



高等院校规划教材

主 编 王 红

副主编 侯 刚 张凤云 杨德芳

操作系统原理及应用——Linux (第二版)

注重学科体系的完整性，兼顾考研学生需要
强调理论与实践相结合，注重培养专业技能



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

21 世纪高等院校规划教材

操作系统原理及应用—Linux

(第二版)

主 编 王 红

副主编 侯 刚 张凤云 杨德芳

38.00 元	册	11000—12000 册	2008 年 2 月第 2 版, 2008 年 6 月第 1 次印刷	787mm×1092mm, 16 开本, 23.5 印张	北京义利源图书有限公司	全国各大新华书店及各大高校图书馆均有代售	电话: (010) 63023066 (总机) 08391552, 63205319 (分机)	网址: www.waterpub.com.cn	中国水利水电出版社 (北京三里河路 6 号 100044)	主编 王红	副主编 侯刚 张凤云 杨德芳	操作系统原理及应用—Linux (第二版)
---------	---	---------------	------------------------------------	------------------------------	-------------	----------------------	---	--	-------------------------------	-------	----------------	-----------------------



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书介绍操作系统的基本原理及应用,并以 Linux 操作系统作为具体实例加以说明。全书共 9 章,主要内容包括操作系统的基本概念、功能、发展史及 Linux 操作系统概述;进程的概念、进程描述、进程控制、进程的同步与互斥、进程通信及线程;作业调度及进程调度、死锁的概念与产生原因以及解决死锁的方法;内存管理及回收方法、重定位及虚拟存储器的实现原理;文件的逻辑结构、物理结构及文件系统的构成;操作系统对设备的控制、设备以及缓冲区的管理等;Linux 系统的网络功能,现在流行的 UNIX、Windows 操作系统的特点、原理以及分布式操作系统的概况;操作系统的安全性。

本书中的新版算法采用 C 语言描述,例题典型,便于初学者对操作系统原理进行理解、掌握并运用;在配套教材《操作系统实训(Linux)——习题解答、例题解析、实验指导》中,为各章提供了丰富的实训内容。

本书内容全面,选材适当,结构合理,理论结合实际,可作为应用型本科、成人高校、高职高专院校计算机及相关专业的操作系统课程的教材,也可以作为相关专业的技术人员的参考书。

本书提供免费的电子教案和源代码,读者可以到中国水利水电出版社网站下载所需的相关教学资源,网址为: <http://www.waterpub.com.cn/softdown/>。

图书在版编目(CIP)数据

操作系统原理及应用:Linux / 王红主编. —2 版. —北

京:中国水利水电出版社,2008

21 世纪高等院校规划教材

ISBN 978-7-5084-5570-9

I. 操… II. 王… III. Linux 操作系统—高等学校—教材 IV. TP316.89

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 064947 号

书 名	操作系统原理及应用——Linux (第二版)
作 者	主 编 王 红 副主编 侯 刚 张凤云 杨德芳
出版 发行	中国水利水电出版社(北京市三里河路 6 号 100044) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: mchannel@263.net (万水) sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 63202266 (总机)、68331835 (营销中心)、82562819 (万水)
经 售	全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京万水电子信息有限公司
印 刷	北京蓝空印刷厂
规 格	787mm×1092mm 16 开本 17.25 印张 414 千字
版 次	2005 年 6 月第 1 版 2008 年 5 月第 2 版 2008 年 5 月第 4 次印刷
印 数	11000—15000 册
定 价	28.00 元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、错页的,本社营销中心负责调换

版权所有 侵权必究

序

随着计算机科学与技术的飞速发展,计算机的应用已经渗透到国民经济与人们生活的各个角落,正在日益改变着传统的人类工作方式和生活方式。在我国高等教育逐步实现大众化后,越来越多的高等院校会面向国民经济发展的第一线,为行业、企业培养各级各类高级应用型专门人才。为了大力推广计算机应用技术,更好地适应当前我国高等教育的跨越式发展,满足我国高等院校从精英教育向大众化教育的转变,符合社会对高等院校应用型人才培养的各类要求,我们成立了“21世纪高等院校规划教材编委会”,在明确了高等院校应用型人才培养模式、培养目标、教学内容和课程体系的框架下,组织编写了本套“21世纪高等院校规划教材”。

众所周知,教材建设作为保证和提高教学质量的重要支柱及基础,作为体现教学内容和教学方法的知识载体,在当前培养应用型人才中的作用是显而易见的。探索和建设适应新世纪我国高等院校应用型人才培养体系需要的配套教材已经成为当前我国高等院校教学改革和教材建设工作面临的紧迫任务。因此,编委会经过大量的前期调研和策划,在广泛了解各高等院校的教学现状、市场需求,探讨课程设置、研究课程体系的基础上,组织一批具备较高的学术水平、丰富的教学经验、较强的工程实践能力的学术带头人、科研人员和主要从事该课程教学的骨干教师编写出一批有特色、适用性强的计算机类公共基础课、技术基础课、专业及应用技术课的教材以及相应的教学辅导书,以满足目前高等院校应用型人才培养的需要。本套教材消化和吸收了多年来已有的应用型人才培养的探索与实践成果,紧密结合经济全球化时代高等院校应用型人才培养工作的实际需要,努力实践,大胆创新。教材编写采用整体规划、分步实施、滚动立项的方式,分期分批地启动编写计划,编写大纲的确定以及教材风格的定位均经过编委会多次认真讨论,以确保该套教材的高质量和实用性。

教材编委会分析研究了应用型人才与研究型人才在培养目标、课程体系和内容编排上的区别,分别提出了3个层面上的要求:在专业基础类课程层面上,既要保持学科体系的完整性,使学生打下较为扎实的专业基础,为后续课程的学习做好铺垫,更要突出应用特色,理论联系实际,并与工程实践相结合,适当压缩过多过深的公式推导与原理性分析,兼顾考研学生的需要,以原理和公式结论的应用为突破口,注重它们的应用环境和方法;在程序设计类课程层面上,把握程序设计方法和思路,注重程序设计实践训练,引入典型的程序设计案例,将程序设计类课程的学习融入案例的研究和解决过程中,以学生实际编程解决问题的能力为突破口,注重程序设计算法的实现;在专业技术应用层面上,积极引入工程案例,以培养学生解决工程实际问题的能力为突破口,加大实践教学内容的比重,增加新技术、新知识、新工艺的内容。

本套规划教材的编写原则是:

在编写中重视基础,循序渐进,内容精炼,重点突出,融入学科方法论内容和科学理念,反映计算机技术发展要求,倡导理论联系实际和科学的思想方法,体现一级学科知识组织的层次结构。主要表现在:以计算机学科的科学体系为依托,明确目标定位,分类组织实施,兼容互补;理论与实践并重,强调理论与实践相结合,突出学科发展特点,体现

学科发展的内在规律；教材内容循序渐进，保证学术深度，减少知识重复，前后相互呼应，内容编排合理，整体结构完整；采取自顶向下设计方法，内涵发展优先，突出学科方法论，强调知识体系可扩展的原则。

本套规划教材的主要特点是：

(1) 面向应用型高等院校，在保证学科体系完整的基础上不过度强调理论的深度和难度，注重应用型人才的专业技能和工程实用技术的培养。在课程体系方面打破传统的研究型人才培养体系，根据社会经济发展对行业、企业的工程技术需要，建立新的课程体系，并在教材中反映出来。

(2) 教材的理论知识包括了高等院校学生必须具备的科学、工程、技术等方面的要求，知识点不要求大而全，但一定要讲透，使学生真正掌握。同时注重理论知识与实践相结合，使学生通过实践深化对理论的理解，学会并掌握理论方法的实际运用。

(3) 在教材中加大能力训练部分的比重，使学生比较熟练地应用计算机知识和技术解决实际问题，既注重培养学生分析问题的能力，也注重培养学生思考问题、解决问题的能力。

(4) 教材采用“任务驱动”的编写方式，以实际问题引出相关原理和概念，在讲述实例的过程中将本章的知识点融入，通过分析归纳，介绍解决工程实际问题的思想和方法，然后进行概括总结，使教材内容层次清晰，脉络分明，可读性、可操作性强。同时，引入案例教学和启发式教学方法，便于激发学习兴趣。

(5) 教材在内容编排上，力求由浅入深，循序渐进，举一反三，突出重点，通俗易懂。采用模块化结构，兼顾不同层次的需求，在具体授课时可根据各校的教学计划在内容上适当加以取舍。此外还注重了配套教材的编写，如课程学习辅导、实验指导、综合实训、课程设计指导等，注重多媒体的教学方式以及配套课件的制作。

(6) 大部分教材配有电子教案，以使教材向多元化、多媒体化发展，满足广大教师进行多媒体教学的需要。电子教案用 PowerPoint 制作，教师可根据授课情况任意修改。相关教案的具体情况请到中国水利水电出版社网站 www.waterpub.com.cn 下载。此外还提供相关教材中所有程序的源代码，方便教师直接切换到系统环境中教学，提高教学效果。

总之，本套规划教材凝聚了众多长期在教学、科研一线工作的教师及科研人员的教学科研经验和智慧，内容新颖，结构完整，概念清晰，深入浅出，通俗易懂，可读性、可操作性和实用性强。本套规划教材适用于应用型高等院校各专业，也可作为本科院校举办的应用技术专业的课程教材，此外还可作为职业技术学院和民办高校、成人教育的教材以及从事工程应用的技术人员的自学参考资料。

我们感谢该套规划教材的各位作者为教材的出版所做出的贡献，也感谢中国水利水电出版社为选题、立项、编审所做出的努力。我们相信，随着我国高等教育的不断发展和高校教学改革的不深入，具有示范性并适应应用型人才培养的精品课程教材必将进一步促进我国高等院校教学质量的提高。

我们期待广大读者对本套规划教材提出宝贵意见，以便进一步修订，使该套规划教材不断完善。

21 世纪高等院校规划教材编委会

2004 年 8 月

第二版前言

操作系统是计算机系统中最重要软件，它管理计算机系统的软件和硬件资源，同时为用户提供一个方便、安全、可靠的工作环境。操作系统课程是计算机专业学生的必修课程，掌握计算机操作系统的基本原理和方法，并在此基础上掌握最新的主流操作系统的原理及应用，无论对计算机专业的学生还是对计算机技术从业人员而言都是非常必要的。

操作系统在计算机系统所处的基础地位使这门课程成为计算机专业中最重要的课程之一；它具有的抽象性及理论深度使这门课程也同时成为计算机专业中最具难度的课程之一。很多初学者会感到这门课程理论性太强、概念原理太多，不容易记住，更不易掌握，特别是在本科操作系统课程中，理论与实践的结合是一个普遍的难题。编者正是在这种情况下，结合多年操作系统课程教学经验，进行了教材第一版的编写。本次再版在第一版的基础上进行了适当的增删与改写，更突出了以下特色：

(1) 注重理论与实践的结合。以 Linux 系统为范例讲述操作系统的基本原理；配备一定量的例题、习题；在辅助教材中提供了一些实验，使读者更好地理解与应用操作系统。

(2) 采用“任务驱动”模式。对于每个知识点，从问题的提出，到分析解决问题、讲述知识、例题内容，都采取了任务驱动的模式，使读者能够对操作系统原理进行更好地理解和掌握。

(3) 实现教学资源的立体化。本教材作为操作系统课程的主教材，配有辅助教材《操作系统实训（Linux）——习题解答、例题解析、实验指导》。这两本教材的程序源代码全部在网上提供，并提供演示软件，形成了集理论、例题、习题、测验、实验于一体的立体化教学体系，丰富了教学资源，便于在教学过程中使用。

(4) 更新描述语言。所有在程序及例题中出现的算法均使用 C 语言描述。

本书主要讲述操作系统的基本原理及应用，具体实例采用 Linux 操作系统。内容共分 9 章，第 1 章介绍操作系统的基本概念、功能、操作系统的发展史及 Linux 操作系统概述；第 2 章介绍作业的概念及流程、进程的概念、进程描述、进程控制、进程的同步与互斥、进程通信及线程；第 3 章介绍作业调度及进程调度，死锁的概念与产生的原因，以及解决死锁的方法；第 4 章介绍操作系统对内存的管理方法，主要介绍各种内存管理及分配方法的思想、数据结构、重定位及实现原理；第 5 章介绍操作系统对文件的管理，重点介绍文件的逻辑结构、物理结构及文件系统的构成；第 6 章介绍操作系统对设备的管理方法，主要介绍对设备的控制、分配、缓冲区的管理等；第 7 章介绍 Linux 系统的网络功能；第 8 章侧重于现代操作系统，介绍了现代流行的 UNIX、Windows 2000 操作系统的特点、原理以及分布式操作系统的概况；第 9 章介绍操作系统的安全性。

本书由王红任主编，侯刚、张凤云、杨德芳任副主编。各章主要编写人员分工如下：第 2 章、第 3 章、第 8 章由王红编写；第 1 章、第 6 章、第 9 章由侯刚编写；第 4 章由杨德芳编写；第 5 章、第 7 章由张凤云编写；参加本书编写的还有沈祥玖、王成端、陈光军、王承君、肖孟强、刘永华、宗绪锋、李禹生、安志远等。全书由王红统稿。

本书可以作为本科，特别是应用型本科计算机专业学生的操作系统教材，也可以作为计算机专业技术人员的参考书。

对于本书，虽然编写小组付出了很大努力，但由于作者水平有限，出现错误在所难免，希望广大读者批评指正。

[illegible][illegible][illegible]

第一版前言

计算机操作系统管理计算机系统所有的软件和硬件资源，同时为用户提供一个方便、安全、可靠的工作环境。操作系统课程是计算机专业学生的必修课程，掌握并理解计算机操作系统的基本原理和方法，对计算机专业的学生和技术人员来说是非常必要的。

由于操作系统在计算机系统所处的特殊地位，以及它具有的抽象性及理论深度，使得这门课程并不是那么容易真正学懂弄通。很多初学者会感到这门课程理论性太强、概念原理太多，不容易记住，更不易掌握，特别是在本科操作系统课程中，选择合适的实验内容是一个普遍的难题。编者正是在这种情况下，在结合多年操作系统课程教学经验的基础上对该教材进行了编写。

本书主要讲述操作系统的基本原理及应用，具体实例采用 Linux 操作系统。内容共分 9 章，第 1 章介绍操作系统的基本概念、功能、操作系统的发展史及 Linux 操作系统概述；第 2 章介绍进程的概念、进程描述、进程控制、进程的同步与互斥、进程通信及线程；第 3 章介绍作业调度及进程调度，死锁的概念与产生的原因，以及解决死锁的方法；第 4 章介绍操作系统对内存的管理方法，主要介绍各种内存管理及分配方法的思想、数据结构、重定位及实现原理；第 5 章介绍操作系统对文件的管理，重点介绍文件的逻辑结构、物理结构及文件系统的构成；第 6 章介绍操作系统对设备的管理方法，主要介绍对设备的控制、分配、缓冲区的管理等；第 7 章介绍 Linux 系统的网络功能；第 8 章为现代操作系统，介绍了现代流行的 UNIX、Windows 2000 操作系统的特点、原理以及分布式操作系统的概况；第 9 章介绍操作系统的安全性。

本书由王红任主编，侯刚、张风云、杨德芳任副主编。各章主要编写人员分工如下：第 2 章、第 3 章、第 8 章由王红编写；第 1 章、第 6 章、第 9 章由侯刚编写；第 4 章由杨德芳编写；第 5 章、第 7 章由张风云编写；参加本书编写的还有沈祥玖、王成端、陈光军、王承君、肖孟强、刘永华、宗绪锋、李禹生、安志远等。全书由王红统稿。

全书内容在介绍原理的基础上，注重理论与实践相结合。在本书的配套实训教材中，为各章提供了习题解答、内容要点复习、新增例题、习题及解答，并为各部分原理提供了一些实训内容。

本书可以作为本科，特别是应用型本科计算机专业的操作系统教材，也可以作为计算机专业技术人员的参考书。

对于本书，虽然编写小组付出了很大努力，但由于作者水平有限，出现错误在所难免，希望广大读者批评指正。

编 者

2005 年 3 月

目 录

序

第二版前言

第一版前言

第1章 操作系统概论	1
1.1 本章学习目标	1
1.1.1 操作系统的地位	1
1.1.2 操作系统的功能	2
1.2.1 提供人机接口	2
1.2.2 管理计算机资源	4
1.3 操作系统的发展过程	8
1.3.1 推动操作系统发展的主要动力	8
1.3.2 无操作系统的计算机系统	8
1.3.3 单道批处理系统	9
1.3.4 多道批处理系统	10
1.3.5 分时系统	11
1.3.6 实时系统	12
1.3.7 微机操作系统	13
1.3.8 网络操作系统	14
1.3.9 分布式操作系统	14
1.4 操作系统的特性	14
1.5 操作系统的体系结构	15
1.5.1 层次结构	15
1.5.2 微内核结构	15
1.6 Linux 介绍	16
1.6.1 Linux 简介	16
1.6.2 Linux 的内核特征	17
1.6.3 Linux 的发展及展望	18
本章小结	21
习题一	21
第2章 进程管理	22
2.1 本章学习目标	22
2.1.1 进程的引入	22
2.1.1.1 程序的顺序执行	22
2.1.2 程序的并发执行及其特征	23

2.1.3	进程的定義与特征	25
2.1.4	进程的基本状态及转换	26
2.1.5	Linux 进程的状态	28
2.2	进程的描述	28
2.2.1	进程控制块 PCB	29
2.2.2	进程控制块的组织方式	30
2.2.3	Linux 进程的 PCB	31
2.3	进程控制	32
2.3.1	进程的家族关系	32
2.3.2	进程的创建与终止	33
2.3.3	进程的阻塞与唤醒	34
2.3.4	Linux 系统调用	34
2.4	进程的同步与互斥	36
2.4.1	临界资源的概念	36
2.4.2	进程的互斥与同步	37
2.4.3	锁机制	38
2.4.4	信号量机制	39
2.5	进程同步问题举例	42
2.5.1	生产者—消费者问题	42
2.5.2	读者—写者问题	44
2.5.3	哲学家进餐问题	45
2.6	进程通信	46
2.6.1	共享存储器系统	47
2.6.2	消息传递系统	47
2.6.3	管道通信系统	50
2.6.4	信号通信机制	50
2.7	线程	51
2.7.1	线程的基本概念	52
2.7.2	线程的状态与转换操作	52
2.7.3	引入线程的好处	53
2.7.4	多线程的实现	53
2.7.5	Linux 系统的线程	54
本章小结		54
习题二		55
第3章	处理机调度与死锁	57
本章学习目标		57
3.1	作业管理	57
3.1.1	作业的概念	57
3.1.2	批处理系统的作业管理	58

3.1.3	作业的状态	60
3.1.4	作业与进程的关系	60
3.2	分级调度	60
3.3	作业调度	62
3.3.1	作业调度的功能	62
3.3.2	调度算法的评价准则	63
3.4	进程调度	64
3.4.1	进程调度的功能	65
3.4.2	进程调度的时机	65
3.4.3	进程上下文的切换	66
3.4.4	Linux 系统中进程调度发生的时机	66
3.5	调度算法	67
3.5.1	先来先服务调度算法	67
3.5.2	短作业（进程）优先调度算法	68
3.5.3	高响应比优先调度算法	68
3.5.4	优先级调度算法	69
3.5.5	时间片轮转法	71
3.5.6	多级队列调度算法	73
3.5.7	多级反馈队列优先算法	73
3.6	Linux 系统的调度算法	74
3.6.1	Linux 系统的进程调度策略	75
3.6.2	Linux 系统的优先级调度策略	75
3.6.3	实时进程的调度策略	77
3.7	死锁问题	77
3.7.1	死锁的概念	78
3.7.2	产生死锁的原因及必要条件	78
3.7.3	解决死锁问题的基本方法	79
3.8	死锁的预防	80
3.8.1	打破占有且申请条件	80
3.8.2	打破不可抢占条件	80
3.8.3	打破环路条件	80
3.9	死锁的避免	81
3.9.1	系统的安全状态	81
3.9.2	由安全状态向不安全状态的转化	82
3.9.3	银行家算法	82
3.10	利用银行家算法避免死锁	82
3.10.1	银行家算法中的数据结构	82
3.10.2	银行家算法的实现	83
3.10.3	银行家算法的应用	84

3.11	死锁的检测与解除	85
3.11.1	死锁检测的时机	86
3.11.2	死锁的检测	86
3.11.3	死锁的解除	88
3	本章小结	88
3	习题三	89
第4章	内存管理	91
4	本章学习目标	91
4.1	存储器管理概述	91
4.1.1	存储器的层次	91
4.1.2	用户程序的处理过程	92
4.1.3	存储管理的几个基本概念	92
4.2	存储管理方式	95
4.2.1	单道程序的连续分配	95
4.2.2	对换	96
4.2.3	内存分配策略	97
4.2.4	固定分区分配方式	98
4.2.5	动态分区分配	99
4.2.6	可重定位分区	101
4.3	页式存储管理	102
4.3.1	页式存储管理的思想	102
4.3.2	页式存储管理的数据结构	103
4.3.3	页式存储管理的重定位方法	104
4.3.4	快表	106
4.3.5	两级和多级页表	107
4.4	段式存储管理	108
4.4.1	段式存储管理的思想	108
4.4.2	段式存储管理的重定位方法	109
4.4.3	段页式存储管理	110
4.5	虚拟存储器	112
4.5.1	局部性原理	112
4.5.2	虚拟存储器	113
4.6	请求分页	114
4.6.1	请求分页的实现	114
4.6.2	页面置换算法(写明 belady 现象)	115
4.7	请求分段存储管理	117
4.7.1	请求分段的实现	117
4.7.2	段的共享与保护	120
4.7.3	段的共享与保护的实现	121

4.8 Linux 系统的内存管理方法	122
4.8.1 Linux 的分页管理机制	122
4.8.2 虚存段的组织与管理	124
4.8.3 内存的共享和保护	126
4.8.4 内存空间管理	126
4.8.5 空闲内存管理	127
4.8.6 内核态内存的申请与释放	128
4.8.7 用户态内存的申请和释放	129
4.8.8 交换空间	130
4.8.9 页交换进程和页面换出	130
4.8.10 缺页中断和页面换入	132
4.8.11 存储管理系统的缓冲机制	133
4.9 存储管理实例	133
本章小结	135
习题四	136
第5章 文件管理	139
本章学习目标	139
5.1 文件管理概述	139
5.1.1 文件及其分类	139
5.1.2 文件系统及其功能	141
5.1.3 文件的逻辑结构	141
5.2 文件的物理结构	143
5.2.1 连续文件结构	144
5.2.2 链接文件结构(以 DOS 为例)	144
5.2.3 索引文件结构(以 Linux 为例)	146
5.3 文件目录管理	149
5.3.1 文件控制块和索引节点	149
5.3.2 文件目录结构	151
5.3.3 按名存取	153
5.4 文件存储空间的管理	154
5.4.1 空闲空间表法	154
5.4.2 位示图法	154
5.4.3 空闲块链法	155
5.4.4 空闲块成组链接法	156
5.5 文件共享与安全性	157
5.5.1 文件的共享	157
5.5.2 文件的安全性	159
5.6 Linux 文件系统	161
5.6.1 文件类型	161

5.6.2	Linux 文件目录	161
5.6.3	虚拟文件系统 VFS	164
5.6.4	EXT2	164
5.6.5	Linux 常用系统调用	165
	本章小结	167
	习题五	168
第6章	设备管理	170
	本章学习目标	170
6.1	I/O 系统组成	170
6.1.1	I/O 设备	170
6.1.2	设备控制器	171
6.1.3	I/O 通道	173
6.2	数据传输控制方式	174
6.2.1	程序直接控制方式	175
6.2.2	中断控制方式	175
6.2.3	DMA 方式	175
6.2.4	通道控制方式	176
6.3	中断技术	179
6.3.1	中断的概念	179
6.3.2	中断源	179
6.3.3	中断响应	179
6.3.4	中断处理	180
6.4	缓冲技术	181
6.4.1	缓冲的引入	181
6.4.2	单缓冲	182
6.4.3	双缓冲	182
6.4.4	循环缓冲	182
6.4.5	缓冲池	183
6.5	设备分配	184
6.5.1	与设备分配相关的因素	184
6.5.2	虚拟设备技术	186
6.6	SPOOLING 系统	186
6.6.1	SPOOLING 系统简介	186
6.6.2	SPOOLING 系统的组成	187
6.7	I/O 控制过程	188
6.7.1	用户进程的 I/O 请求	188
6.7.2	设备驱动	188
6.8	磁盘 I/O	189
6.8.1	磁盘存储格式	189

6.8.2	磁盘 I/O 性能	189
6.8.3	磁盘调度	189
6.8.4	磁盘高速缓存	191
6.9	Linux 系统的设备管理	191
6.9.1	Linux 系统设备管理的特点	191
6.9.2	Linux 设备驱动程序的接口	192
6.9.3	Linux 的磁盘高速缓存	193
6.9.4	Linux 的字符设备缓冲区管理	195
6.9.5	Linux 的设备驱动	196
本章小结		199
习题六		199
第 7 章	Linux 网络基础	201
本章学习目标		201
7.1	网络概述	201
7.2	配置 Linux 网络	202
7.2.1	TCP/IP 网络的相关概念	202
7.2.2	网络配置文件	204
7.2.3	手工配置 TCP/IP 网络	206
7.3	基本网络服务介绍	208
7.3.1	域名服务器 (DNS)	208
7.3.2	Apache 服务器	209
7.3.3	邮件服务器	211
7.3.4	samba 服务器	212
7.4	Linux 网络安全	214
7.4.1	Linux 系统的文件安全	214
7.4.2	用户口令安全	215
7.4.3	防火墙技术	215
7.4.4	Linux 常用的网络命令	217
本章小结		220
习题七		221
第 8 章	现代操作系统实例	222
本章学习目标		222
8.1	UNIX 操作系统	222
8.1.1	UNIX 操作系统的发展	222
8.1.2	UNIX 操作系统的特点	222
8.1.3	UNIX 系统的内核结构	223
8.1.4	UNIX 系统的进程管理	224
8.1.5	UNIX 系统的内存管理	227
8.1.6	UNIX 系统的文件管理	229

281	8.1.7 UNIX 系统的设备管理	231
282	8.2 Windows 操作系统	233
283	8.2.1 Windows 系列概述	233
284	8.2.2 Windows 2000 中的进程和线程的特点	233
285	8.2.3 Windows 2000 中的进程	234
286	8.2.4 Windows 2000 中的线程	235
287	8.2.5 Windows 2000 的调度算法	236
288	8.2.6 Windows 2000 的内存管理	237
289	8.2.7 Windows 2000 的文件系统	238
290	8.2.8 Windows 设备管理	240
291	8.3 分布式操作系统	241
292	8.3.1 分布式操作系统的特性	241
293	8.3.2 进程迁移	242
294	8.3.3 分布式进程管理	242
295	本章小结	244
296	习题八	245
297	第 9 章 操作系统的安全性	246
298	9.1 本章学习目标	246
299	9.1 操作系统安全性概述	246
300	9.1.1 计算机系统安全性的内涵	246
301	9.1.2 操作系统的安全性	247
302	9.1.3 计算机系统安全性评价标准	247
303	9.2 操作系统的安全机制	250
304	9.2.1 内存保护机制	250
305	9.2.2 用户身份认证机制	251
306	9.2.3 访问控制技术	252
307	9.2.4 加密技术	255
308	9.2.5 病毒及其防御机制	255
309	9.2.6 监控和审计日志	256
310	本章小结	256
311	习题九	257
312	参考文献	258
313	附录 A 常用术语	
314	附录 B 常用缩写	
315	附录 C 常用符号	
316	附录 D 常用单位	
317	附录 E 常用公式	
318	附录 F 常用图表	
319	附录 G 常用程序	
320	附录 H 常用数据	
321	附录 I 常用工具	
322	附录 J 常用资源	
323	附录 K 常用标准	
324	附录 L 常用规范	
325	附录 M 常用指南	
326	附录 N 常用手册	
327	附录 O 常用参考	
328	附录 P 常用附录	
329	附录 Q 常用附录	
330	附录 R 常用附录	
331	附录 S 常用附录	
332	附录 T 常用附录	
333	附录 U 常用附录	
334	附录 V 常用附录	
335	附录 W 常用附录	
336	附录 X 常用附录	
337	附录 Y 常用附录	
338	附录 Z 常用附录	
339	附录 AA 常用附录	
340	附录 AB 常用附录	
341	附录 AC 常用附录	
342	附录 AD 常用附录	
343	附录 AE 常用附录	
344	附录 AF 常用附录	
345	附录 AG 常用附录	
346	附录 AH 常用附录	
347	附录 AI 常用附录	
348	附录 AJ 常用附录	
349	附录 AK 常用附录	
350	附录 AL 常用附录	
351	附录 AM 常用附录	
352	附录 AN 常用附录	
353	附录 AO 常用附录	
354	附录 AP 常用附录	
355	附录 AQ 常用附录	
356	附录 AR 常用附录	
357	附录 AS 常用附录	
358	附录 AT 常用附录	
359	附录 AU 常用附录	
360	附录 AV 常用附录	
361	附录 AW 常用附录	
362	附录 AX 常用附录	
363	附录 AY 常用附录	
364	附录 AZ 常用附录	
365	附录 BA 常用附录	
366	附录 BB 常用附录	
367	附录 BC 常用附录	
368	附录 BD 常用附录	
369	附录 BE 常用附录	
370	附录 BF 常用附录	
371	附录 BG 常用附录	
372	附录 BH 常用附录	
373	附录 BI 常用附录	
374	附录 BJ 常用附录	
375	附录 BK 常用附录	
376	附录 BL 常用附录	
377	附录 BM 常用附录	
378	附录 BN 常用附录	
379	附录 BO 常用附录	
380	附录 BP 常用附录	
381	附录 BQ 常用附录	
382	附录 BR 常用附录	
383	附录 BS 常用附录	
384	附录 BT 常用附录	
385	附录 BU 常用附录	
386	附录 BV 常用附录	
387	附录 BW 常用附录	
388	附录 BX 常用附录	
389	附录 BY 常用附录	
390	附录 BZ 常用附录	
391	附录 CA 常用附录	
392	附录 CB 常用附录	
393	附录 CC 常用附录	
394	附录 CD 常用附录	
395	附录 CE 常用附录	
396	附录 CF 常用附录	
397	附录 CG 常用附录	
398	附录 CH 常用附录	
399	附录 CI 常用附录	
400	附录 CJ 常用附录	
401	附录 CK 常用附录	
402	附录 CL 常用附录	
403	附录 CM 常用附录	
404	附录 CN 常用附录	
405	附录 CO 常用附录	
406	附录 CP 常用附录	
407	附录 CQ 常用附录	
408	附录 CR 常用附录	
409	附录 CS 常用附录	
410	附录 CT 常用附录	
411	附录 CU 常用附录	
412	附录 CV 常用附录	
413	附录 CW 常用附录	
414	附录 CX 常用附录	
415	附录 CY 常用附录	
416	附录 CZ 常用附录	
417	附录 DA 常用附录	
418	附录 DB 常用附录	
419	附录 DC 常用附录	
420	附录 DD 常用附录	
421	附录 DE 常用附录	
422	附录 DF 常用附录	
423	附录 DG 常用附录	
424	附录 DH 常用附录	
425	附录 DI 常用附录	
426	附录 DJ 常用附录	
427	附录 DK 常用附录	
428	附录 DL 常用附录	
429	附录 DM 常用附录	
430	附录 DN 常用附录	
431	附录 DO 常用附录	
432	附录 DP 常用附录	
433	附录 DQ 常用附录	
434	附录 DR 常用附录	
435	附录 DS 常用附录	
436	附录 DT 常用附录	
437	附录 DU 常用附录	
438	附录 DV 常用附录	
439	附录 DW 常用附录	
440	附录 DX 常用附录	
441	附录 DY 常用附录	
442	附录 DZ 常用附录	
443	附录 EA 常用附录	
444	附录 EB 常用附录	
445	附录 EC 常用附录	
446	附录 ED 常用附录	
447	附录 EE 常用附录	
448	附录 EF 常用附录	
449	附录 EG 常用附录	
450	附录 EH 常用附录	
451	附录 EI 常用附录	
452	附录 EJ 常用附录	
453	附录 EK 常用附录	
454	附录 EL 常用附录	
455	附录 EM 常用附录	
456	附录 EN 常用附录	
457	附录 EO 常用附录	
458	附录 EP 常用附录	
459	附录 EQ 常用附录	
460	附录 ER 常用附录	
461	附录 ES 常用附录	
462	附录 ET 常用附录	
463	附录 EU 常用附录	
464	附录 EV 常用附录	
465	附录 EW 常用附录	
466	附录 EX 常用附录	
467	附录 EY 常用附录	
468	附录 EZ 常用附录	
469	附录 FA 常用附录	
470	附录 FB 常用附录	
471	附录 FC 常用附录	
472	附录 FD 常用附录	
473	附录 FE 常用附录	
474	附录 FF 常用附录	
475	附录 FG 常用附录	
476	附录 FH 常用附录	
477	附录 FI 常用附录	
478	附录 FJ 常用附录	
479	附录 FK 常用附录	
480	附录 FL 常用附录	
481	附录 FM 常用附录	
482	附录 FN 常用附录	
483	附录 FO 常用附录	
484	附录 FP 常用附录	
485	附录 FQ 常用附录	
486	附录 FR 常用附录	
487	附录 FS 常用附录	
488	附录 FT 常用附录	
489	附录 FU 常用附录	
490	附录 FV 常用附录	
491	附录 FW 常用附录	
492	附录 FX 常用附录	
493	附录 FY 常用附录	
494	附录 FZ 常用附录	
495	附录 GA 常用附录	
496	附录 GB 常用附录	
497	附录 GC 常用附录	
498	附录 GD 常用附录	
499	附录 GE 常用附录	
500	附录 GF 常用附录	
501	附录 GG 常用附录	
502	附录 GH 常用附录	
503	附录 GI 常用附录	
504	附录 GJ 常用附录	
505	附录 GK 常用附录	
506	附录 GL 常用附录	
507	附录 GM 常用附录	
508	附录 GN 常用附录	
509	附录 GO 常用附录	
510	附录 GP 常用附录	
511	附录 GQ 常用附录	
512	附录 GR 常用附录	
513	附录 GS 常用附录	
514	附录 GT 常用附录	
515	附录 GU 常用附录	
516	附录 GV 常用附录	
517	附录 GW 常用附录	
518	附录 GX 常用附录	
519	附录 GY 常用附录	
520	附录 GZ 常用附录	
521	附录 HA 常用附录	
522	附录 HB 常用附录	
523	附录 HC 常用附录	
524	附录 HD 常用附录	
525	附录 HE 常用附录	
526	附录 HF 常用附录	
527	附录 HG 常用附录	
528	附录 HH 常用附录	
529	附录 HI 常用附录	
530	附录 HJ 常用附录	
531	附录 HK 常用附录	
532	附录 HL 常用附录	
533	附录 HM 常用附录	
534	附录 HN 常用附录	
535	附录 HO 常用附录	
536	附录 HP 常用附录	
537	附录 HQ 常用附录	
538	附录 HR 常用附录	
539	附录 HS 常用附录	
540	附录 HT 常用附录	
541	附录 HU 常用附录	
542	附录 HV 常用附录	
543	附录 HW 常用附录	
544	附录 HX 常用附录	
545	附录 HY 常用附录	
546	附录 HZ 常用附录	
547	附录 JA 常用附录	
548	附录 JB 常用附录	
549	附录 JC 常用附录	
550	附录 JD 常用附录	
551	附录 JE 常用附录	
552	附录 JF 常用附录	
553	附录 JG 常用附录	
554	附录 JH 常用附录	
555	附录 JI 常用附录	
556	附录 JJ 常用附录	
557	附录 JK 常用附录	
558	附录 JL 常用附录	
559	附录 JM 常用附录	
560	附录 JN 常用附录	
561	附录 JO 常用附录	
562	附录 JP 常用附录	
563	附录 JQ 常用附录	
564	附录 JR 常用附录	
565	附录 JS 常用附录	
566	附录 JT 常用附录	
567	附录 JU 常用附录	
568	附录 JV 常用附录	
569	附录 JW 常用附录	
570	附录 JX 常用附录	
571	附录 JY 常用附录	
572	附录 JZ 常用附录	
573	附录 KA 常用附录	
574	附录 KB 常用附录	
575	附录 KC 常用附录	
576	附录 KD 常用附录	
577	附录 KE 常用附录	
578	附录 KF 常用附录	
579	附录 KG 常用附录	
580	附录 KH 常用附录	
581	附录 KI 常用附录	
582	附录 KJ 常用附录	
583	附录 KK 常用附录	
584	附录 KL 常用附录	
585	附录 KM 常用附录	
586	附录 KN 常用附录	
587	附录 KO 常用附录	
588	附录 KP 常用附录	
589	附录 KQ 常用附录	
590	附录 KR 常用附录	
591	附录 KS 常用附录	
592	附录 KT 常用附录	
593	附录 KU 常用附录	
594	附录 KV 常用附录	
595	附录 KW 常用附录	
596	附录 KX 常用附录	
597	附录 KY 常用附录	
598	附录 KZ 常用附录	
599	附录 LA 常用附录	
600	附录 LB 常用附录	
601	附录 LC 常用附录	
602	附录 LD 常用附录	
603	附录 LE 常用附录	
604	附录 LF 常用附录	
605	附录 LG 常用附录	
606	附录 LH 常用附录	
607	附录 LI 常用附录	
608	附录 LJ 常用附录	
609	附录 LK 常用附录	
610	附录 LL 常用附录	
611	附录 LM 常用附录	
612	附录 LN 常用附录	
613	附录 LO 常用附录	
614	附录 LP 常用附录	
615	附录 LQ 常用附录	
616	附录 LR 常用附录	
617	附录 LS 常用附录	
618	附录 LT 常用附录	
619	附录 LU 常用附录	
620	附录 LV 常用附录	
621	附录 LW 常用附录	
622	附录 LX 常用附录	
623	附录 LY 常用附录	
624	附录 LZ 常用附录	
625	附录 MA 常用附录	
626	附录 MB 常用附录	
627	附录 MC 常用附录	
628	附录 MD 常用附录	
629	附录 ME 常用附录	
630	附录 MF 常用附录	
631	附录 MG 常用附录	
632	附录 MH 常用附录	
633	附录 MI 常用附录	
634	附录 MJ 常用附录	
635	附录 MK 常用附录	
636	附录 ML 常用附录	
637	附录 MM 常用附录	
638	附录 MN 常用附录	
639	附录 MO 常用附录	
640	附录 MP 常用附录	
641	附录 MQ 常用附录	
642	附录 MR 常用附录	
643	附录 MS 常用附录	
644	附录 MT 常用附录	
645	附录 MU 常用附录	
646	附录 MV 常用附录	

第1章 操作系统概论

本章学习目标

本章主要介绍操作系统的基本知识,包括操作系统的地位和作用、功能、发展过程以及Linux操作系统的一些基本知识。通过对本章的学习,读者应该掌握以下内容:

- 了解操作系统的功能和地位
- 通过学习操作系统的发展过程,了解各种不同类型操作系统的特点及应用
- 了解操作系统的特征
- 理解操作系统的结构,了解层次结构的操作系统结构模型

1.1 操作系统的地位

计算机系统由硬件和软件构成,硬件是计算机系统的物质基础,负责完成基本操作;软件通过对硬件基本功能的排列实现人们所需的高级功能,如学习、游戏、娱乐、办公等,人们在高层通过软件来使用计算机系统完成各种工作,软件是计算机系统的灵魂。正如人们弹奏钢琴一样,作为硬件的钢琴提供了固定数量的能发出基本音符的琴键,演奏者通过对这些固定数量的琴键的排列弹奏,就能奏出无限多种类的乐曲来。

计算机系统是分层次的,最低层是未配置任何软件的硬件裸机,硬件之上是软件,软件又分为若干层次,最低层是操作系统,如图1-1所示。

操作系统是覆盖在裸机上的第一层软件,它直接控制、管理各种硬件资源。在裸机上安装了操作系统后,就为其他软件 and 用户提供了工作环境。操作系统要为人们有效地使用计算机提供用户接口,首先要提供作业控制接口,使用户能通过终端输入一定命令来控制作业流程,如启动一个应用程序,通过这个接口用户还可以完成一些基本操作,如文件操作、显示或设置系统日期和时间等;而且操作系统还为应用开发人员提供了系统功能调用,提高了应用开发效率。操作系统还要对系统资源进行统一管理,使各并发进程能按一定原则合理共享系统资源,并在保证各并发进程顺利运行的基础上提高资源利用率。所以,操作系统是整个计算机系统的控制管理中心。

各类用户使用相应的应用软件完成各种工作,如财务管理人员使用财务管理软件进行财务管理工作,办公室人员利用文字表格处理软件处理各类文件和表格,学生使用教学课件学习某门课程,电脑游戏爱好者在电脑上使用游戏软件玩游戏等。计算机已经应用到社会生活的各个领域,对于各种应用都要有相应的应用软件来提供支持。计算机系统就是为人们提供各类服务的,应用软件由各用户直接使用,所以处在计算机系统的最高层。