

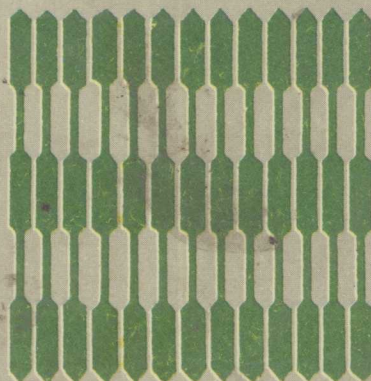


中央广播电视大学教材

操作系统

CAO ZUO XI TONG

主编 李 祥



中央广播电视大学出版社

(京)新登字 163 号

图书在版编目(CIP)数据

操作系统/李祥主编. —北京:中央广播电视大学出版社, 1994. 7

ISBN 7-304-00980-2

I. 操… II. 李… III. 操作系统-磁盘操作系统 IV. TP
316

中国版本图书馆 CIP 数据核字(94)第 09004 号

操 作 系 统

李 祥 主 编

中央广播电视大学出版社出版

社址:北京市复兴门内大街 160 号 邮编:100031

北京银祥福利印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

开本 787×1092 1/16 印张 17.25 千字 396

1994 年 2 月第 1 版 1996 年 7 月第 4 次印刷

印数 61001~64000

定价:13.60 元

ISBN 7-304-00980-2/TP·47

内 容 提 要

本书介绍计算机操作系统原理和实践应用的方法，内容分为单用户 DOS 系统和多用户 UNIX 系统两部分。第一章到第六章介绍单用户 DOS 系统，第七章到第十章介绍多用户 UNIX 系统。本书在结构体系上将操作系统原理与开发应用实践密切的结合，以原理指导应用，以应用加深原理。此外对于广泛应用的新技术，如操作系统的汉化、windows 和计算机病毒原理也作了专门介绍。

本书可供高等院校计算机类本科、专科和成人大专院校作为教材，亦可供相关的工程技术人员和软硬件技术工作者参考。

6651541

甲

1994年元月

前 言

操作系统是计算机的基本系统软件,是用户开发和使用应用软件不可缺少的支持条件。操作系统管理计算机系统的软硬件资源,组织计算机的工作流程,人们常把它称为计算机系统的“神经中枢。”因而操作系统课程通常被设为计算机专业必修的专业课程。

随着微型计算机系统软硬件规模的日益扩大,用户与操作系统的联系愈加密切,要求用户更加具体深入地掌握通用操作系统。为此,本教材改变了传统教材的框架,把操作系统的基本原理与实践应用结合起来,以原理指导应用,又从应用中加深对原理的理解。全书内容分为单用户与多用户两大部分,内容从单用户DOS系统展开,以对比写法扩展到多用户UNIX系统。除了介绍基本原理方法和应用实例外,还介绍了当前广泛应用的新技术,如操作系统汉化 windows 和计算机病毒原理。

学习本书,应具备计算机组成原理、数据结构、汇编语言、PASCAL 语言或C语言方面的知识。考虑到有的读者可能对C语言不够熟悉,本书以附录形式对C语言作了扼要介绍。由于涉及实际开发应用,书中出现若干数据结构和描述它的程序段,为便于读者理解,书中先以流程图或结构图形式说明基本方法和思路,然后以它为主线相继地展开。同时每章之后设有小结及练习题,借以归纳要领,加深理解。

全书共设十章,第一至六章为DOS单用户系统,第七至十章是多用户UNIX系统。全书由贵州大学李祥教授主编,他编写了第七章。魏春珍副教授编写了第三、八、九章和附录A、C、D、E。第一章由贵州工学院葛真教授编写,第二、四、五、六、十章由李普恩教授编写。全部练习题和附录B由原理老师编写。重庆大学程代杰教授任主审,他仔细地阅读了全书书稿,提供了若干修改意见。清华大学苏云清付教授多次参加了审稿会,提出了许多宝贵意见。参加本书研讨的还有武汉大学、重庆大学、贵州大学、贵州工学院和贵州财经学院的专家教授,以及贵州、湖南、江西、四川、武汉电大的教师。本教材建设得到了中央电大教务处、电气系和计算机教研室陶龙芳副教授及徐孝凯老师的关怀和帮助。本书的出版凝聚了上述专家教授和老师们的智慧,在此特致以衷心的感谢。

当代操作系统发展日新月异,本书结构体系形成尚属首次,加之编者水平所限,书中不当之处在所难免,敬请读者给予批评指正。

编 者

1994年元月

主持教师：魏春珍

主 编：李 祥

编 者：魏春珍 李普恩 葛 真 原 理

目 录

第一章 操作系统概述	(1)
1.1 计算机系统资源	(1)
1.2 什么是操作系统	(2)
1.3 单用户与多用户操作系统	(3)
1.4 操作系统的功能	(4)
1.5 本书基本内容和学习要领	(5)
小 结.....	(6)
练习题.....	(7)

第一部分 单用户操作系统

第二章 DOS 操作系统基本知识	(8)
2.1 DOS 操作系统的发展简况	(8)
2.2 DOS 操作系统的层次结构和用户接口	(9)
2.3 DOS 操作系统的命令	(12)
2.4 软件中断及中断向量	(28)
2.5 中断调用与系统调用	(30)
2.6 DOS 操作系统启动流程简介	(33)
小 结	(35)
练习题	(36)
第三章 DOS 操作系统的文件管理和存贮管理	(38)
3.1 DOS 操作系统文件管理的功能与文件类型	(38)
3.2 DOS 操作系统文件在磁盘上的存贮管理	(41)
3.3 DOS 操作系统文件在内存的组织管理	(48)
3.4 DOS 系统内存分配管理	(82)
小 结	(88)
练习题	(89)
第四章 DOS 系统输入输出操作和设备驱动程序	(92)
4.1 设备的逻辑名和设备链	(92)

4.2 设备句柄方式 I/O 驱动	(93)
4.3 设备驱动程序结构	(96)
4.4 设备驱动程序	(100)
4.5 可安装驱动程序	(105)
4.6 DOS 基本输入输出系统调用和中断调用	(109)
小 结	(116)
练习题	(117)
第五章 DOS 系统发展和实用程序	(119)
5.1 DOS 系统网络文件共享的支持能力	(119)
5.2 DOS 4.0 以上版本新的功能	(122)
5.3 Windows 窗口软件及 OS/2 操作系统	(128)
5.4 在 DOS 功能中应用 TURBO PASEAL 高级语言编程	(135)
5.5 DOS 系统实用程序	(139)
5.6 DOS 系统病毒原理简介	(147)
小 结	(149)
练习题	(151)
第六章 汉字 DOS 操作系统	(153)
6.1 汉字库与机器内码	(153)
6.2 CC-DOS 软件层次结构和相关文件	(157)
6.3 汉字输入、显示及打印模块	(159)
6.4 CC-DOS 操作系统体系与方法 (本章小结)	(163)
练习题	(164)

第二部分 多用户操作系统

第七章 多用户操作系统概述	(165)
7.1 多用户操作系统类型和基本原理	(165)
7.2 UNIX 操作系统简介	(169)
7.3 分时系统软件层次、机器状态和用户界面	(170)
7.4 UNIX 系统 Shell 命令语言	(172)
7.5 UNIX 系统的系统调用	(176)
小 结	(178)
练习题	(179)
附录 A C 语言简介	(179)

第八章 进程和进程调度	(187)
8.1 进程和进程的状态	(187)
8.2 进程控制块 PCB 和进程实体	(189)
8.3 进程控制与调度	(193)
8.4 进程通信	(196)
8.5 死锁	(201)
小 结	(203)
练习题	(204)
第九章 存贮管理	(206)
9.1 内存管理的基础知识	(206)
9.2 内存分区管理方法	(208)
9.3 页式存贮管理	(211)
9.4 请求页式存贮管理与虚拟存贮管理	(213)
9.5 段式存贮管理	(214)
9.6 UNIX 系统存贮管理	(216)
9.7 80286 和 80386 微处理器的虚拟存贮功能	(218)
小 结	(220)
练习题	(221)
第十章 多用户系统的文件管理与设备管理	(224)
10.1 UNIX 系统树型文件目录结构	(224)
10.2 UNIX 文件索引方式和物理结构	(226)
10.3 目录项与索引节点	(227)
10.4 内存中文件操作及三个数据结构	(230)
10.5 文件操作系统调用	(235)
10.6 设备管理概述	(237)
10.7 缓存区与缓存池	(238)
10.8 设备管理与操作	(241)
10.9 虚拟设备与 Spooling 技术	(245)
小 结	(246)
练习题	(248)
附录 B DOS 命令一览表	(250)
附录 C DOS 设备驱动程序	(257)
附录 D UNIX 主要命令	(258)
附录 E UNIX 系统调用	(263)

根目录: 在执行格式化命令时, 在磁盘上建立的目录区。
当前目录: 当前正在使用的目录

第一章 操作系统概述

操作系统是计算机的一种大型系统软件。本章将给出操作系统的定义, 介绍操作系统的功能, 说明单用户与多用户两大类操作系统。

1.1 计算机系统资源

计算机由硬件和软件两大系统构成。硬件和软件的整体称为“计算机系统资源”。

一、硬件系统

硬件系统由处理器 (CPU)、内部存储器 (内存或主存)、外部存储器 (外存)和输入/输出 (I/O) 设备组成。CPU 和内存是计算机运行的核心部件, 二者总合称为“主机”。

外存以磁盘、磁带为主, 存放大量文件、信息, 也称为辅助存储器。I/O 设备有键盘、显示器、打印机、绘图机和通过 I/O 接口与外界通信的设备, 它们通称为外设。键盘与显示器组合, 具备字符输入及显示输出能力, 与主机相连后称为“终端”。

二、软件系统

软件是提高计算机使用效率、扩大计算机功能的程序总称。计算机软件系统可分为三个层次, 见图 1.1。

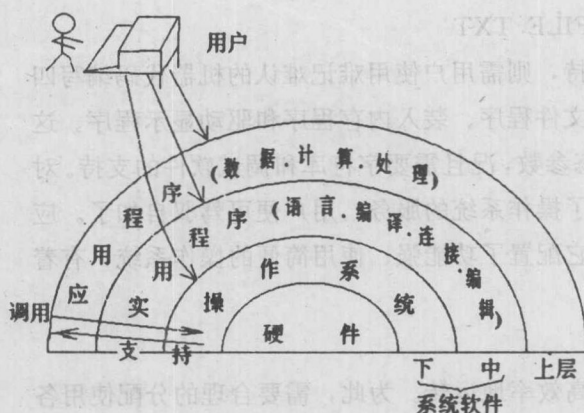


图 1.1 计算机软件系统

最靠近硬件处于基础地位的是操作系统, 看成下层。中层称为实用层, 有语言系统、编译连接程序、装配程序、正文编辑程序和调试维护程序; 下层和中层是制造商随计算机一道交给用户使用的, 故称“系统软件”。系统软件是用来管理和控制计算机运行的。上层是应用层, 是用户为自己特定目的开发或购置的应用软件。如数据库管理软件、科学运算或数据处理软件等, 用户经常使用的是上层应用软件。但在开发应用软件时, 或操作过程中, 应用软件要取得中下层实用程序和操作系统的支持服务才能实现。

三个软件层次是单向的服务关系。由下到上是支持服务的关系; 由上到下的调用是取得支持服务的过程。如使用某项计算程序, 开发过程借助中层语言系统的支持, 开发和用过

程必将随时调用下层操作系统的功能模块。当用户运行自己的应用程序时，执行中每一项操作都将调用操作系统的功能。调用过程必将取得下层的支持和服务。可以说，用户的软件开发，是在操作系统这片沃土上建造起来的；用户运行自己的软件，是在操作系统铺设的路面上前进的。

1.2 什么是操作系统

上面说明了操作系统的基础地位。其实，用户也会体验到，每次使用机器，须首先装入操作系统。在使用商品性应用软件时，说明文件都提醒用户支持它的是什么操作系统和版本。那么，什么是“操作系统”呢？

操作系统 (Operation System) 有时用简化符号 OS 表示。操作系统是管理控制计算机系统资源，为用户使用计算机提供方便为用户提供及有效工作环境的系统软件。这里有两重含意。首先，它是一个管理机构，管理系统资源；其次，它是用户离不开的服务公司，提供方便用户的服务。可以说，它是一个聪明能干的“大管家”。下面从两方面进一步说明。

一、方便用户的服务

通常操作系统为用户提供的服务有：用户可直接使用的键盘命令或 Shell 命令语言；有调用操作系统内部功能模块的方法（系统调用）。这两项是操作系统与用户联系的软接口，以后会知道它称为“界面”。它和实用层软件一道，提供了用户开发和运行应用软件的环境和手段。这是操作系统为用户提供基本的公共服务。

事实上，用户若没有操作系统的支持服务，使用计算机即使是简单的操作，也是十分吃力，甚至是举步维艰的。例如用户想显示存在磁盘上的一个文件 FILE.TXT。做这项简单操作，借助 PC-DOS 操作系统，只需键入命令

A>TYPE FILE.TXT

即可实现，十分简便。然而，若无操作系统支持，则需用户使用难记难认的机器代码编写四个模块以上的程序，如输入程序、读盘和搜索文件程序、装入内存程序和驱动显示程序。这些程序中涉及内存、外设中若干物理特性的状态参数，况且需要字符库和调试软件的支持。对于一般用户，要求做到这些是难以设想的。有了操作系统的服务，用户便可驾驭自如了。应该说，目前微机系统推广应用得如此之广，和它配置了功能强、使用简便的操作系统，有着密切的关系。

二、资源管理

使用计算机，除方便用户以外，尚需使它高效率地运转。为此，需要合理的分配使用各种软、硬件资源。如使慢速的外设与 CPU 匹配以发挥 CPU 高速的优势问题；内存空间紧张，如何发挥潜力问题；众多的文件信息如何组织存、取问题。解决这些问题，便是操作系统的重要职能。主要管理项目有：

1. 处理器管理：

2. 存储器（内存，主存）管理；

3. 文件信息管理;

4. 外部设备管理。

从资源管理角度看,操作系统是自动地管理、调度上述四大资源,为用户提供良好的工作环境的系统。

总之,操作系统“方便用户”的服务,解决了用户能否使用计算机的问题:“资源管理”这一职能,解决了计算机整个系统高效率的运转问题。

1.3 单用户与多用户操作系统

操作系统就用户数量来分类,分为单用户操作系统和多用户操作系统。

一、单用户操作系统

简单的说,一个操作人员在—个终端上使用计算机就是一个用户。目前大量使用的个人微机,由一个主机带一个终端,同一时间只能为一个用户服务,使用的是单用户操作系统。单用户操作系统的根本特征是,一个用户独占计算机系统资源。系统所有软、硬件资源全为一个用户服务,单独地执行该用户提交的一个任务。

例如,IBM—PC 个人微机和兼容机配的 PC—DOS 或 MS—DOS,以及 8 位机使用的 CP/M 操作系统均属于单用户操作系统。使用中即便多数资源是空闲的,也被一个用户所独占,显然系统资源未能充分应用。但其操作系统易被人们掌握,依托操作系统开发的商品应用软件众多,价格性能易为多数部门接受,因而它拥有极其广大的用户。

二、多用户操作系统

多用户操作系统,面向多个用户,使系统资源同时为多个用户所共享。这种系统的主机通常连有多个终端,系统同时为多个用户提供服务,同时完成多种任务的操作。

多用户操作系统是怎样工作的呢?下面借助示意图

图 1.2,作一个浅显的说明。主机通过假想的多路电子开关 K,与各用户的终端相联接。开关 K 周期性的轮流切换。如 t_1 段时间合同向用户 1, t_2 段时间合同向用户 2,待到 t_n 之后又返回用户 1。由于周期性的连续切换,主机得以轮流交替地为各用户服务。主机速度快,切换周期较短,仅零点几秒,长者不超过 3 秒钟。每个周期主机可供给各用户近百毫秒的服务时间,已能满足各用户当时操作的需要。对于每个用户,得到的是间歇性的服务,而感觉到的似乎主机只在为自己服务,仿佛自己在“独”占系统资源。通过主机,各用户同时享用系统软件和硬件资源。

微观上,多用户分时轮流使用主机。宏观上,却取得了同时并行运行各用户程序的效果。后面会知道,这是多用户操作系统的一种,称为“分时多用户操作系统”。

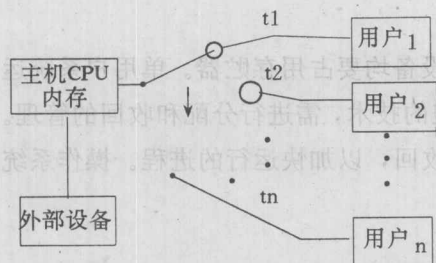


图 1.2 分时多用户系统

同时并行地执行多用户的程序,这种并列运行方式称为程序的“并发处理”,这种系统也称为“多道程序系统”。“并发”是指多道程序同时性的活动。通过这种并发式的处理,实现了多用户共享计算机系统资源。

多用户操作系统中,资源得到充分利用,系统得以高效运行,体现了它的先进性。原来,小型机以上的系统才配置多用户操作系统。随着微电子技术的发展,微机系统所配备的资源增加,硬件性能提高,许多微机系统现已配置了多用户操作系统。如著名的 UNIX 操作系统及 XENIX 系统。因此,多用户操作系统的研究推广和应用,越来越受到人们重视。

诚然,具备多用户共享功能的操作系统,还有其它类型,如多道批处理系统、网络操作系统。它们将在本书第二部分介绍。

1.4 操作系统的功能

操作系统的功能是对资源实施有效的管理和对用户方便地操作手段(界面)。资源管理的目标是提高资源的利用率,分配和调度好系统资源。本节分四个方面说明这个问题。

一、处理器管理

单用户系统中,用户独占系统资源,CPU 的管理较为简单。多用户系统中,多个用户分享 CPU。CPU 的分配、使用、调度、管理是一项重要任务。如图 1.2 中, $t_1 \sim t_n$ 是分配给各用户使用 CPU 的时间,称为“时间片”。这些时间片取多长为宜?是否诸用户使用的时间片都一样长?是否有所侧重?需要有一定的分配策略,给出一定的调度算法,作出具体的调度处理。

二、存储器管理

一般说存储器若非经特指,均指内存,这是由于内存在运行中具有重要的作用。存储器管理主要的职能是存储的分配和保护。

1. 存储分配

存储器是较为紧张的资源,操作系统、用户和 I/O 设备均要占用存储器。单用户系统运行大型软件,各模块要分阶段调入内存,需采用相互覆盖的技术,需进行分配和收回的管理。多用户系统中诸用户均占用存储器,更需动态地分配与收回,以加快运行的进程。操作系统对此需实行更有效的管理。

2. 存储保护和扩充

在单用户系统中,要防止用户程序对系统程序的破坏。在多用户系统中,内存可同时存放各用户的程序和数据。要防止互相干扰、互相冲突。因此,操作系统应确保程序不受干扰破坏,提供必要的存储保护手段。有些存储区是多个用户共享的,其中信息要防止非法改动,对它们的保护更显得重要。

有时为方便用户,由软件提供比实际内存还大的存储空间,称为“虚拟存储器”,这些都由操作系统进行变换处理。

三、设备管理

外部设备的品种多,物理特性差异较大,用户直接使用难度很大。为此,操作系统设置了方便调用的驱动程序,用户只选定简便的逻辑号或逻辑名,即可方便地启动使用设备。在多用户系统中,一些设备属于公用。用户只需提出输入输出申请,系统便自动分配给外设,自动完成操作。对于暂存输入输出数据的缓存区,也须操作系统进行分配管理。

四、文件信息的管理

前述三项均属硬件管理,本项为软件资源管理。软件资源是指各种程序和数据。

系统往往有上百兆字节的程序数据信息,大部分存在外部存储设备上。把它们分别地组织成为若干个“文件”,并有秩序地存放、使用,是一项繁重的管理任务。文件管理有存取组织和共享保护两项职能。

1. 存取组织

文件信息存放在外存(磁盘、磁带)空间,外存面临存储庞杂的文件信息的任务。为此操作系统确立一个分配收回外存空间的管理办法,并且给用户提供一个方便查询使用的接口。通常建立文件目录体系,它犹如书中的目录,用户查得文件名,即可方便地调出使用。

2. 信息的共享与保护

文件按享用权分为共享、独享、只读等类型。共享文件对所有用户是开放的。对于独享文件则需保密或控制使用。有些文件准用不准改,即赋予只读功能。

对于上述不同性质类型的文件,系统软件一般都设法予以保护,防止意外的破坏。

1.5 本书基本内容和学习要领

本书分为单用户和多用户操作系统两大部分。

一、单用户 DOS 操作系统

本书的第二至第六章讲述单用户操作系统,篇幅较大。基于下述三点考虑。

1. 现实意义 单用户 DOS 系统是应用最广的操作系统。计算机程序员,面对不断涌现的应用软件,甚至病毒的干扰,应具有使用、开发软件和系统维护的能力。仅停留在操作系统一般原理和一般的使用方法上是不够的。在系统分析和软件开发方面应有一定的深度。

2. 学习多用户系统的基础 单用户操作系统所用的若干基础知识、许多分析方法是多用户操作系统的基础。如系统调用和文件系统。有了这些基础,较易掌握多用户系统。

3. 发展的需要 DOS是80年代才推出的,它抽取了UNIX多用户系统中可用的精华,具备良好的向上兼容发展的前景。事实上,DOS4.0以上版本已经具备多用户系统的若干功能。

本书第二章介绍基础知识、DOS层次结构和中断系统。第三章用较多的笔墨说明文件系统的工作原理和它丰富的功能,并且提供具体调用这些功能的方法。第四章I/O设备,侧重于驱动、调用外设的功能。第五、六两章,以开发应用为前提介绍它的发展和应用。

二、多用户系统

多用户操作系统以其良好的性能,得到了越来越广泛的应用。本书以UNIX为背景,以

“进程”为中心，介绍它的结构原理，运行机制和使用方法。

第七章说明多用户系统的一般问题。第八章用较多的文字说明进程和进程状态、进程调度和通信。第九章介绍分区、段式、页式管理方法。第十章说明多用户系统中文件、设备管理的特点。这四章侧重于多用户资源管理的原理和方法，重点介绍它们在分时系统中的应用，也兼顾其它多用户系统。

对语言描述，单用户系统部分采用 8086/8088 汇编语言，并提供少数采用 C 语言、Pascal 语言的实例。为此，在附录 A 中列出 C 语言摘要。

三、学习要领

学习操作系统，与学习其他语言系统相比，有着不同的特点。初学者往往有“虚”和“杂”的感觉。

1. 原理方面 以资源管理为线索，学习它的原理和方法。

(1) 针对资源管理的要求，掌握各种管理软件的功能与特征。操作系统每一项管理任务均有相应的管理程序。了解它的管理过程和任务，从中掌握这些软件的原理和特点。

(2) 了解数据结构，掌握运行状态和动态过程。与管理软件相适应，均设置它的数据结构，如各种繁琐的控制块、表或前缀。它记录运行中的状态信息和相互协调关系。学习中，应由管理要求出发，从重要信息变化过程，体验运行中宏观规律和动态状况。

(3) 注意掌握重要概念。如软件中断、并发、共享、进程等概念。

2. 应用方面 掌握操作系统的两种用户接口（界面）。操作系统软件是单向服务的层次结构体系。其中两大层次提供两个用户接口，或称两种界面。

(1) 键盘命令或 shell 命令语言。它是组织用户流程，直接操作计算机的重要工具。

(2) 系统调用。它是用户程序调用操作系统核心程序模块唯一有效的手段。

通过必要的实践，掌握这两个接口，才能有效使用操作系统，才能借助它开发维护软件。

小 结

本章内容归纳为下述三个问题。

一、什么是操作系统

操作系统是方便用户、管理系统资源的系统软件。它有下列三层含义。方便用户方面：有了操作系统的支持，用户可以自如地使用操作命令，方便地运行自己的程序。若没有它的支持，用户面对“死”的硬件则难以将它运转起来；资源管理方面：通过操作系统可以自动调系统的软硬件资源，使它们高效协调地运转；同时，操作系统又是系统软件，处于软件系统三个层次的最下层。其它程序只有在它的支持下才能完成自己的操作。

软件系统，自上而下设有应用层、实用层和操作系统三个层次，后两者属于系统软件。三者之间是自上而下的调用，自下而上的支持关系。

二、单用户与多用户操作系统

1. 单用户系统 一个用户独占系统软硬件资源，同一时间只能完成用户提交的一道程序

或一项工作任务。

2. 多用户系统 系统资源同时为多个用户共享。微观上看主机快速地、轮流交替地为多个用户服务,宏观上看系统并发地运行多道程序,并行地完成多个用户提交的多项任务。

三、操作系统的功能

操作系统的资源管理有四项功能:处理器管理、存贮器(内存)管理、设备管理和文件管理。前两者主要表现在多用户操作系统中,系统为多个用户动态地分配CPU和内存,使之高效协调地运转。设备管理主要是解决外部设备的驱动和分配问题,系统为用户提供简便有效的操作手段。文件管理就是系统把庞杂繁多的文件有组织地存放在外存空间内,使得用户方便地按文件名实行存取。此外还提供文件保护和共享的能力。

本书将分成单用户和多用户两大部分,分别介绍上述四个方面的管理功能。

练习题

1. 软件系统包括哪些层次?它们之间的关系如何?
2. 什么是系统软件?它起什么作用?
3. 什么是操作系统?它在计算机中起什么作用?
4. 什么是单用户操作系统?什么是多用户系统?二者本质区别何在?
5. 为什么多用户系统能同时执行多道程序?是不是CPU可同瞬间执行多条指令?
6. 操作系统的功能有哪几项?扼要地说明之。

2.1 DOS操作系统的概况

一、DOS操作系统是微型计算机的主要操作系统。DOS操作系统是由IBM-PC兼容机上的操作系统。它是在1976年8月,IBM公司为了开发其新的个人计算机而设计的。它是在CP/M-80操作系统的基础上,由IBM公司开发出来的。它是在1981年IBM公司推出IBM-PC兼容机系统,CPU是16位的Intel 8086/8088,采用Microsoft公司的MS-DOS作为基本操作系统。MS-DOS安装在IBM-PC机上,成为PC-DOS操作系统。目前,这个操作系统在市场上占有极大的份额,拥有千万乃至更多的用户。DOS操作系统是微型计算机的主要操作系统。PC-DOS随着微型计算机系统的发展,它的功能不断增强,不断地推出新的版本,以保持其旺盛的生命力。

表2.1 表示了PC-DOS的发展过程。DOS版本1,性能上接近CP/M操作系统,版本2已引入UNIX多用户操作系统某些技术,增加了各种系统文件操作功能,较明显的支持能力。

第一部分 单用户操作系统

第二章 DOS 操作系统基本知识

本章介绍 DOS 单用户操作系统的基本知识。首先说明 DOS 操作系统的发展简况，然后介绍它的三个软件层次结构，从中引起出两个用户接口。用户接口①一个是 DOS 操作命令，另②一个是系统调用。操作命令的内容较多，分四个小节按类型说明它的使用方法。其中，较浅显的或不经常用的命令，在本书后部附录 B 中列出，供读者参考。为了说明系统调用，先确立软件中断和中断向量的概念，接着引出中断调用和系统调用。对于系统调用，本章引出它的概念，介绍它的概貌和初步的使用方法。较深入的理解和应用，将结合后继的 DOS 操作系统原理章次，作进一步说明。

DOS 操作系统，包括 MS-DOS 和 IBMPC-DOS。MS-DOS 是 Microsoft 公司面向 IBMPC 计算机研制的操作系统。然而，MS-DOS 是商品软件，还供给 IBM-PC 的兼容机使用，而 IBMPC-DOS 则是把 MS-DOS 加装在具体的 IBM-PC 机器上，两种 DOS 的外部功能完全相同，但在靠近硬件的层次模块上尚有少量差异。本书的一些内容虽以 PC-DOS 为范例，但在原理、功能和方法上，PC-DOS 和 MS-DOS 是相同的，故概括为 DOS 操作系统。

2.1 DOS 操作系统的发展简况

一、DOS 操作系统是微型计算机的主流操作系统

1976 年 8 位微机系统形成，研制了 CP/M-80 操作系统。它有较好的用户服务功能和磁盘文件操作能力，是一个有代表性的 8 位微机操作系统。与其相似，还有 CDOS、SDOS 和 TP/M 操作系统。

1981 年 IBM 公司推出 IBM-PC 微机系统，CPU 是 16 位的 Intel8086/8088。选用 Microsoft 公司的 MS-DOS 作为基本操作系统。MS-DOS 装配在 IBM-PC 机上，形成 PC-DOS 操作系统。目前，这个操作系统在市场上占有极大的优势，拥有千百万甚至更多的用户，成为微机系列的主流操作系统。PC-DOS 随着微机硬件系统的发展，它的功能不断增强，不断推出新的版本，仍保持着旺盛的发展势头。

表 2.1，表述了 PC-DOS 的发展历程。DOS 版本 1，性能上还靠近 CP/M 操作系统，版本 2 已引入了 UNIX 多用户操作系统某些技术，增加了指针型文件操作功能，软硬盘的支持能力

也大为提高。版本 3，具有支持 80286CPU 和 Microsoft 网络的能力。到了版本 4，已开始有执行多任务的若干功能。目前已发展到 DOS6.0 的阶段。

表 2.1 DOS 版本及功能发展

日 期	版 本	功 能
1981.10	DOS1.0	支持一个单面软磁盘驱动器，内存 256KB
1983.2	DOS2.0	支持 PC/XT 微机，双面软盘，10MB 硬盘。 引入 UNIX 的指针文件、树型目录和文件改向功能
1984.8	DOS3.0	支持 80286CPU 的 PC/AT 微机，1.2M 软盘，32M 硬盘
1984.11	DOS3.1	支持 Microsoft 网络，扩展了错误检测功能
1986.3	DOS3.2	支持 3.5 英寸软盘，720KB 内存
1988.6	DOS4.0	支持多任务功能，利用 EMS，内存空间管理可达 32MB
1990	DOS5.0	执行多任务能在高内存区 (HMA) 运行 DOS，具有改进图形接口，可支持 2 兆磁盘分区，支持 2.88 兆字节软盘。

二、DOS 操作系统的发展与兼容能力

1. 继承性与兼容能力：为争得更多的用户，DOS 操作系统发展过程，十分注意兼容性能。DOS1.0 版兼容 CP/M-80 系统的文件操作功能。DOS2.0 版，虽然采用了 UNIX 的指针文件方法，为了兼容仍保留了 CP/M 的文件操作方式。如今已发展到 DOS5.0、DOS6.0，仍然保持着逐级地向老版本兼容的性能。当用户改用上下相临的版本工作时，一般来说可以满足基本的操作要求。这种兼容性能，对于老用户适应新版本的发展，向新版本过渡，对于原有机器扩充新的功能，或延用原有的应用软件，都是十分有利的。

2. DOS 操作系统仍将保持旺盛的生命力：DOS 操作系统，在 80 年代有了迅猛地发展，这种发展势头，在 90 年代不会减弱很多。

(1) 当代，不断推出高性能的新器件。如 80486CPU 的出现，把操作系统若干技术固化到芯片内，如请求页式虚拟存贮技术，扩大空间寻址能力等等。都给 DOS 操作系统的发展，提供了坚实的物质基础。

(2) 拥有广大的用户，并且依托 DOS 系统开发了大量廉价的商品支持软件，如图形软件和数据库软件等。这是 DOS 发展的社会基础。

(3) DOS 系统，从 2.0 版以后，吸收了优秀的多用户 UNIX 操作系统的若干精华，在软件结构和管理能力方面，很容易向高层次发展。实际上，DOS4.0 已开始有了多任务的操作能力。这种不断植入新技术，扩展新功能，积累发展潜力，是 DOS 发展的技术基础。总之 DOS 操作系统，仍葆有发展的生命力。

本书的第一部分，以 DOS3.0 版为主要的学习对象，它是单用户操作系统。多用户方面将在第二部分介绍。DOS 高版本中有关多任务的功能将归并在第五章中学习。

2.2 DOS 操作系统的层次结构和用户接口

DOS 操作系统由三个相互独立又相互联系的软件层次构成。①上层是命令处理层，也称外