

新世纪
高等职业教育规划教材

网络操作系统

郭庚麒 主 编
庄 越 副主编

43

机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



新世纪高等职业教育规划教材

网络操作系统

主 编 郭庚麒
副主编 庄 越
参 编 许伟昶 谭克晗
主 审 张 杰



机械工业出版社

本书以典型网络操作系统 Windows 2000 和 Linux 为例,系统地介绍了操作系统的经典理论以及现代网络操作系统的基本原理。全书分 9 章,包括操作系统概述、处理机管理、作业管理、存储管理、设备管理、文件系统、Linux 文件系统的实现、网络服务管理及网络安全管理。

本书内容经过精心组织,逻辑性强,文字通俗简练,紧密结合实例,突出技能培养。全书注意反映现代网络操作系统的组成和新技术、新方法,包括线程、多处理器调度、典型操作系统网络体系结构、Web 服务、DNS、邮件服务、代理服务的工作原理以及网络操作系统的安全服务管理等。

本书可作为高职高专层次计算机网络专业网络操作系统课程的教材,也适合于计算机学科其他各专业,同时可供有关科技人员自学或参考。

图书在版编目(CIP)数据

网络操作系统/郭庚麒主编. —北京:机械工业出版社, 2003.5
新世纪高等职业教育规划教材

ISBN 7-111-12087-6

I.网... II.郭... III.计算机网络—操作系统(软件)—高等学校:技术学校—教材 IV.TP316.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 032744 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:贡克勤 王小东 责任编辑:王小东

封面设计:张静 责任印制:施红

北京铭成印刷有限公司印刷·新华书店北京发行所发行

2003 年 8 月第 1 版第 2 次印刷

1 000mm × 1 400mm B5·6.875 印张·263 千字

定价:18.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

本社购书热线电话(010)68993821、88379646

封面无防伪标均为盗版

新世纪高等职业教育规划教材编审委员会

主任委员	李维东	广东白云职业技术学院	常务副院长
副主任委员	陈周钦	广东交通职业技术学院	院长
	石令明	广西柳州职业技术学院	院长
	蔡昌荣	广州民航职业技术学院	副院长
	覃洪斌	广西职业技术学院	副院长
	姚和芳	湖南铁道职业技术学院	副院长
	刘国生	番禺职业技术学院	副院长
	韩雪清	机械工业出版社教材编辑室	副主任
委	郑伟光	广东机电职业技术学院	院长
员	张尔利	广西交通职业技术学院	院长
	谈向群	无锡职业技术学院	副院长
	陈大路	温州职业技术学院理工学区	主任
	邹 宁	广西机电职业技术学院	副院长
	成玉中	济源职业技术学院	副院长
	管 平	浙江机电职业技术学院	副院长
	韦荣敏	广西柳州市交通学校	校长
	田玉柯	遵义航天工业学校	校长
	黄秀猛	厦门市工业学校	校长
	韩书平	新乡市高级技工学校	校长
	张毓琴	广州民航职业技术学院	兼委员会秘书

编写说明

20世纪90年代以来,我国高职高专教育为社会主义现代化建设事业培养了大批急需的各类专门人才,提高了劳动者的素质,对于建设社会主义的精神文明,促进社会进步和经济发展起到了重要作用。中共中央、国务院“关于深化教育改革,全面推进素质教育的决定”指出:“要大力发展高等职业教育”,教育部在“教育部关于加强高职高专教育人才培养工作的意见”中明确指出:“高职高专教育是我国高等教育的重要组成部分,培养拥护党的基本路线,适应生产、建设、服务第一线需要的,德、智、体、美等方面全面发展的高等技术应用性专门人才;学生应在具有必备的基础理论知识和专门知识的基础上,重点掌握从事本专业领域实际工作的基本能力和基本技能”。我国加入WTO以后,将面临人才资源的全球竞争,其中包括研究开发型人才的竞争,也包括专业技能型优秀人才的竞争。高等职业教育要适应我国现代化建设的需要,适应世界市场和国际竞争的需要,培养大批符合市场需求的、有熟练技能的高等技术应用型人才。

教材建设是整个高职高专教育教学工作中的重要环节,在贯彻国家教育教改精神、保证人才质量方面起着重要作用。改革开放以来,各地已出版了一批高职高专教材,但从整体上看,具有高职高专教育特点的教材极其匮乏,教材建设仍滞后于高职高专教育的发展需要。为此,根据目前高等职业教育发展的要求,机械工业出版社组织全国多所在高等职业教育办学有特色、在社会上影响较大的高职院校成立了“新世纪高等职业教育规划教材编审委员会”,选择教学经验丰富、实践能力强的骨干教师,组织、规划、编写了这套“新世纪高等职业教育规划教材”,教材首批四个系列36本(书目附后)。它凝聚着全体编审人员、编委会委员的大量心血,同时得到了各委员院校的大力支持,在此表示衷心感谢。

本套教材的作者队伍是经编审委员会严格遴选确定的,他们来自高等职业教育的第一线,教学经验丰富、业务上乘、文笔过硬,大多是各校学科和专业的带头人。他们对本专业的课程设置、教学大纲、教学教改都有深刻的认识和独到的见解,对高职教育的特色把握能力强,有较高的编写水平。这些都为编写出具有创新性、适用性强的高职教材打了良好基础。

本套教材的编写以保证基础、加强应用、体现先进、突出以能力为本位

的职教特色为指导思想,在内容上遵循“宽、新、浅、用”的原则。所谓“宽”,即知识面宽,适用面广;“新”,就是要体现新知识、新技术、新工艺、新方法;“浅”,是指够用为度、通俗易懂;“用”,就是要注重应用、面向实践。

本套教材的出版,促进了高等职业教育的教材建设,将对我国高等职业教育的发展产生积极的影响。同时,我们也希望在今后的使用中不断改进、完善此套教材,更好地为高等职业教育服务,为经济建设服务。

新世纪高等职业教育规划教材编审委员会

前 言

操作系统是计算机中最基本也是最重要的系统软件，几乎所有的硬件和其他软件都是在操作系统的管理控制之下工作的。随着 Internet 技术和计算机技术的飞速发展，目前占主流的操作系统是 Windows 2000 和 Linux/Unix 等多线程、多任务、具有网络功能的操作系统。学习并掌握网络操作系统的基本原理和操作方法，不仅对计算机网络专业的学生和研究人员是必要的，而且对一般计算机应用人员也是非常有益的。

本书以典型网络操作系统 Windows 2000 和 Linux 为例，系统地介绍了操作系统的经典理论，如处理机管理、存储管理、设备管理、文件系统等，同时本书详细地讲述了现代网络操作系统的基本原理，如网络服务管理、网络安全管理等内容。

本书内容经过精心组织，逻辑性强，文字通俗简练，紧密结合实例，突出技能培养。全书注意反映现代网络操作系统的组成和新技术、新方法，包括线程、多处理器调度、Linux/Windows 2000 网络体系结构、Web 服务、DNS、邮件服务、代理服务的工作原理以及网络操作系统的安全服务管理等。此外，每章后配有形式多样的习题，供学生思考和练习。

全书分 9 章，第 1 章为操作系统概述；第 2 章至第 6 章分别为处理机管理、作业管理、存储管理、设备管理和文件系统；作为文件系统的实例，第 7 章详细分析了 Linux 文件系统的实现；第 8 章和第 9 章分别介绍网络服务管理及网络安全管理。

本书的第 1 章、第 8 章和第 9 章由郭庚麒编写，第 2、3 章由庄越编写，第 4、5 章由许伟昶编写、第 6、7 章由谭克晗编写。

本书可作为高职高专层次计算机网络专业网络操作系统课程的教材，也适合于计算机学科其他各专业。参考学时为 80 学时。

由于时间仓促以及编著者水平有限，书中难免有错误和不妥之处，敬请读者批评指正。

编 者

2003 年 1 月

目 录

编写说明

前言

第 1 章 操作系统概述	1	2.2.2 进程描述机构和进程 实体	24
1.1 操作系统的概念	1	2.2.3 Linux 的进程	26
1.1.1 操作系统的地位	1	2.3 进程控制	29
1.1.2 操作系统的作用	1	2.3.1 原语	29
1.1.3 操作系统的定义	2	2.3.2 进程控制原语	29
1.1.4 操作系统的功能	2	2.3.3 Linux 中的进程控制	31
1.1.5 操作系统的特征	2	2.4 进程同步	32
1.2 操作系统的分类	3	2.4.1 互斥关系	32
1.2.1 操作系统的发展	3	2.4.2 同步关系	34
1.2.2 操作系统的类型	4	2.4.3 互斥与同步的实现	35
1.2.3 现代操作系统的特点	6	2.5 进程通信	40
1.3 研究操作系统的几种观点	7	2.5.1 进程通信的类型	40
1.4 操作系统的硬件运行环境	9	2.5.2 直接通信模式	41
1.5 典型网络操作系统	11	2.5.3 间接通信模式	42
1.5.1 Linux 网络操作系统	11	2.5.4 Linux 进程的通信机制	42
1.5.2 Windows 2000	13	2.6 死锁	44
习题 1	15	2.6.1 死锁与产生死锁的必要 条件	44
第 2 章 处理机管理	17	2.6.2 解决死锁的对策	46
2.1 处理机管理概述	17	2.7 线程	50
2.1.1 处理机管理的基本 功能	17	2.7.1 进程模型的不足	50
2.1.2 单用户与多用户	17	2.7.2 线程的概念	51
2.1.3 程序	18	2.7.3 线程的状态及转换	52
2.1.4 多道程序设计	19	习题 2	53
2.1.5 进程	20	第 3 章 作业管理	56
2.2 进程及其状态	22	3.1 用户界面	56
2.2.1 进程的状态及其转换	22		

3.1.1 用户与操作系统的接口	56	4.5 Linux 存储管理技术	101
3.1.2 用户界面的发展	58	习题 4	103
3.2 作业	60	第 5 章 设备管理	106
3.2.1 概念	60	5.1 概述	106
3.2.2 作业的状态	61	5.2 设备标识与设备驱动程序	107
3.2.3 作业调度程序	62	5.2.1 逻辑设备和物理设备	108
3.3 作业与资源	62	5.2.2 设备独立性	108
3.3.1 资源管理的目的	62	5.2.3 Linux 的设备标识	108
3.3.2 资源分配策略	63	5.2.4 设备驱动程序	109
3.4 进程调度与作业调度	64	5.3 输入/输出控制方式	112
3.4.1 作业调度算法的设计		5.3.1 程序控制输入/输出	
原则	64	方式	112
3.4.2 作业调度算法	65	5.3.2 中断输入/输出方式	112
3.4.3 进程调度算法	68	5.3.3 直接存储访问方式	113
3.4.4 Linux 的进程调度算法	70	5.3.4 通道方式	114
3.4.5 多处理器的调度	71	5.4 设备分配	114
习题 3	73	5.4.1 设备分配中的数据	
第 4 章 存储管理	77	结构	114
4.1 存储管理功能	77	5.4.2 设备分配策略	115
4.1.1 分级存储体系结构	77	5.4.3 SPOOLing 技术	117
4.1.2 内存的分配与回收	77	5.5 设备管理的常用技术	120
4.1.3 地址映射	78	5.5.1 中断技术	120
4.1.4 内存扩充技术	80	5.5.2 DMA 技术	123
4.1.5 存储共享与保护	81	5.5.3 缓冲技术	124
4.2 分区管理	82	5.6 Windows 2000 和 Linux	
4.2.1 单一分区管理	82	的设备管理	127
4.2.2 固定式分区管理	83	5.6.1 Windows 2000 的设备	
4.2.3 可变分区管理	85	管理	127
4.3 分页管理	88	5.6.2 Linux 的设备管理	128
4.3.1 静态页式管理	88	习题 5	128
4.3.2 动态页式管理	92	第 6 章 文件系统	130
4.4 段式与段页式管理	95	6.1 文件系统的基本概念	130
4.4.1 段式管理	95	6.1.1 文件	130
4.4.2 段页式管理	100	6.1.2 文件系统	134

6.2 文件的组织结构	134	第 8 章 网络服务管理	170
6.2.1 文件的逻辑结构和存取 方法	135	8.1 网络服务概述	170
6.2.2 文件的物理结构	136	8.1.1 典型网络应用服务	170
6.3 文件目录管理	138	8.1.2 网络协议简介	171
6.3.1 文件控制块	139	8.1.3 网络分布式服务	172
6.3.2 一级文件目录	139	8.2 Web 服务与 HTTP 协议	173
6.3.3 二级文件目录	140	8.2.1 Web 服务简单工作 过程	173
6.3.4 树形目录结构	141	8.2.2 HTTP 协议	174
6.4 文件存储空间的管理	143	8.2.3 Web 服务器 IIS	177
6.4.1 几种常用的存储空间 管理方法	143	8.3 域名解析服务	178
6.4.2 FAT 磁盘格式	145	8.3.1 DNS 的由来	178
6.4.3 NTFS 格式	148	8.3.2 DNS 的构成	179
6.5 文件的共享与安全	148	8.3.3 DNS 的工作原理	179
6.5.1 文件的共享	148	8.3.4 DNS 解析域名的方式	180
6.5.2 文件的安全与保护	149	8.4 邮件服务与相关协议	181
6.6 文件的操作	151	8.4.1 E-mail 服务概述	182
习题 6	154	8.4.2 E-mail 的相关协议	183
第 7 章 Linux 文件系统的实现	157	8.4.3 Windows 2000 中对 电子邮件的支持	185
7.1 EXT2 文件系统	157	8.5 代理服务	185
7.1.1 EXT2 的磁盘分区	157	8.5.1 代理服务器	185
7.1.2 EXT2 磁盘分区格式	158	8.5.2 服务器软件简介	187
7.1.3 树形目录结构	159	8.6 Linux 网络功能	187
7.1.4 EXT2 的索引节点	161	8.6.1 Linux 网络层次结构	187
7.1.5 文件的打开	162	8.6.2 套接字和套接字缓 冲区	188
7.1.6 文件的查找	164	8.6.3 套接字 (Socket) 的通信过程	189
7.2 虚拟文件系统	165	8.6.4 Linux 的网络服务 系统机制	190
7.3 EXT2 文件系统的注册、 安装和卸载	166	习题 8	191
7.3.1 文件的注册	166	第 9 章 网络安全管理	193
7.3.2 文件的安装	167	9.1 网络操作系统安全概论	193
7.3.3 文件的卸载	168		
习题 7	168		

9.1.1 网络操作系统安全 的脆弱性	193	9.3.1 Kerberos 的若干概念 ...	199
9.1.2 网络安全服务	194	9.3.2 Kerberos 认证服务 的工作过程	200
9.2 数字数据安全技术	196	9.4 公钥技术基础设施	202
9.2.1 对称密钥加密技术	196	9.4.1 PKI 的体系结构	202
9.2.2 非对称密钥加密 技术	197	9.4.2 PKI 的主要功能	203
9.2.3 消息摘要加密	197	9.4.3 PKI 的应用	205
9.2.4 数字签名	198	9.4.4 Windows 2000 中的 公钥技术	205
9.3 Windows 2000 分布式安全 服务——Kerberos	199	习题 9	206
		参考文献	207

第 1 章 操作系统概述

计算机系统由硬件和软件两部分构成，而软件又分成系统软件和应用软件两大类。操作系统是计算机中最基本也是最重要的系统软件，几乎所有的硬件和其他软件都是在操作系统的管理控制之下工作的。在现代计算机系统中，都毫无例外地配备一种或多种操作系统。然而，操作系统至今并没有一个统一的定义，而且其本身也在不断地发展中，出现了网络化、分布式、智能化的操作系统。

1.1 操作系统的概念

1.1.1 操作系统的地位

没有任何软件支持的计算机称为裸机（Bare Machine），它仅仅构成了计算机系统的物质基础，而实际呈现在用户面前的计算机是经过若干层软件扩充改造后的计算机系统，它们之间的结构关系如图 1-1 所示。

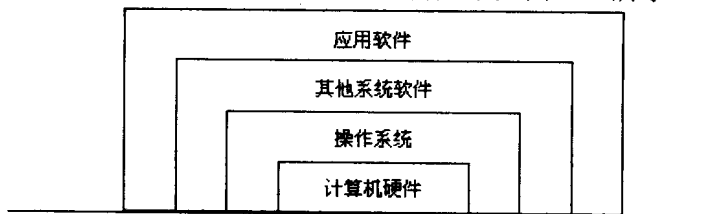


图 1-1 操作系统的地位

计算机硬件是操作系统运行的物质基础，同时也必须在操作系统的管理下才能被有效的使用。操作系统是对裸机的第一层扩充，它提供资源管理功能和方便用户的各种服务功能，把裸机改造成为功能更强、使用更方便的机器，通常称为虚拟机（VM, Virtual Machine）。其他各种软件（如各种语言的编译器、数据库管理系统 DBMS 等）都运行在操作系统之上，以操作系统为支撑环境，向用户提供所需的各种服务。

1.1.2 操作系统的作用

操作系统有两个重要作用：

1. 管理系统中的各种资源

一个计算机系统中，往往同时有多个程序在运行，这些程序在执行的过

程中可能会要求使用系统中的各种资源。例如程序运行时需要处理机资源，输出时需要打印机资源。然而，多个程序的资源需求经常会发生冲突，如程序 P1 和程序 P2 可能会同时想要使用打印机进行输出。如果对这些程序的资源需求不加以管理，就会造成混乱甚至可能损坏设备。这就要求在系统中需要有一个资源仲裁者，由它负责资源在各个程序之间的分配，保证系统中的各种资源得以有效利用。这个资源仲裁者就是操作系统。

2. 为用户提供良好的界面

早期的计算机是没有操作系统的，那时使用计算机需要大量的手工操作，既繁琐又费时。有了操作系统之后，原来需要人来做的许多繁琐而又费时的操作就由操作系统代替完成了，这使得用户能够非常方便地使用计算机系统。例如，要运行一个用 C 语言编写的源程序，用户只需在终端上键入几个命令或利用菜单操作便可完成其编译和链接过程。可以说，操作系统的产生是计算机发展过程中具有里程碑作用的一步。

1.1.3 操作系统的定义

根据前面关于操作系统地位和操作系统作用的描述，可以给出关于操作系统的一个描述性定义：

操作系统（OS, Operating System）是位于硬件层之上，所有其他软件层之下的一个系统软件，是管理计算机系统中各种软件和硬件资源，使其得到充分利用并方便用户使用系统的程序集合。

1.1.4 操作系统的功能

操作系统的功能是管理计算机系统中的所有软硬件资源，合理地组织计算机的工作流程，为用户使用计算机提供功能强大、高效、可靠、方便的工作环境。在传统的操作系统中，操作系统的功能被划分为五大部分，即处理机管理、作业管理、存储器管理、设备管理和文件系统管理；在现代网络操作系统中，还包括网络管理以及网络安全管理等方面的功能，Windows 2000、Linux 等操作系统在内核中便集成了这些功能。

1.1.5 操作系统的特征

操作系统作为一种系统软件，有着与其他一些软件所不同的特征，体现在以下几方面：

1. 并发性

所谓程序并发性是指在计算机系统中同时运行着多个程序，从宏观上看，这些程序是同时向前推进的。这些在各自数据集上并行运行的程序，操作系统中称为进程，其详细概念在第 2 章中介绍。

在单 CPU 环境下，并发执行的程序是交替在 CPU 上运行的；在多处理器的系统中，多个程序的并发特征，就不仅在宏观上是并发的，而且在微观（即在处理器一级）上也是并发的。程序的并发性具体体现在两个方面：用户程序与用户程序之间并发执行、用户程序与操作系统程序之间并发执行。这些并发都是在一个操作系统的统一指挥下的并发。

2. 共享性

所谓资源共享性是指操作系统程序与多个用户程序共用系统中的各种资源。这种共享是在操作系统控制下实现的。

3. 随机性

操作系统的运行是在一个随机的环境中进行的，也就是说人们不能对于所运行的程序的行为以及硬件设备的情况做任何假定。一个设备可能在任何时候向处理器发出中断请求，我们无法知道运行着的程序会在什么时候做什么事情。因而一般来说，我们无法确切地知道操作系统正处于什么样的状态，这就是随机性的含义。但是，这并不是说操作系统不可以很好地控制资源的使用和程序的运行，而是强调了操作系统的设计与实现要充分考虑到各种可能性，以便稳定、可靠、安全和高效地达到程序并发和资源共享的目的。

1.2 操作系统的分类

1.2.1 操作系统的发展

操作系统的产生和发展与计算机硬件技术的发展密切相关。可以说，操作系统的发展与硬件系统结构的发展相互促进、相互影响。一方面，为了方便而有效地使用硬件，导致了操作系统的产生；另一方面，为了有利于操作系统的构造，硬件也经历了不断改进的过程。此外，由于操作系统为上层软件及用户提供界面，它的演变必然反映出上层软件及用户对于操作系统的使用要求，如方便使用的可视化图形界面等。在每一个计算机硬件发展的历史阶段，就有相应类型的操作系统。从 1946 年第一台计算机诞生以来，计算机和操作系统的发展经历了四个阶段：

1946~1955 年：电子管计算机，无操作系统。

1955~1965 年：晶体管计算机，简单批处理操作系统。

1965~1980 年：集成电路计算机，多道批处理操作系统，分时操作系统。

1980 至今：大规模和超大规模集成电路计算机，分时操作系统，个人计算机操作系统，网络操作系统，分布式操作系统。

总结起来，操作系统的基本类型有：

- 批处理操作系统（Batch Processing Operating System）。

- 分时操作系统 (Time Sharing Operating System)。
- 实时操作系统 (Real Time Operating System)。
- 网络操作系统 (Network Operating System)。
- 分布式操作系统 (Distributed Operating System)。
- 通用操作系统 (General Operating System)。

简言之, 操作系统经历了从无到有、由功能单纯到功能完整的演变过程, 并且仍处于进一步发展之中。

1.2.2 操作系统的类型

1. 批处理操作系统

在批处理操作系统下, 用户将自己的程序或任务提交给计算机的管理操作员 (这些任务称为“作业”), 提交作业之后直至获得结果之前用户就不再和计算机打交道。操作员把用户提交的作业分批提交系统, 由操作系统负责作业间的自动调度, 如图 1-2 所示。

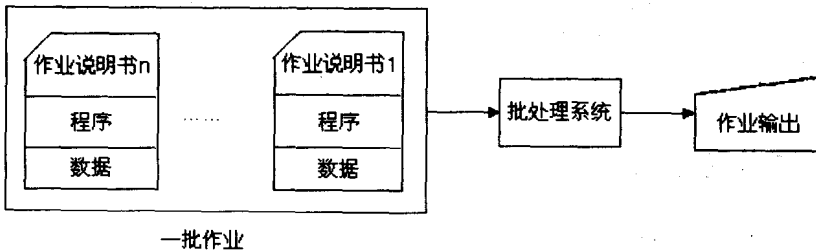


图1-2 批处理系统示意图

根据作业执行的方式, 批处理操作系统分为单道批处理系统和多道批处理系统。单道批处理系统是早期的批处理系统, 由监督程序转化而来, 每次只向计算机提交一个作业, 完成后再提交下一个。其特点是: 作业按顺序串行处理, 计算机系统资源利用率不高。多道批处理系统是按多道程序设计的调度原则, 从一批后备作业中选取多个作业同时调入内存并组织它们运行。多道批处理系统中, 由于系统资源为多个作业所共享, 作业之间自动调度执行, 在运行过程中用户不干预自己的作业, 从而大大提高了系统资源的利用率和作业吞吐量; 其缺点是无交互性, 作业周转时间长, 用户使用不方便。

2. 分时操作系统

在分时操作系统中, 将计算机的 CPU 处理时间分为时间片, 按照时间片轮转的方式为多个终端用户服务, 使得系统能为每一个用户提供足够快的响应时间, 并提供交互能力。分时操作系统最大的特点是交互性, 并实现了计算机系统的多用户、多任务工作方式。

当今流行的操作系统, 如 Unix、Linux、Windows NT 等都是支持多用

户、多任务的分时操作系统。

3. 实时操作系统

实时操作系统是为了满足特殊用户的需要，在响应时间上有着特殊要求，利用中断驱动执行专门的处理程序，具有高可靠性的系统。实时操作系统是随着计算机应用于实时控制和实时信息处理领域中发展起来的。现在，实时性已经成为现代操作系统中的特性之一。

实时操作系统设计中主要考虑的因素有实时时钟管理、系统的中断处理策略、处理机调度策略、系统的过载保护、可靠性和安全性、系统的冗余措施等等。Unix/Linux 操作系统在设计中充分考虑了以上因素，因而具有较强的实时性，在实时时钟管理、系统的中断处理策略、处理机调度策略等方面都有其实时处理的特点。

4. 网络操作系统和分布式操作系统

网络上的计算机由于各机器的硬件特性、数据表示格式及其他方面的要求不同，为了能正确地进行通信并相互理解通信的内容，计算机之间应有相应的约定，这些约定称之为协议或规程。作为网络操作系统，必须支持有关的网络规程。因此，通常将网络操作系统定义为：“网络操作系统（NOS，Network Operating System）是使网络上各计算机能方便而有效地共享网络资源，为网络用户提供所需的各种服务的软件和有关规程的集合”。

网络操作系统除了具有操作系统的传统功能外，还应具有以下两大功能：

- 1) 提供高效、可靠的网络通信能力。
- 2) 提供多种网络服务功能：
 - 远程作业录入并进行处理的服务功能。
 - 文件传输服务功能。
 - 电子邮件服务功能。
 - 远程打印服务功能。

总而言之，要为用户提供访问网络中计算机各种资源的服务。

分布式操作系统建立于网络之上，与网络操作系统的最大区别在于它高度的整体性和透明性，用户不需了解系统中硬件和软件的分布，用户发给操作系统的命令和操作，由操作系统选择合适的计算机和设备来管理，因此操作系统需要对整个系统做整体的协调和控制。而在网络操作系统中，用户必须明确指定操作的源地址和目标地址，明确地递交远程任务，管理整个网络。

5. 通用操作系统

最初，人们希望把批处理、分时、实时系统的特性集中在一起，开发出所谓的通用操作系统。实际上，在现代操作系统中，我们已不必去区分这一

点, 如果愿意, 可以把它们都称为通用操作系统, 因为现代操作系统中, 大多都具备了以上的批处理、分时、实时和网络等特性。在这样的系统中, 实时处理作为前台作业, 批处理作为后台作业。只有前台作业不需要使用处理器时, 后台的作业才能得到处理器的控制权; 一旦前台作业可以开始工作, 后台作业就需立即让出处理器供其使用。这也正是现代操作系统发展的一个特色。

1.2.3 现代操作系统的特点

操作系统的发展与计算机硬件结构的发展和用户对计算机使用的要求密切相关。20 世纪 90 年代以来, 个人计算机飞速发展, 其性能已与大、中型机相当, 但价格却非常低。而且, 由于网络技术的发展和信息时代的到来, 信息产业得到了极度发展, 不但硬件结构、速度和容量不断改进和提高, 而且操作系统结构和能力也不断革新, 新的设计技术和成分不断引入。现在的操作系统在许多方面都具有全新特点, 不同于以前的操作系统, 因此称之为现代操作系统。其特点如下:

1) 从使用方式上来说, 绝大多数是个人独占计算机, 以交互方式使用系统, 且大多数上网运行, 操作系统与通信网络功能一体化。因此传统的分时系统和批处理系统等使用方式已不再流行。用户与系统交互时, 多使用图形用户接口 GUI (Graphic User Interface), 多媒体应用技术使用十分广泛。

2) 由于对系统可靠性、灵活性或可扩充性的要求, 多机系统, 尤其对对称多处理器 SMP (Symmetric Multiprocessing) 方式将被广泛使用。由于信息爆炸引起存储器“爆炸”, 因而系统多是超高速的、大容量的多机系统, 例如 NT 的工作站便是支持双 CPU 的 SMP 系统。

3) 在操作系统的设计技术上和结构上的改进和发展主要体现在以下几个方面:

● 微内核结构

以前的操作系统将调度功能、文件系统、网络功能、设备驱动程序、存储器管理等功能全放在内核中, 形成了大的内核; 微内核结构则只是把少量本质的功能放入内核中, 如中断、进程间通信 IPC (Inter Process Communication) 和基本的调度等功能放入微内核。而其他的操作系统功能全由运行在用户态的服务器进程提供, 这些进程被微内核看作是与其它应用程序进程等同的进程。

这样做的好处在于, 微内核结构与服务器进程可以分别开发, 没有什么关联。这样使得服务器可以按环境要求或特定的应用来定制、开发, 并且通过增减服务器可以按要求扩充和修改操作系统的服务功能。微内核方法简化