旨。

我们很感激全国各地许多高校师生在教学实践中对此书的修订所提供的宝贵的经验和

建议。清华大学出版社对本书的出版给予了大力的支持和鼓励,五邑大学、青岛大学和清华大学的许多老师给予了热心的支持与帮助,在此一并表示诚挚的谢意!

由于作者水平所限,时间紧迫,书中难免有不妥之处,敬请读者指正,以便今后进一步改进。

编著者

1998年7月

第一版前言

《操作系统原理 DOS 篇》和广大读者见面了。这是一本以 MS-DOS 为具体实例来讲述操作系统基本概念、原理及实现技术的教材,力图解决多年来操作系统理论教学与当代实际应用较为脱节的难题。但愿高等院校计算机应用等专业的广大师生能欢迎它。同时,本书也是一本站在操作系统理论的高度上详细分析 MS-DOS 的系统结构和用户接口,并论述 MS-DOS 特色与不足的实用性科技书。相信它也能使广大 MS-DOS 用户从中获得启迪和帮助!

IBM PC 系列微型机以其先进的系统结构,特别是其丰富的系统软件与应用软件的支持而倍受广大用户的青睐。从 80 年代后期开始,微型计算机步入了 32 位机的发展阶段,随着 386、486 机的相继问世,已使微型机与小型机的差距越来越小。从发展趋势看,90 年代我国微型计算机应用技术的主要方向,仍是与 IBM PC 系列机兼容的各类高档个人计算机。

多年前被 IBM 确定为 PC 系列机使用的操作系统的 MS-DOS,已经成为微型计算机的主流操作系统。仅截止到 1989 年的统计,DOS 的总销售量就已达 5 000 万套,至少其普及程度是任何其他操作系统无法比拟的。从 1981 年的 1.0 版到 1991 年的 5.0 版,以至最近推出的 6.2 版,MS-DOS 几乎年年都有新版本推出。它不断地适应 PC 机硬件技术的迅速发展,每次都有创新和增强的功能,及时满足了用户的新需求。事实证明,“历史悠久”的 MS-DOS 在这种“推陈出新”不断完善的过程中,其生命力是弥足强大的。

除 MS-DOS 用户手册、技术手册之外,各种类型的 DOS 剖析说明、技术分析、编程指南、高水平程序设计等图书相当丰富。它们各有特色,都为 MS-DOS 的普及与应用立下了汗马功劳。但是,以 MS-DOS 为背景材料或为典型实例的严格意义上的操作系统教材却始终未见。以目前大部分高校的计算机实验室的设备状况而言,学生大多在 IBM PC 系列及其各类兼容机上完成计算机课程的实验和作业,已积累了一些 MS-DOS 的使用经验。但该要上操作系统课了,却又不讲述 MS-DOS,或者一带而过。学生对 MS-DOS 的认识始终是零乱的、非系统的,始终不能上升到操作系统理论的高度。尤其是,这些学生走向社会后,其中大多数人必将“不得不”永远成为 MS-DOS 的“忠实”用户。显然,这种理论与实际应用相脱节的状况是极不利的。

何以 MS-DOS 不能登上操作系统课程教学的大雅之堂?原因就在于,MS-DOS 从本质讲是一个单用户单任务操作系统。比如,它不存在几个进程并发执行的情况,系统资源被当前进程全部占有,它没有进程调度和作业调度能力等。的确,这给讲述操作系统的许多基本概念和重要原理带来了困难。但是,笔者认为某个操作系统本身之局限并不能成为以此操作系统为实例或为背景材料的操作系统教学之局限。实际上,任何一个具体的操作系统都不可能囊括操作系统原理所介绍的全部技术。只要我们坚持实事求是的编写原则,并精心地加以组织,这个难题是可以突破的。

这个实事求是的编写原则的第一层意思,就是我们不要低估了 MS-DOS。在 MS-DOS 推出之前,毕竟已有不少成熟的操作系统,其中首当其冲的便是 UNIX 系统,MS-DOS 从中汲取了不少成功经验。更何况设计出 OS/2,Windows 等操作系统的 Microsoft 公司一直对

MS-DOS 进行着坚持不懈的改进,不断地进行版本更新。例如,2.0 版以后的 MS-DOS,其文件、目录管理和设备管理就已具备了 UNIX 系统的许多特色。又如,早期的 MS-DOS 其存储管理基本上是简单的分区管理方案,但它的 5.0 版已支持延伸内存(extended memory)管理和扩充内存(expanded memory)管理,这其中已涉及到页式存储管理的范畴了。再如,悄然兴起的 TSR 编程技术已带来进程并发执行所必须考虑的一些问题;DOS 3.10 及更高版本对网络重定向的支持,以及 DOS 5.0 版下的 DOS Shell 已具备了一定的任务切换能力。还有,尽管 MS-DOS 不具备作业调度能力,但联机作业控制的三种方式(键盘、命令文件和菜单驱动)到 MS-DOS 5.0 版已无一不具备,而新型的外层软件 DOS Shell 已具备了类似 Windows 3.x 的窗口界面。这一切都告诉我们,不能小看 MS-DOS,若把它只看成是一种监控系统,将是大错特错了,这至少抹杀了 MS-DOS 十几年来久盛而不衰、普受欢迎的事实。

实事求是编写原则的第二层意思是绝不生搬硬套。对 MS-DOS 的局限绝不掩饰,对它已具备的功能绝不刻意拔高,去硬套操作系统原理中的基本概念和术语。MS-DOS 毕竟脱胎于 8 位机的操作系统 CP/M,在其后的版本更新中,虽然它不断地增添新功能以满足用户的新需求和争取新用户,但为了不抛弃老用户,不使广大用户在老版本上开发的成千上万个应用软件成为“过期支票”,MS-DOS 的新版本总是最大限度地考虑与老版本的兼容。这一产生于 8 位机时代的兼容性的顾虑,事实上又限制了 MS-DOS,使其始终未能跳出以 Intel 80x86 微处理器实地址模式为设计基础的框框,这不能不算是 MS-DOS 的最大遗憾。随着 386 机、486 机和各种硬件新技术的迅猛发展,MS-DOS 面临着与 UNIX 系统更强烈的竞争,也许 90 年代的 DOS+Windows 的携手方案会立于不败之地,让我们拭目以待。

本书精心组织编排,其基本结构是:以第一、三、五等奇数章安排操作系统的基本概念和一般原理,以第二、四、六等偶数章安排 MS-DOS 的具体实现技术。奇数章特别注意基本知识的全面性,并对 MS-DOS 涉及不到或较少涉及的知识先行补足,而在偶数章的第一节总是介绍 MS-DOS 在这方面管理上的特色与不足,将奇、偶两章的内容有机地联系在一起,随后详细讲述 DOS 中的实现。最后,以第十三章专门介绍 MS-DOS 的网络重定向功能,以及 DOS 在微机局域网中的地位和作用。每章之后均附有习题,以供教学与学习。

本书编写过程中,清华大学苏云清副教授自始至终给予了热情指导并提出不少针砭性的意见,最后又不辞辛苦地详尽审阅了全部书稿。清华大学出版社姜峰编辑对本书的出版给予了大力支持和鼓励,并提出不少宝贵建议。在此,一并致以热忱的谢意。

尽管自己想向广大高校师生贡献一本理论与实际紧密结合的操作系统新教材,向广大 MS-DOS 用户贡献一本有启发有实用价值的参考书,但是,由于笔者水平所限,本书能否达到上述目标,还有待广大读者的检验,尤其盼望得到讲授操作系统课程的老师们的宝贵意见。让我们一起使本书得以不断改进和提高。

张昆苍

1993 年 10 月于青岛大学计算机系

(青岛·266071)

目 录

第一章 操作系统引论	1	3.2.3 虚拟存储技术	71
1.1 什么是操作系统	1	3.3 分段存储管理	72
1.1.1 操作系统的地位	1	3.3.1 段式管理	73
1.1.2 操作系统的功能	3	3.3.2 段页式管理	76
1.2 操作系统分类	4	习题三	77
1.2.1 批处理系统	5	第四章 DOS 的存储管理	79
1.2.2 分时系统	6	4.1 DOS 存储管理的特点	79
1.2.3 实时系统	7	4.1.1 86 系列 CPU 的工作模式	79
1.2.4 通用操作系统	9	4.1.2 PC 系列微机的存储空间	84
1.2.5 网络操作系统	9	4.2 常规内存管理	88
1.3 微型机操作系统	10	4.2.1 内存控制块(MCB)	88
1.3.1 CP/M 操作系统	10	4.2.2 存储管理系统功能	92
1.3.2 MS-DOS 操作系统	14	4.2.3 用户程序空间	94
1.3.3 微型机多任务操作系统	16	4.3 延伸内存与扩充内存管理	98
习题一	21	4.3.1 延伸内存规范(XMS)	98
第二章 DOS 的组成和功能服务	22	4.3.2 扩充内存规范(EMS)	104
2.1 DOS 的组成和启动	22	4.3.3 各类 PC 机如何利用内存	111
2.1.1 DOS 的组成	22	4.3.4 关于内存优化	116
2.1.2 DOS 的启动	26	习题四	119
2.2 按用户要求配置 DOS	29	第五章 进程管理	121
2.2.1 CONFIG.SYS 文件	30	5.1 进程的概念及实体	121
2.2.2 AUTOEXEC.BAT 文件	39	5.1.1 进程概念的引入	121
2.2.3 Windows 95 的启动与 DOS	40	5.1.2 进程的定义	124
2.3 DOS 的功能服务	41	5.1.3 进程状态	125
2.3.1 中断分类	42	5.1.4 进程实体	126
2.3.2 系统功能分类	46	5.2 进程的控制与调度	128
2.3.3 中断与系统功能的调用	50	5.2.1 进程控制	129
习题二	56	5.2.2 进程调度	131
第三章 存储管理	58	5.3 进程通信	134
3.1 分区存储管理	58	5.3.1 进程的互斥与同步	134
3.1.1 地址重定位	58	5.3.2 加锁与开锁	136
3.1.2 固定式分区和可变式分区	61	5.3.3 信号量上的 P,V 操作	138
3.1.3 覆盖与交换技术	64	5.3.4 消息通信	141
3.2 分页存储管理	66	5.4 死锁	144
3.2.1 简单页式管理	66	5.4.1 死锁的产生	144
3.2.2 请求页式管理	69	5.4.2 死锁的对策	146
		习题五	148

第六章 DOS 的进程管理	149	8.4 字符设备管理	255
6.1 DOS 进程管理的特点	149	8.4.1 概述	255
6.2 进程的建立	152	8.4.2 设备 I/O 传统方式	256
6.2.1 程序段前缀(PSP)	153	8.4.3 设备文件及设备 I/O 高级	
6.2.2 环境块(EVB)	158	方式	258
6.2.3 EXEC 系统功能	161	8.4.4 时钟设备管理	263
6.3 进程的终止	165	8.5 设备 I/O 控制	266
6.3.1 结束退出	166	8.5.1 IOCTL 系统功能	267
6.3.2 结束并驻留	168	8.5.2 使用举例	270
6.3.3 中止运行	169	习题八	273
6.4 TSR 程序	172	第九章 文件管理	274
6.4.1 TSR 编程概述	172	9.1 概述	274
6.4.2 DOS 重入问题	176	9.1.1 文件和文件系统	274
6.4.3 中断链接问题	179	9.1.2 文件的分类	275
6.4.4 获取和设置当前 PSP 问题 ..	181	9.2 文件结构和存取方法	276
6.4.5 TSR 编程举例	182	9.2.1 文件的逻辑结构	276
6.5 DOS 进程综合实例	186	9.2.2 文件的物理结构	277
习题六	195	9.2.3 文件的存取方法	278
第七章 设备管理	198	9.2.4 文件存储空间管理	279
7.1 概述	198	9.3 文件目录	280
7.1.1 设备的分类	198	9.3.1 单级和二级目录	281
7.1.2 设备管理的目标和功能	199	9.3.2 多级目录	282
7.2 通道技术	200	9.3.3 文件目录检索	283
7.2.1 I/O 控制方式	200	9.4 文件的使用	285
7.2.2 通道	202	9.4.1 文件操作的系统调用	285
7.3 缓冲技术	204	9.4.1 文件共享、保护和保密	287
7.4 设备分配	205	习题九	289
7.4.1 设备分配策略	205	第十章 DOS 的文件管理	291
7.4.2 设备分配程序	207	10.1 DOS 文件管理的特点	291
习题七	210	10.2 文件的组织与存储	294
第八章 DOS 的设备管理	211	10.2.1 目录层次结构	294
8.1 DOS 设备管理的特点	211	10.2.2 子目录管理	299
8.2 设备驱动程序	213	10.2.3 文件分配表(FAT)	305
8.2.1 设备驱动程序结构	213	10.2.4 光存储器的文件目录	
8.2.2 调用设备驱动程序	217	管理	307
8.2.3 安装设备驱动程序	221	10.3 文件操作	310
8.3 块设备管理	225	10.3.1 FCB 式文件管理系统	
8.3.1 磁盘驱动器	225	功能	312
8.3.2 驱动器参数块(DPB)	234	10.3.2 句柄式文件管理系统	
8.3.3 磁盘扇区读写	238	功能	319
8.3.4 磁盘设备管理小结	242	10.3.3 系统文件表(SFT)	326
8.3.5 磁盘缓冲区管理	243	10.4 文件共享	330
8.3.6 光存储器	247	10.4.1 文件共享方式	330

10.4.2 文件锁定/开锁	332	12.3.1 批文件	365
10.4.3 文件共享的数据结构	333	12.3.2 批文件的参数	369
习题十	336	12.3.3 批文件的流程控制	373
第十一章 作业管理	338	12.3.4 DOS 高级批处理 REXX 语言	379
11.1 操作系统与用户的接口	338	12.4 DOS 6.22 的作业管理 新功能	387
11.1.1 系统调用	338	12.4.1 DOSKEY 和命令宏	387
11.1.2 作业控制命令和键盘操作 命令	339	12.4.2 DOS Shell 简介	391
11.2 作业调度	340	习题十二	397
11.2.1 作业的状态及其转换	341	第十三章 DOS 与局域网	398
11.2.2 作业调度程序	342	13.1 局域网中 DOS 的作用	398
11.3 作业控制	342	13.1.1 使用 DOS 2.0 ⁺ 的 PCnet 网	399
11.3.1 脱机控制方式	342	13.1.2 INTERLNK 简易网络	404
11.3.2 联机控制方式	343	13.1.3 基于 DOS 3.10 ⁺ 的 3Plus 网	408
11.3.3 UNIX 的用户界面 Shell 简介	346	13.1.4 摆脱 DOS 约束的 Novell 网	416
习题十一	350	13.1.5 Internet 网与 DOS	419
第十二章 DOS 的作业管理	351	13.2 DOS 的网络重定向	425
12.1 DOS 作业管理的特点	351	13.2.1 DOS 的网络重定向接口	425
12.2 DOS 的命令处理程序	353	13.2.2 DOS 网络操作系统功能	431
12.2.1 键盘操作命令	353	习题十三	433
12.2.2 命令处理过程	362	参考文献	434
12.2.3 COMMAND.COM 的 “后门”——INT 2Eh	364		
12.3 DOS 的批处理	365		

建议。清华大学出版社对本书的出版给予了大力的支持和鼓励,五邑大学、青岛大学和清华大学的许多老师给予了热心的支持与帮助,在此一并表示诚挚的谢意!

由于作者水平所限,时间紧迫,书中难免有不妥之处,敬请读者指正,以便今后进一步改进。

编著者

1998年7月

第一版前言

《操作系统原理 DOS 篇》和广大读者见面了。这是一本以 MS-DOS 为具体实例来讲述操作系统基本概念、原理及实现技术的教材,力图解决多年来操作系统理论教学与当代实际应用较为脱节的难题。但愿高等院校计算机应用等专业的广大师生能欢迎它。同时,本书也是一本站在操作系统理论的高度上详细分析 MS-DOS 的系统结构和用户接口,并论述 MS-DOS 特色与不足的实用性科技书。相信它也能使广大 MS-DOS 用户从中获得启迪和帮助!

IBM PC 系列微型机以其先进的系统结构,特别是其丰富的系统软件与应用软件的支持而倍受广大用户的青睐。从 80 年代后期开始,微型计算机步入了 32 位机的发展阶段,随着 386、486 机的相继问世,已使微型机与小型机的差距越来越小。从发展趋势看,90 年代我国微型计算机应用技术的主要方向,仍是与 IBM PC 系列机兼容的各类高档个人计算机。

多年前被 IBM 确定为 PC 系列机使用的操作系统的 MS-DOS,已经成为微型计算机的主流操作系统。仅截止到 1989 年的统计,DOS 的总销售量就已达 5 000 万套,至少其普及程度是任何其他操作系统无法比拟的。从 1981 年的 1.0 版到 1991 年的 5.0 版,以至最近推出的 6.2 版,MS-DOS 几乎年年都有新版本推出。它不断地适应 PC 机硬件技术的迅速发展,每次都有创新和增强的功能,及时满足了用户的新需求。事实证明,“历史悠久”的 MS-DOS 在这种“推陈出新”不断完善的过程中,其生命力是弥足强大的。

除 MS-DOS 用户手册、技术手册之外,各种类型的 DOS 剖析说明、技术分析、编程指南、高水平程序设计等图书相当丰富。它们各有特色,都为 MS-DOS 的普及与应用立下了汗马功劳。但是,以 MS-DOS 为背景材料或为典型实例的严格意义上的操作系统教材却始终未见。以目前大部分高校的计算机实验室的设备状况而言,学生大多在 IBM PC 系列及其各类兼容机上完成计算机课程的实验和作业,已积累了一些 MS-DOS 的使用经验。但该要上操作系统课了,却又不讲述 MS-DOS,或者一带而过。学生对 MS-DOS 的认识始终是零乱的、非系统的,始终不能上升到操作系统理论的高度。尤其是,这些学生走向社会后,其中大多数人必将“不得不”永远成为 MS-DOS 的“忠实”用户。显然,这种理论与实际应用相脱节的状况是极不利的。

何以 MS-DOS 不能登上操作系统课程教学的大雅之堂?原因就在于,MS-DOS 从本质讲是一个单用户单任务操作系统。比如,它不存在几个进程并发执行的情况,系统资源被当前进程全部占有,它没有进程调度和作业调度能力等。的确,这给讲述操作系统的许多基本概念和重要原理带来了困难。但是,笔者认为某个操作系统本身之局限并不能成为以此操作系统为实例或为背景材料的操作系统教学之局限。实际上,任何一个具体的操作系统都不可能囊括操作系统原理所介绍的全部技术。只要我们坚持实事求是的编写原则,并精心地加以组织,这个难题是可以突破的。

这个实事求是的编写原则的第一层意思,就是我们不要低估了 MS-DOS。在 MS-DOS 推出之前,毕竟已有不少成熟的操作系统,其中首当其冲的便是 UNIX 系统,MS-DOS 从中汲取了不少成功经验。更何况设计出 OS/2,Windows 等操作系统的 Microsoft 公司一直对

MS-DOS 进行着坚持不懈的改进,不断地进行版本更新。例如,2.0 版以后的 MS-DOS,其文件、目录管理和设备管理就已具备了 UNIX 系统的许多特色。又如,早期的 MS-DOS 其存储管理基本上是简单的分区管理方案,但它的 5.0 版已支持延伸内存(extended memory)管理和扩充内存(expanded memory)管理,这其中已涉及到页式存储管理的范畴了。再如,悄然兴起的 TSR 编程技术已带来进程并发执行所必须考虑的一些问题;DOS 3.10 及更高版本对网络重定向的支持,以及 DOS 5.0 版下的 DOS Shell 已具备了一定的任务切换能力。还有,尽管 MS-DOS 不具备作业调度能力,但联机作业控制的三种方式(键盘、命令文件和菜单驱动)到 MS-DOS 5.0 版已无一不具备,而新型的外层软件 DOS Shell 已具备了类似 Windows 3.x 的窗口界面。这一切都告诉我们,不能小看 MS-DOS,若把它只看成是一种监控系统,将是大错特错了,这至少抹杀了 MS-DOS 十几年来久盛而不衰、普受欢迎的事实。

实事求是编写原则的第二层意思是绝不生搬硬套。对 MS-DOS 的局限绝不掩饰,对它已具备的功能绝不刻意拔高,去硬套操作系统原理中的基本概念和术语。MS-DOS 毕竟脱胎于 8 位机的操作系统 CP/M,在其后的版本更新中,虽然它不断地增添新功能以满足用户的新需求和争取新用户,但为了不抛弃老用户,不使广大用户在老版本上开发的成千上万个应用软件成为“过期支票”,MS-DOS 的新版本总是最大限度地考虑与老版本的兼容。这一产生于 8 位机时代的兼容性的顾虑,事实上又限制了 MS-DOS,使其始终未能跳出以 Intel 80x86 微处理器实地址模式为设计基础的框框,这不能不算是 MS-DOS 的最大遗憾。随着 386 机、486 机和各种硬件新技术的迅猛发展,MS-DOS 面临着与 UNIX 系统更强烈的竞争,也许 90 年代的 DOS+Windows 的携手方案会立于不败之地,让我们拭目以待。

本书精心组织编排,其基本结构是:以第一、三、五等奇数章安排操作系统的基本概念和一般原理,以第二、四、六等偶数章安排 MS-DOS 的具体实现技术。奇数章特别注意基本知识的全面性,并对 MS-DOS 涉及不到或较少涉及的知识先行补足,而在偶数章的第一节总是介绍 MS-DOS 在这方面管理上的特色与不足,将奇、偶两章的内容有机地联系在一起,随后详细讲述 DOS 中的实现。最后,以第十三章专门介绍 MS-DOS 的网络重定向功能,以及 DOS 在微机局域网中的地位和作用。每章之后均附有习题,以供教学与学习。

本书编写过程中,清华大学苏云清副教授自始至终给予了热情指导并提出不少针砭性的意见,最后又不辞辛苦地详尽审阅了全部书稿。清华大学出版社姜峰编辑对本书的出版给予了大力支持和鼓励,并提出不少宝贵建议。在此,一并致以热忱的谢意。

尽管自己想向广大高校师生贡献一本理论与实际紧密结合的操作系统新教材,向广大 MS-DOS 用户贡献一本有启发有实用价值的参考书,但是,由于笔者水平所限,本书能否达到上述目标,还有待广大读者的检验,尤其盼望得到讲授操作系统课程的老师们的宝贵意见。让我们一起使本书得以不断改进和提高。

张昆苍

1993 年 10 月于青岛大学计算机系

(青岛·266071)

目 录

第一章 操作系统引论	1	3.2.3 虚拟存储技术	71
1.1 什么是操作系统	1	3.3 分段存储管理	72
1.1.1 操作系统的地位	1	3.3.1 段式管理	73
1.1.2 操作系统的功能	3	3.3.2 段页式管理	76
1.2 操作系统分类	4	习题三	77
1.2.1 批处理系统	5	第四章 DOS 的存储管理	79
1.2.2 分时系统	6	4.1 DOS 存储管理的特点	79
1.2.3 实时系统	7	4.1.1 86 系列 CPU 的工作模式	79
1.2.4 通用操作系统	9	4.1.2 PC 系列微机的存储空间	84
1.2.5 网络操作系统	9	4.2 常规内存管理	88
1.3 微型机操作系统	10	4.2.1 内存控制块(MCB)	88
1.3.1 CP/M 操作系统	10	4.2.2 存储管理系统功能	92
1.3.2 MS-DOS 操作系统	14	4.2.3 用户程序空间	94
1.3.3 微型机多任务操作系统	16	4.3 延伸内存与扩充内存管理	98
习题一	21	4.3.1 延伸内存规范(XMS)	98
第二章 DOS 的组成和功能服务	22	4.3.2 扩充内存规范(EMS)	104
2.1 DOS 的组成和启动	22	4.3.3 各类 PC 机如何利用内存	111
2.1.1 DOS 的组成	22	4.3.4 关于内存优化	116
2.1.2 DOS 的启动	26	习题四	119
2.2 按用户要求配置 DOS	29	第五章 进程管理	121
2.2.1 CONFIG.SYS 文件	30	5.1 进程的概念及实体	121
2.2.2 AUTOEXEC.BAT 文件	39	5.1.1 进程概念的引入	121
2.2.3 Windows 95 的启动与 DOS	40	5.1.2 进程的定义	124
2.3 DOS 的功能服务	41	5.1.3 进程状态	125
2.3.1 中断分类	42	5.1.4 进程实体	126
2.3.2 系统功能分类	46	5.2 进程的控制与调度	128
2.3.3 中断与系统功能的调用	50	5.2.1 进程控制	129
习题二	56	5.2.2 进程调度	131
第三章 存储管理	58	5.3 进程通信	134
3.1 分区存储管理	58	5.3.1 进程的互斥与同步	134
3.1.1 地址重定位	58	5.3.2 加锁与开锁	136
3.1.2 固定式分区和可变式分区	61	5.3.3 信号量上的 P,V 操作	138
3.1.3 覆盖与交换技术	64	5.3.4 消息通信	141
3.2 分页存储管理	66	5.4 死锁	144
3.2.1 简单页式管理	66	5.4.1 死锁的产生	144
3.2.2 请求页式管理	69	5.4.2 死锁的对策	146
		习题五	148

第六章 DOS 的进程管理	149	8.4 字符设备管理	255
6.1 DOS 进程管理的特点	149	8.4.1 概述	255
6.2 进程的建立	152	8.4.2 设备 I/O 传统方式	256
6.2.1 程序段前缀(PSP)	153	8.4.3 设备文件及设备 I/O 高级	
6.2.2 环境块(EVB)	158	方式	258
6.2.3 EXEC 系统功能	161	8.4.4 时钟设备管理	263
6.3 进程的终止	165	8.5 设备 I/O 控制	266
6.3.1 结束退出	166	8.5.1 IOCTL 系统功能	267
6.3.2 结束并驻留	168	8.5.2 使用举例	270
6.3.3 中止运行	169	习题八	273
6.4 TSR 程序	172	第九章 文件管理	274
6.4.1 TSR 编程概述	172	9.1 概述	274
6.4.2 DOS 重入问题	176	9.1.1 文件和文件系统	274
6.4.3 中断链接问题	179	9.1.2 文件的分类	275
6.4.4 获取和设置当前 PSP 问题 ..	181	9.2 文件结构和存取方法	276
6.4.5 TSR 编程举例	182	9.2.1 文件的逻辑结构	276
6.5 DOS 进程综合实例	186	9.2.2 文件的物理结构	277
习题六	195	9.2.3 文件的存取方法	278
第七章 设备管理	198	9.2.4 文件存储空间管理	279
7.1 概述	198	9.3 文件目录	280
7.1.1 设备的分类	198	9.3.1 单级和二级目录	281
7.1.2 设备管理的目标和功能	199	9.3.2 多级目录	282
7.2 通道技术	200	9.3.3 文件目录检索	283
7.2.1 I/O 控制方式	200	9.4 文件的使用	285
7.2.2 通道	202	9.4.1 文件操作的系统调用	285
7.3 缓冲技术	204	9.4.1 文件共享、保护和保密	287
7.4 设备分配	205	习题九	289
7.4.1 设备分配策略	205	第十章 DOS 的文件管理	291
7.4.2 设备分配程序	207	10.1 DOS 文件管理的特点	291
习题七	210	10.2 文件的组织与存储	294
第八章 DOS 的设备管理	211	10.2.1 目录层次结构	294
8.1 DOS 设备管理的特点	211	10.2.2 子目录管理	299
8.2 设备驱动程序	213	10.2.3 文件分配表(FAT)	305
8.2.1 设备驱动程序结构	213	10.2.4 光存储器的文件目录	
8.2.2 调用设备驱动程序	217	管理	307
8.2.3 安装设备驱动程序	221	10.3 文件操作	310
8.3 块设备管理	225	10.3.1 FCB 式文件管理系统	
8.3.1 磁盘驱动器	225	功能	312
8.3.2 驱动器参数块(DPB)	234	10.3.2 句柄式文件管理系统	
8.3.3 磁盘扇区读写	238	功能	319
8.3.4 磁盘设备管理小结	242	10.3.3 系统文件表(SFT)	326
8.3.5 磁盘缓冲区管理	243	10.4 文件共享	330
8.3.6 光存储器	247	10.4.1 文件共享方式	330

10.4.2 文件锁定/开锁	332	12.3.1 批文件	365
10.4.3 文件共享的数据结构	333	12.3.2 批文件的参数	369
习题十	336	12.3.3 批文件的流程控制	373
第十一章 作业管理	338	12.3.4 DOS 高级批处理 REXX 语言	379
11.1 操作系统与用户的接口	338	12.4 DOS 6.22 的作业管理 新功能	387
11.1.1 系统调用	338	12.4.1 DOSKEY 和命令宏	387
11.1.2 作业控制命令和键盘操作 命令	339	12.4.2 DOS Shell 简介	391
11.2 作业调度	340	习题十二	397
11.2.1 作业的状态及其转换	341	第十三章 DOS 与局域网	398
11.2.2 作业调度程序	342	13.1 局域网中 DOS 的作用	398
11.3 作业控制	342	13.1.1 使用 DOS 2.0 ⁺ 的 PCnet 网	399
11.3.1 脱机控制方式	342	13.1.2 INTERLNK 简易网络	404
11.3.2 联机控制方式	343	13.1.3 基于 DOS 3.10 ⁺ 的 3Plus 网	408
11.3.3 UNIX 的用户界面 Shell 简介	346	13.1.4 摆脱 DOS 约束的 Novell 网	416
习题十一	350	13.1.5 Internet 网与 DOS	419
第十二章 DOS 的作业管理	351	13.2 DOS 的网络重定向	425
12.1 DOS 作业管理的特点	351	13.2.1 DOS 的网络重定向接口	425
12.2 DOS 的命令处理程序	353	13.2.2 DOS 网络操作系统功能	431
12.2.1 键盘操作命令	353	习题十三	433
12.2.2 命令处理过程	362	参考文献	434
12.2.3 COMMAND.COM 的 “后门”——INT 2Eh	364		
12.3 DOS 的批处理	365		

第一章

操作系统引论

本章对操作系统作一般性的介绍。通过对批量处理系统、分时系统和实时系统的介绍,使读者了解操作系统所要解决的主要问题以及解决这些问题的方法,并对操作系统中的一些基本概念有一个初步的了解。本章还简要介绍了 CP/M 操作系统,因为 MS-DOS 是在 CP/M 基础上发展起来的,所以初步认识 CP/M 对深入理解 MS-DOS 是有益的。最后介绍 MS-DOS 版本的演变情况和微型机多任务操作系统的概况。

1.1 什么是操作系统

1.1.1 操作系统的地位

现代计算机系统是一个相当复杂的系统,个人电脑也是如此。我们都知道,一个计算机系统由系统硬件和系统软件组成,系统硬件包括中央处理器(CPU)、内部存储器、输入/输出设备等,系统软件包括操作系统、各种语言处理程序、系统实用程序等。一台没有任何软件支持的计算机称之为裸机。用户直接使用裸机来编制和运行程序是相当困难的,几乎是不可能的。必须有计算机厂商提供的系统软件的支持,计算机系统才能为用户程序提供一个良好的编制与运行环境。因此,实际呈现在用户面前的计算机系统已是经过若干层次软件改造的计算机。

正如图 1.1 所示,可以把整个计算机系统按功能划分为四个层次,即硬件、操作系统、系统实用软件和应用软件。这四个层次表现为一种单向服务关系,即外层可以使用内层提供的服务,反之则不行。

系统硬件是计算机系统的基础,操作系统及其他软件最终还是要以机器指令来访问和控制各种硬件资源。硬件系统的组织结构也在不断地改进。图 1.2 给出的是目前大、中、小型计算机经常采用的一种硬件系统组织方式。这种结构以主存为中心,CPU 和 I/O 系统充分地并行工作,并且通过这个双端口的主存相互通信。I/O 通道实际上是一台专用的 I/O 处理机,它接收 CPU 的委托,独立地执行自己的通道程序,以字节多路通道、成组多路通道和选择通道分别控制低速、中速和高速外围设备的工作。I/O 通道使 CPU 摆脱了对各种 I/O

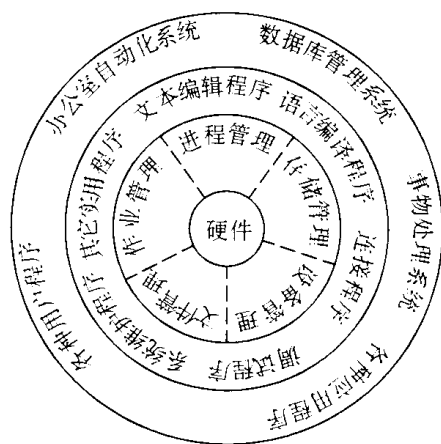


图 1.1 计算机系统层次结构

设备的繁杂控制,而且还可使各种外围设备之间并行工作。即这种大、中、小型计算机系统是以 CPU 和 I/O 系统之间以及各 I/O 设备之间尽可能地并行工作来组织硬件系统,以换取更高的性能/价格比的。

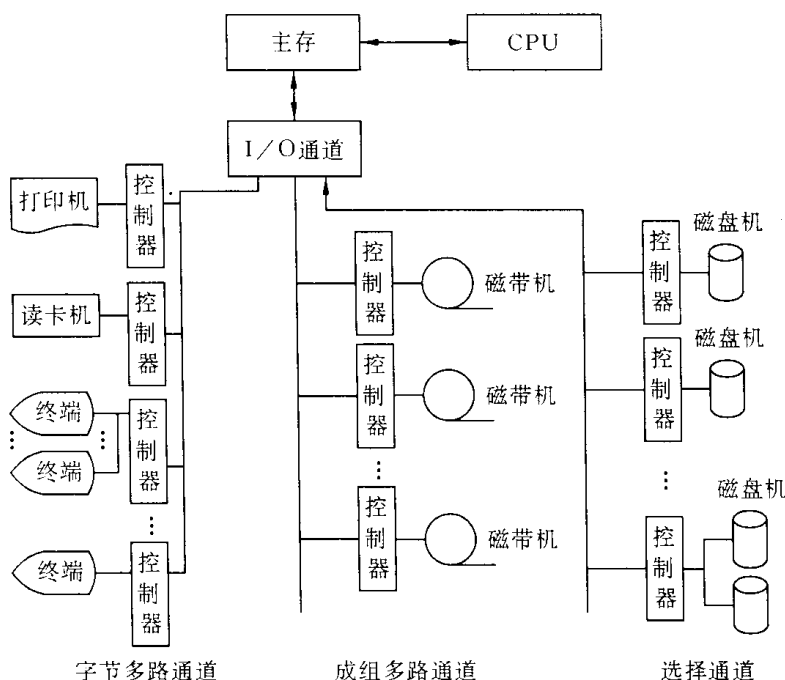


图 1.2 大、中、小型计算机系统硬件结构

微型计算机系统普遍采用单总线结构,以使扩充灵活、维护方便。CPU 通过系统总线(含地址、数据和控制信息)与存储器、I/O 接口相连,各种外围设备通过 I/O 接口挂接到系统总线上。例如,IBM PC 和 PC/XT 微型计算机使用的标准 PC 总线(62 引脚)支持 8 位数据传输和 20 位地址,IBM PC/AT 微型计算机使用的扩展 PC 总线(62+36 引脚)支持 16 位数据传输和 24 位地址。在 IBM PC 系列微机中,是将接口控制卡(适配器卡)插入机箱内的“I/O 扩展槽”与系统总线连接,I/O 扩展槽也称为 I/O 通道,但它实际上只是系统总线的延伸。这如图 1.3 所示。

在计算机系统的层次结构中,包围着系统硬件的一层就是操作系统(Operating System, 简称为 OS)。它是最基本的系统软件,控制和管理着系统硬件(处理机、内存和外围设备),向上层的实用程序和用户应用程序提供一个屏蔽硬件工作细节的良好使用环境。即正是操作系统把一个裸机变成了一个可“操作”的、方便灵活的计算机系统。另一方面,因为计算机中的程序、数据大多以文件形式存放在外存储器中,而构成文件系统,接受操作系统的管理。所以,尽管操作系统处于系统软件的最底层,但却是其他所有软件的管理者。我们看到,操作系统层在计算机系统层次结构中是特殊的、极为重要的一层,它不仅接受硬件层提供的服务并向上层的系统实用软件层、应用软件层提供服务,而且还管理着全系统的硬件和软件资源。

系统实用软件层由一组系统实用程序(utility)组成,如语言编译程序(compiler)、文本编辑程序(text editor)、调试程序(debugging utility)、连接程序(linker)和系统维护程序(maintenance program)等。系统实用程序的功能是为应用软件以及用户加工自己的程序和