



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

普通高等学校计算机专业特色教材

# 操作系统的原理与应用

孔宪君 王亚东 编著



高等教育出版社  
Higher Education Press

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

普通高等学校计算机专业特色教材

# 操作系统的原理与应用

孔宪君 王亚东 编著

高等教育出版社

## 内容提要

本书是普通高等教育“十一五”国家级规划教材。

本书全面系统地讲述操作系统的概念、机制、原理、结构和实现方法,并结合当前流行的基于 NT 内核的 Windows 操作系统和 Linux 操作系统实例进行讲解,并给出相应的编程接口和操作命令,深入地展现操作系统的概念、原理、技术特点和发展方向,具有一定的先进性和实用性。

本书可作为高等院校计算机专业及其相关专业应用型本科学生操作系统及网络操作系统的教材,对于从事计算机应用和开发的技术人员也具有较高的参考价值。

## 图书在版编目(CIP)数据

操作系统的原理与应用/孔宪君,王亚东编著. —北京:  
高等教育出版社,2008. 1

ISBN 978 - 7 - 04 - 022548 - 8

I. 操… II. ①孔…②王… III. 操作系统-高等学  
校-教材 IV. TP316

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 182472 号

策划编辑 刘 艳      责任编辑 焦建虹      封面设计 张志奇      责任绘图 朱 静  
版式设计 张 岚      责任校对 杨凤玲      责任印制 朱学忠

|      |                 |      |                                                                       |
|------|-----------------|------|-----------------------------------------------------------------------|
| 出版发行 | 高等教育出版社         | 购书热线 | 010 - 58581118                                                        |
| 社 址  | 北京市西城区德外大街 4 号  | 免费咨询 | 800 - 810 - 0598                                                      |
| 邮政编码 | 100011          | 网 址  | <a href="http://www.hep.edu.cn">http://www.hep.edu.cn</a>             |
| 总 机  | 010 - 58581000  |      | <a href="http://www.hep.com.cn">http://www.hep.com.cn</a>             |
| 经 销  | 蓝色畅想图书发行有限公司    | 网上订购 | <a href="http://www.landracom.com">http://www.landracom.com</a>       |
| 印 刷  | 河北新华印刷一厂        |      | <a href="http://www.landracom.com.cn">http://www.landracom.com.cn</a> |
|      |                 | 畅想教育 | <a href="http://www.widedu.com">http://www.widedu.com</a>             |
| 开 本  | 787 × 1092 1/16 | 版 次  | 2008 年 1 月第 1 版                                                       |
| 印 张  | 30.25           | 印 次  | 2008 年 1 月第 1 次印刷                                                     |
| 字 数  | 680 000         | 定 价  | 33.80 元                                                               |

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 22548 - 00

## 郑 重 声 明

高等教育出版社依法对本书享有专有出版权。任何未经许可的复制、销售行为均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人将承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。为了维护市场秩序，保护读者的合法权益，避免读者误用盗版书造成不良后果，我社将配合行政执法部门和司法机关对违法犯罪的单位和个人给予严厉打击。社会各界人士如发现上述侵权行为，希望及时举报，本社将奖励举报有功人员。

反盗版举报电话：(010)58581897/58581896/58581879

传 真：(010)82086060

E-mail: dd@hep.com.cn

通信地址：北京市西城区德外大街4号

高等教育出版社打击盗版办公室

邮 编：100011

购书请拨打电话：(010)58581118

# 前 言

操作系统为人们提供了使用计算机的工作环境,它是控制应用程序执行的核心系统软件,是计算机系统的管理者和仲裁者,负责控制和管理整个计算机系统并使之协调地工作。“操作系统”是计算机专业学生必须学习和掌握的主干课程,也是计算机应用人员深入了解和使用计算机的必备知识。近年来,操作系统发展迅速,许多新的设计思想和技术引入到现代操作系统的新版本中,使操作系统产生了本质性的变化。由于现代操作系统更新很快,有些操作系统教材的内容已经陈旧。

计算机紧缺型人才培养的主要目标之一是培养操作系统的应用型人才,而不是培养研制操作系统的特殊人才。我国高等教育逐步实现大众化,越来越多的高等院校要面向国民经济发展的第一线,为社会培养各级各类的高级应用型专门人才,使学生不仅具备理论知识,更要具备应用能力,使学生所学能为所用。

提高操作系统教学质量和确保良好教学效果的关键是教材,我们融合了 20 多年操作系统应用和教学的经验,广泛汲取了国内外操作系统教材和研究论著的精华,在自编教材的基础上进行了多次修改,编写了本书。本书将操作系统的原理与应用兼收并举,贯穿“原理—应用—实训”这一主线,紧扣基础,面向应用,重点突出,循序渐进。本书具有如下特色:

1. 本书体现了操作系统教学改革的内容。中国有句俗话,叫做“基础不牢,地动山摇”。通过本书操作系统原理篇的学习,使学生有一个完整的操作系统理论体系的概念,避免学生所学的操作系统知识支离破碎,为下一步学习打下良好的理论基础。本书的操作系统案例篇和操作系统应用实训篇着重阐述操作系统的实际应用,将操作系统抽象的原理和实际应用结合起来,同时激发和培养学生的学习兴趣。这样,不仅能使学生通过实践深化对理论的理解,更重要的是,使学生学会理论方法的实际运用,培养学生对操作系统的实际应用能力。

2. 本书精练地讲述了操作系统的概念、机制、原理、结构和实现方法,减少或淘汰了比较陈旧的操作系统概念和原理,增加了线程、任务、会话、对象、句柄、管程机制应用、基于消息传递通信、端口和套接字的网络通信、网络通信原语的应用格式等操作系统的概念和新技术。我们在规范操作系统的概念和原理方面做了一些工作,对一些传统操作系统的概念进行了重新描述,例如进程、信号量机制、线程和死锁等,深入地展现了现代操作系统的概念、原理、技术特点和发展方向。

3. 本书中的操作系统实训内容有别于一般的操作系统实验,我们结合当前流行的 Windows 2003 操作系统和 Linux 操作系统设计了操作系统综合实训项目,通过综合实训项目将理论知识的学习和实践紧密地结合在一起,不但有助于学生对所学内容的深入理解,而且提高了学生的实际动手能力。操作系统应用实训篇主要集中在操作系统与网络的结合处,在操作系统教学中引

入 Internet 的各种应用服务器的安装与使用。例如,在 Windows 2003 和 Linux 中着重描述 IIS、ftp、telnet、BBS 等服务的使用与设置,强调相应的具体操作系统的处理方法。

4. 关于操作系统网络功能原理的描述是本书的另一特色。毫无疑问,在 Internet 时代,任何计算机的应用都离不开网络通信,网络功能自然是操作系统最重要的一部分。所以当代所有的操作系统都注重为用户提供可靠、快捷的网络通信功能。本书着重讨论操作系统网络功能的实现原理和实际应用。

5. 本书具有许多适用于教学和自学的特点,本书使用了大量的图和表来阐明容易混淆的概念,所有代码实例均用 C 语言描述,每一章还包括进一步学习的重点和难点分析,每章之后均配有复习思考题,不仅可以加深和巩固学生对操作系统概念的理解,而且有助于培养学生的创造性思维能力和应用能力。

全书分 3 篇,共 11 章。第 1 篇为操作系统原理,包括第 1~7 章,第 1 章操作系统概论、第 2 章进程管理、第 3 章线程机制、第 4 章 CPU 调度与死锁、第 5 章存储管理、第 6 章 I/O 设备管理、第 7 章文件系统;第 2 篇为操作系统案例,包括第 8 章和第 9 章,第 8 章基于 NT 内核的 Windows 操作系统、第 9 章 Linux 操作系统概述;第 3 篇为操作系统应用实训,包括第 10 章和第 11 章,第 10 章 Windows 2003 应用实训、第 11 章 Linux 操作系统应用实训。第 1 篇由孔宪君编写,第 2 篇由孔宪君和王亚东共同编写,第 3 篇由王亚东编写。全书由孔宪君规划和统稿,由雷国华主审。

建议本书的参考学时为 64 学时左右,其中第 1、2 两篇的理论教学在 40 学时左右,第 3 篇的实验教学要保证在 20 学时以上。为了便于教学和自学,免费提供本书的电子课件和习题答案。电子课件是开放的,教师可以根据需求进行修改。可通过 E-mail 索取这些资料:kongxj168@163.com。

本书内容参考了部分国内外教材和网络上的技术资料,在此对参考书籍和参考资料的作者表示感谢!

出版一本好书是编者的最大心愿,限于编者的水平,书中难免存在一些疏漏和错误,恳请广大读者给予批评指正(E-mail:xjkong168@126.com)。

编 者

2007 年 9 月

# 目 录

## 第 1 篇 操作系统原理

|                         |    |                              |    |
|-------------------------|----|------------------------------|----|
| 第 1 章 操作系统概论 .....      | 3  | 1.6.3 MS-DOS 命令行接口 .....     | 33 |
| 1.1 操作系统的概念 .....       | 3  | 1.6.4 Windows XP 命令行接口 ..... | 34 |
| 1.1.1 操作系统和网络操作系统 ..... | 4  | 1.6.5 图形用户接口 .....           | 34 |
| 1.1.2 操作系统的目标 .....     | 4  | 1.7 操作系统的程序接口 .....          | 35 |
| 1.1.3 操作系统的地位和作用 .....  | 5  | 1.7.1 程序的状态 .....            | 36 |
| 1.1.4 操作系统的层次模型 .....   | 7  | 1.7.2 系统调用 .....             | 36 |
| 1.2 操作系统的分类与形成 .....    | 8  | 1.7.3 系统调用的功能 .....          | 37 |
| 1.2.1 操作系统的分类 .....     | 8  | 1.7.4 系统调用的实现 .....          | 38 |
| 1.2.2 操作系统的产生 .....     | 8  | 重点和难点分析 .....                | 39 |
| 1.2.3 操作系统的形成 .....     | 10 | 复习思考题 .....                  | 40 |
| 1.3 操作系统的发展 .....       | 15 | 第 2 章 进程管理 .....             | 43 |
| 1.3.1 微机操作系统 .....      | 15 | 2.1 进程 .....                 | 43 |
| 1.3.2 多机操作系统 .....      | 16 | 2.1.1 前趋图 .....              | 43 |
| 1.3.3 网络操作系统 .....      | 16 | 2.1.2 程序的顺序执行 .....          | 43 |
| 1.3.4 分布式操作系统 .....     | 17 | 2.1.3 程序的并发执行 .....          | 44 |
| 1.3.5 嵌入式操作系统 .....     | 18 | 2.1.4 进程 .....               | 46 |
| 1.4 操作系统发展历史简述 .....    | 19 | 2.2 进程控制块与进程的状态 .....        | 47 |
| 1.4.1 操作系统的历史 .....     | 19 | 2.2.1 进程控制块 .....            | 47 |
| 1.4.2 操作系统展望 .....      | 24 | 2.2.2 进程的基市状态 .....          | 48 |
| 1.5 操作系统的功能和特征 .....    | 25 | 2.2.3 进程的状态变迁 .....          | 49 |
| 1.5.1 操作系统的功能 .....     | 25 | 2.2.4 具有挂起状态的进程 .....        | 50 |
| 1.5.2 操作系统的特征 .....     | 29 | 2.2.5 进程之间的上下文切换 .....       | 52 |
| 1.5.3 研究操作系统的几种观点 ..... | 30 | 2.3 进程控制 .....               | 52 |
| 1.6 操作系统的命令接口 .....     | 31 | 2.3.1 进程家族 .....             | 52 |
| 1.6.1 用户接口类型 .....      | 31 | 2.3.2 进程队列 .....             | 53 |
| 1.6.2 命令接口的功能 .....     | 32 | 2.3.3 进程控制原语 .....           | 54 |

|                                |    |                               |     |
|--------------------------------|----|-------------------------------|-----|
| 2.4 进程的同步机构 .....              | 58 | 3.3 线程类型 .....                | 93  |
| 2.4.1 进程与资源 .....              | 58 | 3.3.1 用户线程 .....              | 93  |
| 2.4.2 进程同步机构简介 .....           | 59 | 3.3.2 内核线程 .....              | 94  |
| 2.5 经典同步问题与管程机制 .....          | 62 | 3.3.3 用户线程的优点 .....           | 94  |
| 2.5.1 进程互斥 .....               | 62 | 3.3.4 内核线程和用户线程的<br>比较 .....  | 95  |
| 2.5.2 生产者与消费者问题 .....          | 63 | 3.4 多线程模型 .....               | 95  |
| 2.5.3 哲学家进餐问题 .....            | 64 | 3.4.1 进程模型和多线程模型 .....        | 95  |
| 2.5.4 读者与写者问题 .....            | 66 | 3.4.2 进程模型和多线程模型的<br>比较 ..... | 96  |
| 2.5.5 理发店问题 .....              | 67 | 3.4.3 用户线程的多对一模型 .....        | 97  |
| 2.5.6 管程机制 .....               | 68 | 3.4.4 内核线程的一对一模型 .....        | 98  |
| 2.6 进程通信 .....                 | 72 | 3.4.5 组合多对多模型 .....           | 98  |
| 2.6.1 进程通信概述 .....             | 72 | 3.4.6 现代操作系统的特征 .....         | 99  |
| 2.6.2 共享存储器通信方式 .....          | 72 | 3.5 多线程程序设计 .....             | 100 |
| 2.6.3 管道通信方式 .....             | 73 | 3.5.1 多线程技术的优点 .....          | 100 |
| 2.6.4 消息传递通信方式 .....           | 73 | 3.5.2 线程池机制 .....             | 101 |
| 2.7 网络通信 .....                 | 80 | 3.5.3 pthread 线程 .....        | 101 |
| 2.7.1 端口 .....                 | 80 | 3.5.4 Java 线程 .....           | 106 |
| 2.7.2 套接字 .....                | 80 | 重点和难点分析 .....                 | 107 |
| 2.7.3 利用套接字网络通信 .....          | 81 | 复习思考题 .....                   | 108 |
| 重点和难点分析 .....                  | 83 | 第4章 CPU 调度与死锁 .....           | 111 |
| 复习思考题 .....                    | 85 | 4.1 CPU 调度概述 .....            | 111 |
| 第3章 线程机制 .....                 | 88 | 4.1.1 CPU 调度的类型 .....         | 111 |
| 3.1 任务 .....                   | 88 | 4.1.2 宏观调度和中程调度 .....         | 111 |
| 3.1.1 任务的概念 .....              | 88 | 4.1.3 微观调度 .....              | 112 |
| 3.1.2 多任务处理和多重处理 .....         | 88 | 4.2 调度算法 .....                | 114 |
| 3.1.3 多任务机制与单任务机制<br>的比较 ..... | 89 | 4.2.1 调度算法的评价 .....           | 114 |
| 3.1.4 会话 .....                 | 89 | 4.2.2 调度算法简介 .....            | 116 |
| 3.2 线程的概念 .....                | 90 | 4.3 死锁 .....                  | 120 |
| 3.2.1 引入线程的原因 .....            | 90 | 4.3.1 死锁的概念 .....             | 120 |
| 3.2.2 线程的定义 .....              | 90 | 4.3.2 资源分配图 .....             | 122 |
| 3.2.3 进程与线程的关系 .....           | 91 | 4.3.3 产生死锁的原因 .....           | 122 |
| 3.2.4 线程的优点 .....              | 92 | 4.3.4 死锁产生的必要条件 .....         | 123 |
| 3.2.5 线程的状态 .....              | 93 |                               |     |

|                               |     |                                 |     |
|-------------------------------|-----|---------------------------------|-----|
| 4.4 预防死锁 .....                | 123 | 5.3.2 分页存储管理的实现 .....           | 152 |
| 4.4.1 摒弃请求和保持条件 .....         | 124 | 5.3.3 分页存储管理的地址变换<br>机构 .....   | 153 |
| 4.4.2 摒弃不剥夺条件 .....           | 124 | 5.3.4 页表结构 .....                | 155 |
| 4.4.3 摒弃循环等待条件 .....          | 124 | 5.3.5 页的保护和共享的问题 .....          | 157 |
| 4.4.4 摒弃互斥条件 .....            | 125 | 5.4 分段存储管理方式 .....              | 158 |
| 4.5 避免死锁 .....                | 125 | 5.4.1 分段存储管理方式的引入 .....         | 158 |
| 4.5.1 系统的安全状态和不安全<br>状态 ..... | 125 | 5.4.2 分段存储管理的基本原理 .....         | 158 |
| 4.5.2 安全状态的例子 .....           | 126 | 5.4.3 分段存储管理地址变换<br>机构 .....    | 159 |
| 4.5.3 利用银行家算法避免死锁 .....       | 126 | 5.4.4 段的共享 .....                | 160 |
| 4.6 检测死锁并解除死锁 .....           | 129 | 5.4.5 分段系统与分页系统的<br>区别 .....    | 160 |
| 4.6.1 鸵鸟算法 .....              | 129 | 5.4.6 段页式存储管理 .....             | 161 |
| 4.6.2 检测死锁 .....              | 130 | 5.5 虚拟存储器 .....                 | 163 |
| 4.6.3 解除死锁 .....              | 131 | 5.5.1 局部性原理 .....               | 164 |
| 4.6.4 处理死锁的综合措施 .....         | 131 | 5.5.2 虚拟存储器的基本原理 .....          | 164 |
| 重点和难点分析 .....                 | 132 | 5.5.3 虚拟存储器的分类 .....            | 165 |
| 复习思考题 .....                   | 133 | 5.5.4 虚拟存储器的容量 .....            | 166 |
| 第5章 存储管理 .....                | 136 | 5.5.5 虚拟存储器的特征 .....            | 166 |
| 5.1 存储管理概述 .....              | 136 | 5.5.6 交换区策略、换入策略和<br>置换策略 ..... | 166 |
| 5.1.1 存储器的层次 .....            | 136 | 5.6 请求分页存储管理 .....              | 167 |
| 5.1.2 存储管理的功能 .....           | 137 | 5.6.1 请求分页存储管理的实现<br>原理 .....   | 167 |
| 5.1.3 存储空间与地址空间 .....         | 138 | 5.6.2 请求分页存储管理的实现<br>机制 .....   | 168 |
| 5.1.4 进程的装入方式 .....           | 139 | 5.6.3 页面置换算法 .....              | 170 |
| 5.1.5 重定位 .....               | 139 | 5.6.4 工作集模型 .....               | 174 |
| 5.2 分区式存储管理 .....             | 141 | 重点和难点分析 .....                   | 175 |
| 5.2.1 单一连续分配 .....            | 141 | 复习思考题 .....                     | 176 |
| 5.2.2 固定分区 .....              | 142 | 第6章 I/O 设备管理 .....              | 181 |
| 5.2.3 动态分区 .....              | 142 | 6.1 I/O 设备管理概述 .....            | 181 |
| 5.2.4 伙伴系统 .....              | 146 | 6.1.1 计算机的 I/O 设备 .....         | 181 |
| 5.2.5 整理内存碎片 .....            | 149 |                                 |     |
| 5.2.6 覆盖技术 .....              | 149 |                                 |     |
| 5.2.7 交换技术 .....              | 150 |                                 |     |
| 5.3 分页存储管理方式 .....            | 151 |                                 |     |
| 5.3.1 页与页帧 .....              | 151 |                                 |     |

|                                   |     |                         |     |
|-----------------------------------|-----|-------------------------|-----|
| 6.1.2 计算机 I/O 系统结构 .....          | 182 | 6.6.7 I/O 设备的系统调用 ..... | 214 |
| 6.1.3 I/O 设备的分类 .....             | 184 | 6.7 磁盘 I/O .....        | 215 |
| 6.1.4 I/O 设备管理的基本功能 .....         | 185 | 6.7.1 磁盘的性能指标 .....     | 215 |
| 6.2 I/O 控制技术 .....                | 186 | 6.7.2 磁盘调度 .....        | 216 |
| 6.2.1 程序 I/O .....                | 186 | 6.7.3 磁盘高速缓存 .....      | 219 |
| 6.2.2 中断技术 .....                  | 186 | 6.7.4 磁盘格式化 .....       | 219 |
| 6.2.3 DMA 技术 .....                | 188 | 6.7.5 磁盘容错技术 .....      | 220 |
| 6.2.4 通道技术 .....                  | 189 | 重点和难点分析 .....           | 222 |
| 6.2.5 总线技术 .....                  | 191 | 复习思考题 .....             | 223 |
| 6.2.6 USB 技术 .....                | 194 | <b>第 7 章 文件系统</b> ..... | 227 |
| 6.2.7 即插即用技术 .....                | 195 | 7.1 文件 .....            | 227 |
| 6.3 缓冲管理 .....                    | 197 | 7.1.1 文件的定义 .....       | 227 |
| 6.3.1 引入缓冲管理的原因 .....             | 197 | 7.1.2 文件的分类 .....       | 228 |
| 6.3.2 缓冲区的类型 .....                | 197 | 7.1.3 文件命名 .....        | 229 |
| 6.3.3 缓冲区的使用 .....                | 201 | 7.1.4 文件属性 .....        | 229 |
| 6.4 I/O 设备的分配 .....               | 202 | 7.1.5 文件控制块 .....       | 230 |
| 6.4.1 I/O 设备分配中的数据<br>结构 .....    | 202 | 7.1.6 索引结点 .....        | 231 |
| 6.4.2 I/O 设备的分配 .....             | 203 | 7.1.7 文件的操作 .....       | 231 |
| 6.4.3 I/O 设备分配的安全性 .....          | 205 | 7.2 文件系统的结构 .....       | 233 |
| 6.4.4 I/O 设备分配策略 .....            | 205 | 7.2.1 文件系统的定义 .....     | 233 |
| 6.5 虚拟设备 .....                    | 205 | 7.2.2 文件系统的功能 .....     | 234 |
| 6.5.1 虚拟光驱 .....                  | 206 | 7.2.3 文件系统的层次模型 .....   | 234 |
| 6.5.2 SPOOLing 技术 .....           | 206 | 7.2.4 虚拟文件系统 .....      | 235 |
| 6.5.3 SPOOLing 的组成 .....          | 207 | 7.2.5 常用文件系统 .....      | 236 |
| 6.5.4 虚拟打印机 .....                 | 208 | 7.3 文件的结构 .....         | 236 |
| 6.5.5 网络的 SPOOLing 值班<br>进程 ..... | 208 | 7.3.1 文件的逻辑结构 .....     | 237 |
| 6.6 I/O 应用接口与 I/O 软件 .....        | 208 | 7.3.2 文件的物理结构 .....     | 237 |
| 6.6.1 I/O 子系统的分层构造 .....          | 209 | 7.3.3 文件的存取方法 .....     | 242 |
| 6.6.2 设备驱动程序 .....                | 210 | 7.4 目录管理 .....          | 243 |
| 6.6.3 I/O 软件的设计目标 .....           | 211 | 7.4.1 目录管理的功能 .....     | 243 |
| 6.6.4 与 I/O 设备无关的软件 .....         | 212 | 7.4.2 文件目录结构 .....      | 244 |
| 6.6.5 用户空间的 I/O 软件 .....          | 213 | 7.4.3 目录操作 .....        | 247 |
| 6.6.6 中断处理程序 .....                | 213 | 7.4.4 目录检索 .....        | 248 |
|                                   |     | 7.5 外存空间管理 .....        | 249 |

|                     |     |                       |     |
|---------------------|-----|-----------------------|-----|
| 7.5.1 磁盘存储器 .....   | 249 | 7.6.2 文件系统的可靠性 .....  | 255 |
| 7.5.2 空闲区表 .....    | 250 | 7.6.3 事务和检查点 .....    | 256 |
| 7.5.3 空闲块链表 .....   | 250 | 7.6.4 文件系统的一致性 .....  | 257 |
| 7.5.4 位示图 .....     | 251 | 7.6.5 文件系统的安全性 .....  | 259 |
| 7.5.5 成组链接法 .....   | 251 | 7.6.6 文件系统的可恢复性 ..... | 261 |
| 7.6 文件共享和文件安全 ..... | 253 | 重点和难点分析 .....         | 262 |
| 7.6.1 文件共享 .....    | 253 | 复习思考题 .....           | 263 |

## 第 2 篇 操作系统案例

### 第 8 章 基于 NT 内核的 Windows

|                           |     |                            |     |
|---------------------------|-----|----------------------------|-----|
| 操作系统 .....                | 269 | 8.4.2 NT 线程状态 .....        | 281 |
| 8.1 基于 NT 内核的 Windows     |     | 8.4.3 NT 线程调度 .....        | 283 |
| 操作系统概述 .....              | 269 | 8.4.4 NT 线程调度算法 .....      | 284 |
| 8.1.1 基于 NT 内核的 Windows   |     | 8.5 基于 NT 内核的 Windows 操    |     |
| 操作系统的特点 .....             | 269 | 作系统的虚拟存储管理 .....           | 285 |
| 8.1.2 基于 NT 内核的 Windows   |     | 8.5.1 内存管理器 .....          | 285 |
| 操作系统性能简介 .....            | 270 | 8.5.2 虚存空间的布局 .....        | 286 |
| 8.1.3 常用的基于 NT 内核的服务      |     | 8.5.3 进程页表与地址变换机构 .....    | 288 |
| 器操作系统简介 .....             | 271 | 8.5.4 虚存管理 .....           | 290 |
| 8.2 基于 NT 内核的 Windows 操   |     | 8.6 基于 NT 内核的 Windows      |     |
| 作系统的体系结构 .....            | 272 | 操作系统的文件系统 .....            | 291 |
| 8.2.1 基于 NT 内核的 Windows 操 |     | 8.6.1 NTFS 概述 .....        | 292 |
| 作系统的体系结构概述 .....          | 272 | 8.6.2 NTFS 的卷和簇 .....      | 293 |
| 8.2.2 核心态组件功能简介 .....     | 275 | 8.6.3 NTFS 的数据结构 .....     | 294 |
| 8.3 NT 对象、NT 进程和 NT       |     | 8.6.4 NTFS 日志文件 .....      | 295 |
| 线程 .....                  | 277 | 8.6.5 数据安全的管理 .....        | 296 |
| 8.3.1 NT 对象与句柄 .....      | 277 | 8.7 网络功能 .....             | 297 |
| 8.3.2 NT 进程 .....         | 279 | 8.7.1 网络协议 .....           | 297 |
| 8.3.3 NT 线程 .....         | 280 | 8.7.2 活动目录 .....           | 298 |
| 8.4 基于 NT 内核的 Windows 操   |     | 8.7.3 TCP/IP 网络的名称解析 ..... | 300 |
| 作系统的处理机调度 .....           | 281 | 8.8 注册表 .....              | 300 |
| 8.4.1 基于 NT 内核的 Windows 操 |     | 8.8.1 注册表的作用 .....         | 301 |
| 作系统的处理机调度特点 .....         | 281 | 8.8.2 注册表的概念 .....         | 301 |
|                           |     | 8.8.3 注册表的结构 .....         | 303 |

|                                 |     |                                   |     |
|---------------------------------|-----|-----------------------------------|-----|
| 重点和难点分析 .....                   | 305 | 9.3.8 对称多处理技术 .....               | 322 |
| 复习思考题 .....                     | 306 | 9.4 Linux 的存储管理 .....             | 322 |
| <b>第 9 章 Linux 操作系统概述</b> ..... | 309 | 9.4.1 物理内存管理 .....                | 322 |
| 9.1 Linux 概述 .....              | 309 | 9.4.2 虚拟内存 .....                  | 323 |
| 9.1.1 GNU、FSF、开放源码 .....        | 309 | 9.4.3 Linux 三级页表的地址变换<br>过程 ..... | 325 |
| 9.1.2 Linux 的产业格局 .....         | 310 | 9.4.4 Linux 内存的分配与回收 .....        | 326 |
| 9.2 Linux 的体系结构 .....           | 310 | 9.5 Linux 的设备管理 .....             | 327 |
| 9.2.1 Linux 的特点 .....           | 310 | 9.5.1 Linux 设备管理概述 .....          | 327 |
| 9.2.2 Linux 的体系结构 .....         | 311 | 9.5.2 块设备管理 .....                 | 328 |
| 9.2.3 Linux 内核的组成 .....         | 313 | 9.5.3 字符设备管理 .....                | 329 |
| 9.3 Linux 的进程管理 .....           | 314 | 9.5.4 网络设备管理 .....                | 329 |
| 9.3.1 Linux 的进程 .....           | 314 | 9.6 Linux 的文件系统 .....             | 330 |
| 9.3.2 Linux 的进程运行状态 .....       | 314 | 9.6.1 虚拟文件系统 .....                | 330 |
| 9.3.3 Linux 的进程控制块 .....        | 315 | 9.6.2 Linux EXT2 文件系统 .....       | 331 |
| 9.3.4 Linux 的进程调度 .....         | 317 | 9.6.3 Linux 文件系统的实现 .....         | 332 |
| 9.3.5 Linux 的进程控制 .....         | 318 | 重点和难点分析 .....                     | 334 |
| 9.3.6 Linux 的进程通信 .....         | 319 | 复习思考题 .....                       | 334 |
| 9.3.7 Linux 的进程与线程 .....        | 321 |                                   |     |

### 第 3 篇 操作系统应用实训

|                                       |     |                                 |     |
|---------------------------------------|-----|---------------------------------|-----|
| <b>第 10 章 Windows 2003 应用实训</b> ..... | 339 | 份及还原 .....                      | 355 |
| 10.1 DHCP 服务器的安装与<br>配置 .....         | 339 | 10.2.5 WINS 服务器的推/拉<br>操作 ..... | 355 |
| 10.1.1 DHCP 概述 .....                  | 339 | 10.2.6 WINS 客户端的配置及<br>测试 ..... | 356 |
| 10.1.2 安装 DHCP 服务 .....               | 339 | 10.3 DNS 服务器的安装与配置 .....        | 357 |
| 10.1.3 配置作用域及作用域<br>选项 .....          | 342 | 10.3.1 DNS 概述 .....             | 357 |
| 10.2 WINS 服务器的安装与<br>配置 .....         | 348 | 10.3.2 安装 DNS 服务器 .....         | 357 |
| 10.2.1 WINS 概述 .....                  | 348 | 10.3.3 配置 DNS 服务器 .....         | 360 |
| 10.2.2 安装 WINS 服务 .....               | 349 | 10.3.4 DNS 客户端的配置及<br>测试 .....  | 370 |
| 10.2.3 配置 WINS 服务器 .....              | 351 | 10.4 Web 服务器的安装与配置 .....        | 371 |
| 10.2.4 WINS 服务器数据库的备<br>份及还原 .....    | 355 | 10.4.1 IIS 概述 .....             | 371 |

|                                           |     |                                          |     |
|-------------------------------------------|-----|------------------------------------------|-----|
| 10.4.2 IIS 的安装 .....                      | 371 | 11.3.4 查询文件 .....                        | 434 |
| 10.4.3 IIS 服务器的配置 .....                   | 372 | 11.3.5 文件排序 .....                        | 435 |
| 10.5 FTP 服务器的安装与配置 ...                    | 380 | 11.3.6 文件的压缩和解压缩<br>操作 .....             | 435 |
| 10.5.1 FTP 概述 .....                       | 380 | 11.3.7 rpm 介绍 .....                      | 436 |
| 10.5.2 安装 FTP 服务 .....                    | 381 | 11.3.8 进程控制命令 .....                      | 438 |
| 10.5.3 FTP 服务器的设置 .....                   | 385 | 11.4 Red Hat Linux 9.0 桌面<br>系统的使用 ..... | 440 |
| 10.6 Windows 2003 下常用命令<br>简介 .....       | 395 | 11.4.1 KDE 和 Gnome .....                 | 440 |
| 10.6.1 网络服务管理命令 .....                     | 395 | 11.4.2 KDE 桌面环境 .....                    | 440 |
| 10.6.2 进程和服务管理命令 .....                    | 404 | 11.4.3 KDE 控制中心 .....                    | 441 |
| 10.6.3 磁盘和数据管理命令 .....                    | 411 | 11.4.4 文件和目录的管理 .....                    | 441 |
| 重点和难点分析 .....                             | 417 | 11.4.5 X Window 的配置 .....                | 441 |
| <b>第 11 章 Linux 操作系统应用</b>                |     | 11.4.6 Web 浏览器 .....                     | 442 |
| <b>实训</b> .....                           | 418 | 11.4.7 电子邮件 .....                        | 442 |
| 11.1 Linux 的安装与配置 .....                   | 418 | 11.4.8 桌面系统的网络设置 .....                   | 443 |
| 11.1.1 安装前的准备工作 .....                     | 418 | 11.4.9 用户账号管理 .....                      | 445 |
| 11.1.2 安装与配置 Red Hat<br>Linux 9.0 .....   | 418 | 11.4.10 添加和删除应用程序 .....                  | 447 |
| 11.2 Linux 的简单使用 .....                    | 421 | 11.4.11 打印机的配置 .....                     | 447 |
| 11.2.1 Red Hat Linux 9.0 的登录<br>和退出 ..... | 421 | 11.5 Linux 网络服务器的配置 .....                | 449 |
| 11.2.2 X Window 的图形窗口<br>界面 .....         | 423 | 11.5.1 ftp、telnet 服务的启动与<br>测试 .....     | 449 |
| 11.2.3 Linux 的常用术语 .....                  | 423 | 11.5.2 http 服务的启动与测试 .....               | 452 |
| 11.2.4 系统管理 .....                         | 424 | 11.5.3 dns 服务的启动与测试 .....                | 454 |
| 11.3 shell 命令 .....                       | 429 | 11.6 常用命令简介 .....                        | 457 |
| 11.3.1 目录与文件的基本操作 .....                   | 430 | 11.6.1 网络服务管理命令 .....                    | 457 |
| 11.3.2 文件权限 .....                         | 432 | 11.6.2 常用的网络诊断命令 .....                   | 459 |
| 11.3.3 文件链接 .....                         | 433 | 重点和难点分析 .....                            | 462 |
| <b>附录 Windows XP 的命令行接口</b> .....         | 463 |                                          |     |
| <b>参考文献</b> .....                         | 469 |                                          |     |

# 第 1 篇

## 操作系统原理



# 第 1 章 操作系统概论

操作系统是计算机系统硬件和软件资源的管理者和竞争资源的仲裁者,它是计算机硬件功能的第一次扩充,它的任务是给用户比裸机的功能更强的虚拟机,并提供友好的用户接口,方便用户使用。操作系统为其他软件提供支撑平台和工作环境,并统一管理和支持各种软件的运行。操作系统管理的主要对象是 CPU、内存、设备和文件,常见的分析操作系统的观点有:资源管理的观点、虚拟机的观点和服务提供者的观点等。

本章的主要内容:操作系统和网络操作系统的定义,操作系统的目标、作用和模型,操作系统的基本类型,操作系统的特征及功能,操作系统的形成与发展,作业的概念,操作系统的用户接口等。

## 1.1 操作系统的概念

计算机系统就是按照用户的要求接收信息、存储信息、处理信息,并将结果信息输出给用户的机器系统。计算机系统由硬件和软件两部分组成,如图 1-1 所示。硬件是指包括中央处理器(Central Processing Unit, CPU)、内存、外围设备(包括外存和各类输入/输出设备)等物理设备的集合,它是计算机系统赖以工作的实体。软件是指能提供所要求功能的程序与数据。软件又可以分为系统软件和应用软件,操作系统是系统软件的核心。

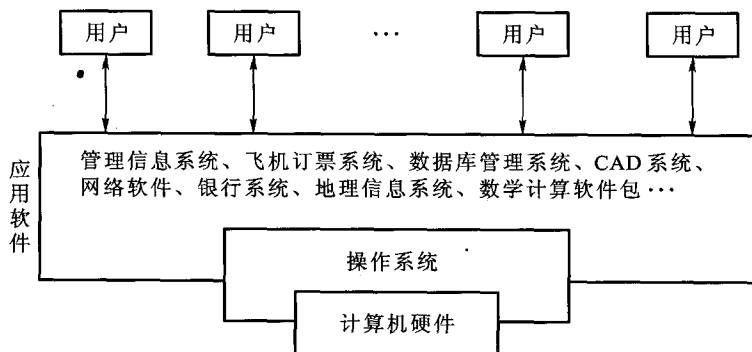


图 1-1 计算机系统组成示意图

硬件是物理部件,软件是逻辑部件,软件是人类思维的产物。硬件产品允许有误差,只要能达到规定的精度要求就算合格。而软件产品则不允许有误差,因此在软件的生产上,要求有很高

的质量保证体系。没有硬件,软件无法执行;没有软件,硬件是一堆废物。

### ►► 1.1.1 操作系统和网络操作系统

#### 1. 操作系统的定义

操作系统(Operating System, OS)是负责控制、管理和调度计算机系统软、硬件资源的系统软件,控制并协调多个任务的活动,并向用户提供方便的接口、应用支撑平台和工作环境。

操作系统的工作与硬件相关,而与应用无直接关系,支持用户方便、效率地工作,支撑系统稳定、安全地运行。操作系统是计算机系统必不可少的重要软件。

#### 2. 网络操作系统的定义

网络操作系统(Network Operating System, NOS)就是具有网络功能的操作系统,是指用于管理网络通信和共享网络资源,协调各主机上任务的执行,并向用户提供统一的、有效的网络接口的软件集合。网络操作系统具有网络通信、资源管理、网络服务、网络管理和交互操作能力等功能。网络操作系统包括客户端操作系统和服务器端操作系统。

微型化和网络化是计算机技术发展的两个重要方向,随着计算机网络的发展,微型计算机已经成为计算机世界的主角,人们经常使用的微型计算机操作系统 Windows 2000/XP/2003、Linux 等都属于网络操作系统的范畴。

### ►► 1.1.2 操作系统的目标

目前存在着多种类型的操作系统,对于不同类型的操作系统,其目标各有所侧重。操作系统的目标一般体现在以下几个方面:

#### 1. 方便性

没有配置操作系统的计算机系统是很难使用的,因为计算机硬件只能识别 0 和 1 这样的机器代码,用户在计算机上执行自己所编写的程序,就必须用机器语言书写程序。用户使用计算机非常不方便,很多用户甚至会放弃使用计算机。如果在计算机硬件上配置了操作系统,用户便可通过操作系统所提供的各种命令来使用计算机系统。这样,大大地方便了用户,从而使计算机变得易学、易用。

#### 2. 有效性

操作系统的基本目标就是提高计算机系统中各种资源的利用率,提高计算机系统的执行效率。操作系统通过合理地调度、控制和协调多个任务的活动,改善系统资源的利用率,并提高系统的吞吐量。

方便性和有效性是操作系统最重要的两个目标。在过去很长一段时间内,由于计算机系统非常昂贵,因而其有效性比方便性更为重要。因此,大多数操作系统都侧重于如何提高计算机系统资源的利用率和系统的吞吐量。但是,近年来微机操作系统则更重视方便性。

#### 3. 可扩充性

随着大规模集成电路技术和计算机技术的迅速发展,计算机硬件和软件也随之得到迅速发