

国外计算机科学教材系列

操作系统基础教程

(第五版)

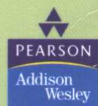
Operating Systems:

A Systematic View

Fifth Edition

[美] William S. Davis 著
T. M. Rajkumar

陈向群 等译



电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry
<http://www.phei.com.cn>

国外计算机科学教材系列

操作系统基础教程

(第五版)

Operating Systems: A Systematic View
Fifth Edition

[美] William S. Davis 著
T. M. Rajkumar

陈向群 等译

电子工业出版社
Publishing House of Electronics Industry
北京 · BEIJING

内 容 简 介

这是一本为计算机系统用户编写的讲述操作系统基本原理的教科书,其最大特点是从操作系统的使用出发,深入浅出、形象地介绍了操作系统的基本功能和基本概念。全书分为5大部分。第一部分(第2至4章)介绍计算机的基本知识;第二部分(第5、6章)概述了操作系统的基本概念;第三部分(第7至12章)的主题是与操作系统的通信问题;第四部分(第13至19章)讨论操作系统的内部工作原理,涵盖了MS-DOS、Windows 2000、UNIX/Linux和IBM MVS等传统和现代操作系统;第五部分(第20至23章)侧重讨论计算机网络操作系统,涉及NetWare、Windows 2000服务器和因特网等内容。

本书可作为高等学校非计算机类专业有关课程的教材或参考书,也适合具有高中数学基础以上的计算机用户和爱好者阅读。对所有想了解计算机操作系统原理和基本概念,但又不需要或者不打算深究其理论和实现细节的读者来说,本书是一本不可多得优秀入门指南。

Simplified Chinese edition Copyright © 2003 by PEARSON EDUCATION ASIA LIMITED and Publishing House of Electronics Industry.

Operating Systems: A Systematic View, Fifth Edition, ISBN: 0201612577 by William S. Davis, T. M. Rajkumar. Copyright © 2001.

All Rights Reserved.

Published by arrangement with the original publisher, Pearson Education, Inc., publishing as Addison Wesley.

This edition is authorized for sale only in the People's Republic of China (excluding the Special Administrative Region of Hong Kong and Macau).

本书中文简体字翻译版由电子工业出版社和Pearson Education培生教育出版亚洲有限公司合作出版。未经出版者预先书面许可,不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

本书封面贴有Pearson Education培生教育出版集团激光防伪标签,无标签者不得销售。

版权贸易合同登记号:图字:01-2002-3814

图书在版编目(CIP)数据

操作系统基础教程(第五版)/(美)戴维斯(Davis, W. S.)著;陈向群等译.

-北京:电子工业出版社,2003.7

(国外计算机科学教材系列)

书名原文:Operating Systems: A Systematic View, Fifth Edition

ISBN 7-5053-8246-2

I. 操... II. ①戴... ②陈... III. 操作系统—教材 IV. TP316

中国版本图书馆CIP数据核字(2003)第052039号

责任编辑:杜闽燕

印刷者 北京兴华印刷厂

出版发行:电子工业出版社 <http://www.phei.com.cn>

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编:100036

经 销:各地新华书店

开 本:787×1092 1/16 印张:23.75 字数:608千字

版 次:2003年7月第1版 2003年7月第1次印刷

定 价:35.00元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。联系电话:(010) 68279077

出版说明

21世纪初的5至10年是我国国民经济和社会发展的关键时期,也是信息产业快速发展的关键时期。在我国加入WTO后的今天,培养一支适应国际化竞争的一流IT人才队伍是我国高等教育的重要任务之一。信息科学和技术方面人才的优劣与多寡,是我国面对国际竞争时成败的关键因素。

当前,正值我国高等教育特别是信息科学领域的教育调整、变革的重大时期,为使我国教育体制与国际化接轨,有条件的高等院校正在为某些信息学科和技术课程使用国外优秀教材和优秀原版教材,以使我国在计算机教学上尽快赶上国际先进水平。

电子工业出版社秉承多年来引进国外优秀图书的经验,翻译出版了“国外计算机科学教材系列”丛书,这套教材覆盖学科范围广、领域宽、层次多,既有本科专业课程教材,也有研究生课程教材,以适应不同院系、不同专业、不同层次的师生对教材的需求,广大师生可自由选择和自由组合使用。这些教材涉及的学科方向包括网络与通信、操作系统、计算机组织与结构、算法与数据结构、数据库与信息处理、编程语言、图形图像与多媒体、软件工程等。同时,我们也适当引进了一些优秀英文原版教材,本着翻译版本和英文原版并重的原则,对重点图书既提供英文原版又提供相应的翻译版本。

在图书选题上,我们大都选择国外著名出版公司出版的高校教材,如Pearson Education培生教育出版集团、麦格劳-希尔教育出版集团、麻省理工学院出版社、剑桥大学出版社等。撰写教材的许多作者都是蜚声世界的教授、学者,如道格拉斯·科默(Douglas E. Comer)、威廉·斯托林斯(William Stallings)、哈维·戴特尔(Harvey M. Deitel)、尤利斯·布莱克(Uyless Black)等。

为确保教材的选题质量和翻译质量,我们邀请了清华大学、北京大学、北京航空航天大学、复旦大学、上海交通大学、南京大学、浙江大学、哈尔滨工业大学、华中科技大学、西安交通大学、国防科学技术大学、解放军理工大学等著名高校的教授和骨干教师参与了本系列教材的选题、翻译和审校工作。他们中既有讲授同类教材的骨干教师、博士,也有积累了几十年教学经验的老教授和博士生导师。

在该系列教材的选题、翻译和编辑加工过程中,为提高教材质量,我们做了大量细致的工作,包括对所选教材进行全面论证;选择编辑时力求达到专业对口;对排版、印制质量进行严格把关。对于英文教材中出现的错误,我们通过与作者联络和网上下载勘误表等方式,逐一进行了修订。

此外,我们还将与国外著名出版公司合作,提供一些教材的教学支持资料,希望能为授课老师提供帮助。今后,我们将继续加强与各高校教师的密切联系,为广大师生引进更多的国外优秀教材和参考书,为我国计算机科学教学体系与国际教学体系的接轨做出努力。

电子工业出版社

教材出版委员会

- 主任** 杨芙清 北京大学教授
中国科学院院士
北京大学信息与工程学部主任
北京大学软件工程研究所所长
- 委员** 王 珊 中国人民大学信息学院院长、教授
- 胡道元 清华大学计算机科学与技术系教授
国际信息处理联合会通信系统中国代表
- 钟玉琢 清华大学计算机科学与技术系教授
中国计算机学会多媒体专业委员会主任
- 谢希仁 中国人民解放军理工大学教授
全军网络技术研究中心主任、博士生导师
- 尤晋元 上海交通大学计算机科学与工程系教授
上海分布计算技术中心主任
- 施伯乐 上海国际数据库研究中心主任、复旦大学教授
中国计算机学会常务理事、上海市计算机学会理事长
- 邹 鹏 国防科学技术大学计算机学院教授、博士生导师
教育部计算机基础课程教学指导委员会副主任委员
- 张昆藏 青岛大学信息工程学院教授

译 者 序

近年来,国内翻译出版的国际操作系统领域的教材已有不少。大多数有关操作系统的教科书主要是为计算机专业的学生准备的,内容也以介绍操作系统原理和讲述操作系统理论为主。这些教科书对于计算机专业的学生们来说,比较适合,但它们并不适合非计算机专业学生的学习。在这样一种形势下,电子工业出版社选择美国知名出版商 Addison Wesley 出版的《操作系统基础教程(第五版)》,并将其翻译出版,是独具慧眼的。

那么,这本教科书有哪些特点呢?

首先,作者希望提供给读者的是实用、可应用的操作系统概念,协助读者在使用计算机、操作系统和网络的过程中掌握操作系统的概念。本书要告诉读者的是,在操作系统系统的表面之下发生了什么,而不是谈论较为难懂的操作系统理论。作者希望通过本书告诉读者,为什么计算机需要操作系统,没有操作系统是否可以?作者还要通过本书使读者明了,在功能层面上,一个操作系统能为我们做什么,它有哪些功能,这些功能的作用是什么,以及如果没有某项功能,计算机会发生什么情况。

作者以一种非常友好的方式,向计算机操作系统的入门者叙述有关操作系统的基本概念,并且以大量实际技术示例,从不同的侧面,设法增强读者对重要操作系统概念的理解。本书通过对读者身边所使用的当代流行的操作系统,包括 Linux、UNIX 和 Windows 2000 的具体分析,有步骤、有意识地引导读者由浅入深、由表及里逐步地认识操作系统的内涵。

本书除了重点引导读者理解操作系统之外,还引导读者参加有关现代操作系统的若干技术性课题讨论,例如 Windows 接口、Intel Pentium 体系结构、Windows 内部构造,以及与客户机/服务器网络,Windows 2000 服务器和 Novell 网络操作系统等。这些课题的展开,有助于读者深入理解现代操作系统的基本概念,并有利于对日常使用的各类操作系统有更进一步的认识。

从本书版次的数量上可以看到该书在国际有关操作系统教材中的地位是相当重要的。本书的最大特点是,它是为非技术领域的读者准备的。如果读者只想知道如何与操作系统交互,而不是考虑设计一个操作系统,那么本书是一本很好的入门书。本书不要求读者有程序设计背景,但应该对高中代数这门学科有所了解。本书对于有兴趣从事计算机程序设计、担任技术管理以及打算尝试操作系统应用实践的人,都是一本较好的参考书。

参加本书翻译工作的有陈向群、朱文琪、吴玲、陈亮、周晓鲁、鄢博、叶玉婷、蒋新、余啸海、欧阳图、张乃琳、张杰、吴墨等人。鉴于译者水平有限,在翻译过程中难免出现失误或不足,请广大读者不吝赐教,以便再版时改进。

前 言

哲学与观点

本书第一版出版于1977年。那时,IBM一家公司主宰着计算机行业,教材的第一版反映了这个事实。不过时代变了,今天,一个典型的计算机环境是由若干厂家的多台计算机连接在一起所构成的一个网络,这种新的现实是推动第五版出版的动力。

尽管已对本书做了大量的修改,但本书仍然是操作系统的应用入门。这不是一本理论上的教科书,而是为那些使用(而非设计)计算机、操作系统以及网络的用户服务的一本教科书。其目的是说明为什么需要操作系统,以及从功能和黑盒级别上解释操作系统的工作内容。

本书的早期版本从一个应用程序员的角度考察操作系统,而新版本将考察的角度做了一些扩展,包括那些了解或不了解编程的有经验的用户。与以往一样,本书假设读者有很少或者没有高中代数以外的数学背景。惟一的预备知识是合乎情理的基本计算机概念,并且真正有兴趣了解在计算机应用表层下面所发生的事。

与第四版的差异

除了贯穿全书技术上的更新之外,在第五版中加入了若干重要、新的内容。新的章节介绍了Windows 2000界面(第9章)、Intel Pentium体系结构(第13章)以及Windows 2000内部(第15章)。新的有关网络操作系统的第五部分包含如下章节:客户机/服务器网络(第20章)、Novell NetWare(第21章)、Windows 2000服务器(第22章)以及因特网(第23章)。另外,有关UNIX的章节(第10章和第16章)已做更新并加入了Linux。

在新版中删去了有关IBM VSE和OS/400操作系统的内容。涉及网络操作系统的新内容插入到第四版有关网络和分布式系统的章节中,取消了第四版中有关数据库的章节。最后,有关分段、分页和虚存的内容已经更新并且安排在存储器和管理的一章(第6章)中,有关MVS/JCL的三章合并为两章(第11章和第12章)。

第五版的内容

新版本保留了早期版本的节奏、难度和写作风格。如前一样,大量的论述紧密围绕概念,并且对概念进行形象性的强化。本书还在每一章中保持了教学特色,如学习目的、小结、关键词列表和习题等。

第一部分(第2~4章)回顾了计算机基本概念。这部分的基本目的是,在课程开始之前确保所有学生有一致的技术基点,读者会发现其中许多内容很熟悉。第二部分概述了操作系统的重要概念。第5章讨论用户接口、文件系统和设备管理。第6章转入操作系统内部,较为清晰地介绍了存储器和处理器管理功能。这部分的意图是,在高层次上展示一个操作系统的总体图景。稍后,在读者开始阅读若干不同操作系统的内容时,这两章会帮助读者理解有关的细节。

用户和程序员通过用户界面和操作系统进行通信,这是第三部分的主题。本部分的重点是应用界面、一种命令语言或一种作业控制语言,用以创建和操作文件。第7章是有关用户界面的一般性介绍,第8、9章和第10章分别叙述 MS-DOS、Windows 2000 和 UNIX/Linux 的交互指南;读者应该坐在计算机面前阅读它们。第11、12章介绍 IBM 的 MVS/JCL,这是一种传统的批处理作业控制语言。

第四部分转向计算机内部。第13章介绍 Intel Pentium 体系结构,它虽然不是必需的,但对于理解第14章(MS-DOS)和第15章(Windows 2000)有益。第16章(UNIX 和 Linux)的内容不依赖系统底层的硬件结构。第17章介绍传统的 IBM 主机体系结构,它是理解第18章(IBM MVS)和第19章(IBM VM/SP)的基础。

第五部分是新增加的内容,讨论网络操作系统。它专注于网络管理,而非网络理论。其视角是一个小型局域网的管理员(正式的或事实上的)。第20章叙述客户机/服务器网络的关键概念。第21章和第22章叙述如何在 Novell NetWare 和 Windows 2000 中分别实现第20章中引入的概念。最后,第23章讨论因特网,这是一个用来结束本书的合适主题。

补充材料

除正文之外,本书提供了以下的补充材料以方便教师和学生:

- 在线教师手册。课程建议、本书习题答案以及考试问卷示例。
- 在线 PowerPoint 演示。每章平均 27 张幻灯片,包括所有的书中插图。
- 在线、可下载的若干第四版的章节内容。OS/400 和 DOS/VSE 作业控制语言库,以及连接编辑程序 OS/400 和 IBM VSE。
- 学生学习指南。每章目的、本章概述、关键词,若干章习题的提示和习题等。

教师手册和 PowerPoint 演示只能由教师通过 Addison-Wesley Longman 销售代理得到。

目 录

第 1 章	引论	1
1.1	什么是操作系统	1
1.2	现代操作系统的组成	2
1.3	本书主要内容	3
1.4	小结	3
1.5	关键词	3
1.6	习题	3

第一部分 系统资源

第 2 章	硬件	6
2.1	存储器	6
2.2	处理器	8
2.3	微指令	11
2.4	输入输出设备	12
2.5	辅存	12
2.6	部件的连接	16
2.7	小结	18
2.8	关键词	19
2.9	习题	20
第 3 章	软件和数据	21
3.1	硬件、软件与数据	21
3.2	软件	21
3.3	数据	27
3.4	小结	32
3.5	关键词	33
3.6	习题	34
第 4 章	部件的连接	35
4.1	连接内部部件	35
4.2	体系结构	39
4.3	逻辑 I/O 与物理 I/O	42
4.4	网络	44
4.5	小结	47
4.6	关键词	48

4.7	习题	48
-----	----	----

第二部分 基本概念

第 5 章	Shell、IOCS 和文件系统	52
5.1	操作系统的基本功能	52
5.2	用户接口	52
5.3	设备管理	56
5.4	文件系统	59
5.5	引导程序	61
5.6	实用程序	61
5.7	小结	62
5.8	关键词	62
5.9	习题	62
第 6 章	内存管理和处理器管理	64
6.1	内存管理	64
6.2	覆盖结构	68
6.3	虚拟存储	69
6.4	多道程序设计	71
6.5	分时技术	75
6.6	调度与排队	76
6.7	Spooling 技术	77
6.8	死锁	77
6.9	小结	78
6.10	关键词	79
6.11	习题	79

第三部分 通信问题

第 7 章	用户界面	82
7.1	用户界面功能	82
7.2	用户界面类型	83
7.3	人的观点	83
7.4	学习用户界面	84
7.5	小结	84
7.6	关键词	85
7.7	习题	85
第 8 章	MS-DOS 命令	86
8.1	MS-DOS	86
8.2	起步	87

8.3	文件系统	90
8.4	管道、过滤器和重定向	103
8.5	返回至 WINDOWS	106
8.6	小结	106
8.7	关键词	107
8.8	习题	107
第 9 章	Windows 2000	108
9.1	Windows 2000	108
9.2	利用 Windows 文件系统工作	112
9.3	命令行界面	124
9.4	Windows 脚本主机	124
9.5	小结	125
9.6	关键词	125
9.7	习题	126
第 10 章	UNIX/Linux 命令和实用程序	127
10.1	UNIX	127
10.2	文件系统	130
10.3	管道、过滤器和重定向	139
10.4	Shell 脚本	141
10.5	其他一些有用命令	141
10.6	图形用户界面	142
10.7	小结	143
10.8	关键词	143
10.9	习题	144
第 11 章	IBM OS/JCL:JOB 和 EXEC 语句	145
11.1	批处理作业控制语言	145
11.2	OS/JCL	145
11.3	JOB 语句	148
11.4	EXEC 语句	152
11.5	小结	155
11.6	关键词	156
11.7	习题	156
第 12 章	IBM OS/JCL:DD 语句	158
12.1	外部设备连接	158
12.2	单元记录硬件	160
12.3	磁盘机	162
12.4	磁带	165
12.5	系统输入和输出	166

12.6	作业步限定	167
12.7	库	168
12.8	一个完整的作业	168
12.9	小结	170
12.10	关键词	171
12.11	习题	171

第四部分 操作系统内部

第 13 章	Intel 体系结构	174
13.1	引言	174
13.2	体系结构概述	174
13.3	存储器地址处理	176
13.4	任务管理	178
13.5	存储保护	178
13.6	中断处理	179
13.7	改善 Intel 体系结构的性能	180
13.8	小结	181
13.9	关键词	182
13.10	习题	183
第 14 章	MS-DOS	184
14.1	评价操作系统	184
14.2	微机操作系统	186
14.3	MS-DOS 内部	187
14.4	小结	195
14.5	关键词	195
14.6	习题	196
第 15 章	Windows 2000 内部	197
15.1	Windows 2000	197
15.2	Windows 2000 体系结构	198
15.3	进程管理	201
15.4	存储管理	202
15.5	磁盘管理	204
15.6	文件管理	204
15.7	输入/输出管理器	206
15.8	注册表	208
15.9	小结	208
15.10	关键词	210
15.11	习题	210

第 16 章 UNIX 和 Linux	212
16.1 UNIX 系统	212
16.2 映像和进程	213
16.3 Shell	218
16.4 时间片和中断	218
16.5 存储管理	219
16.6 文件系统	220
16.7 UNIX 内部	223
16.8 Linux	224
16.9 小结	225
16.10 关键词	226
16.11 习题	227
第 17 章 传统 IBM 大型机操作原理	228
17.1 硬件环境	228
17.2 可编址存储器	228
17.3 程序状态字	229
17.4 物理 I/O 控制	233
17.5 中断	236
17.6 程序状态	244
17.7 例子	244
17.8 小结	246
17.9 关键词	247
17.10 习题	247
第 18 章 IBM MVS	249
18.1 传统 IBM 大型机操作系统	249
18.2 作业和任务管理	251
18.3 控制块	253
18.4 调度机制	254
18.5 外部设备分配	262
18.6 数据管理	264
18.7 系统生成	265
18.8 小结	265
18.9 关键词	266
18.10 习题	266
第 19 章 虚拟机	267
19.1 操作系统开发	267
19.2 VM 的结构	271
19.3 控制程序	272

19.4 优势和劣势	275
19.5 小结	275
19.6 关键词	276
19.7 习题	276

第五部分 网 络

第 20 章 客户机/服务器操作系统	280
20.1 引言	280
20.2 通信体系结构	282
20.3 客户机/服务器系统	283
20.4 网络操作系统	284
20.5 传统服务	286
20.6 新兴的网络操作系统服务	288
20.7 数据库服务	289
20.8 Internet/Intranet 服务	289
20.9 管理服务	289
20.10 小结	290
20.11 关键词	291
20.12 习题	291
第 21 章 Novell NetWare	292
21.1 NetWare	292
21.2 文件系统	295
21.3 打印服务	296
21.4 Novell 目录服务	297
21.5 网络管理	298
21.6 使用 NetWare	298
21.7 小结	308
21.8 关键词	309
21.9 习题	310
第 22 章 Windows 2000 服务器	311
22.1 引言	311
22.2 网络协议	313
22.3 活动目录服务	314
22.4 文件服务	315
22.5 打印服务	316
22.6 Windows 2000 服务器管理	317
22.7 Windows 2000 服务器和客户版的使用	317
22.8 小结	329

22.9	关键词	329
22.10	习题	330
第 23 章	因特网	331
23.1	Internet 协议	331
23.2	应用协议	332
23.3	域名系统	334
23.4	动态主机配置协议	337
23.5	网络管理	337
23.6	Web 服务	338
23.7	Internet 犯罪	340
23.8	安全性	341
23.9	小结	343
23.10	关键词	344
23.11	习题	345
附录 A	数制、数据类型和代码	347
附录 B	MS-DOS 命令小结	351
附录 C	UNIX 命令小结	358

第1章 引 论

学完本章,你将能够:

- 简述什么是操作系统
- 简述操作系统作为硬件和软件之间接口的重要性
- 简述操作系统可以方便地存储和管理共享例程的原因
- 简述操作系统如何作为构建和执行应用程序的平台
- 列举并简述现代操作系统的5个基本组成部分
- 简述操作系统各部分之间如何协同工作

1.1 什么是操作系统

刚刚装配好还没有装入任何软件的计算机是无法工作的。它不能从键盘接收字符,不能在屏幕上显示数据,甚至不能启动一个应用程序,就更不用说执行程序了。硬件为用户提供了一个最不友好的接口,即使最熟练的程序员也很难与那些电子元件直接通信。

操作系统是一些存在于应用程序与硬件之间的系统程序的集合(图1.1)。所有其他软件都要在操作系统的控制下运行,一定得通过操作系统来使用硬件,而且必须遵守操作系统所制定的规则。操作系统是计算机硬件和软件之间的接口;因此,除非不得已,否则程序员和用户根本不用和硬件直接打交道,这就使程序的编写更加简单了。

操作系统程序提供了一系列关键的功能;例如,处理器与外部设备之间交换信息,接收并执行用户指令(装入程序、复制文件、创建目录等)。这些看似简单的工作,实际上是非常复杂的。因为这些功能对所有应用程序都是通用的,所以就没必要在每个程序中都重复一遍实现这些功能的代码。由于所有应用程序都通过操作系统来使用硬件,这就使操作系统成了各种共享例程理想的储藏处。

在硬件层面上,不同厂商制造的计算机在与外部设备和其他硬件进行通信时,使用的规则是不同的。这就使得为一台计算机(或硬件环境)编写的程序在另一台计算机上无法运行。但是,如果这两台机器支持同样的操作系统,它们就有可能运行相同的应用程序。这是因为,虽然它们的软件和硬件之间的接口不同,而且系统中与硬件进行直接交流的程序也可能很不一样,但是操作系统与应用程序之间的接口是完全相同的,这就为执行应用程序提供了一个稳定的平台(图1.2)。由于应用程序中所有与硬件之间的通信都由操作系统来完成,使得应用程序的设计者可以忽略各种硬件之间的差别。

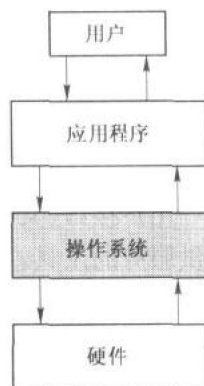


图 1.1 操作系统是应用程序与硬件之间的接口

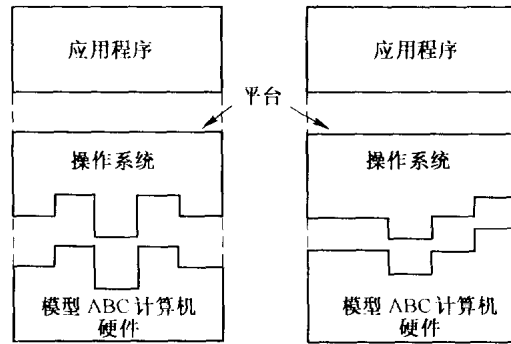


图 1.2 操作系统是编写应用程序的平台

1.2 现代操作系统的组成

随着时间的推移和技术的进步,操作系统也在持续发展,不断地加入新的功能和特性。不过,所有现代操作系统都是由图 1.3 中列出的部分组成的。

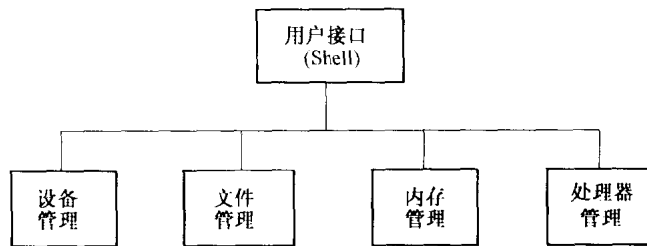


图 1.3 现代操作系统包含的 5 个部分

用户接口(又称 Shell,外壳程序)是用户及应用程序与操作系统进行通信,并且要求系统提供服务的工具。Windows 和 Macintosh 的图形用户界面就是非常好的例子。执行系统功能,例如启动程序或打开文件,只需要用鼠标单击图标或菜单项即可。

操作系统的文件管理和设备管理功能是密切相关的。文件管理,又称文件系统,由实现创建、删除、修改和按名存取文件的一系列程序组成。设备管理负责控制系统与外部设备(如键盘、显示器、打印机和辅助存储设备)之间的信息交换。

处理器管理和内存管理对用户来说是透明的。内存管理负责管理计算机的主存资源,按照需要为应用程序分配空间,并确保各个应用程序之间互不干扰。处理器管理负责有效地管理处理器的时间。

注意,操作系统的这些基本组成部分之间并不是独立的,它们可以协同工作。比如向 Shell(外壳程序)发出命令来打开文件。文件系统接收文件名,并且找到文件在磁盘上的实际位置,设备管理程序使用这一地址物理上从磁盘中读取文件。同时,内存管理保证存储器中有足够的空间来容纳该文件,而处理器管理负责支配处理器来完成 I/O 操作。