

21 世纪高等学校计算机教育实用规划教材

计算机操作系统实验教程

李登实 颜彬
徐宏云 欧阳泉
编著



清华大学出版社

21

世纪高等学校计算机教育实用规划教材

计算机操作系统实验教程

颜 彬 欧阳泉 李登实 徐宏云 编著

清华大学出版社

北京

内 容 简 介

本书包括原理篇、实验篇(20个实验)、课程设计篇(11个课程设计范例和指导书)和习题篇(大量习题与答案),原理篇提取了操作系统的理论框架;实验篇涵盖了认知型、设计型和综合型各种不同程度的实验;课程设计篇引导完成基本课题设计并留下一定的完善空间;习题篇提供了大量练习题,所有习题都配有参考答案。书后附录4个模拟试卷并介绍 Red Hat Linux 安装。

本书可作为计算机专业的实验教材,可作为学习操作系统的参考书,可为考研究生的同学提供大量的习题练习,还可作为工程技术人员的计算机参考书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

计算机操作系统实验教程/颜彬等编著. —北京:清华大学出版社,2008.10
(21世纪高等学校计算机教育实用规划教材)

ISBN 978-7-302-17864-4

I. 计… II. 颜… 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(2008)第 087907 号

责任编辑:魏江江 徐跃进

责任校对:白 蕾

责任印制:王秀菊

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者:北京国马印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:28.5 字 数:690 千字

版 次:2008 年 10 月第 1 版 印 次:2008 年 10 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:39.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770177 转 3103 产品编号:027382-01

出版说明

随着我国高等教育规模的扩大以及产业结构调整的进一步完善,社会对高层次应用型人才的需求将更加迫切。各地高校紧密结合地方经济建设发展需要,科学运用市场调节机制,合理调整和配置教育资源,在改革和改造传统学科专业的基础上,加强工程型和应用型学科专业建设,积极设置主要面向地方支柱产业、高新技术产业、服务业的工程型和应用型学科专业,积极为地方经济建设输送各类应用型人才。各高校加大了使用信息科学等现代科学技术提升、改造传统学科专业的力度,从而实现传统学科专业向工程型和应用型学科专业的发展与转变。在发挥传统学科专业师资力量强、办学经验丰富、教学资源充裕等优势的同时,不断更新教学内容、改革课程体系,使工程型和应用型学科专业教育与经济建设相适应。计算机课程教学在从传统学科向工程型和应用型学科转变中起着至关重要的作用,工程型和应用型学科专业中的计算机课程设置、内容体系和教学手段及方法等也具有不同于传统学科的鲜明特点。

为了配合高校工程型和应用型学科专业的建设和发展,急需出版一批内容新、体系新、方法新、手段新的高水平计算机课程教材。目前,工程型和应用型学科专业计算机课程教材的建设工作仍滞后于教学改革实践,如现有的计算机教材中有不少内容陈旧(依然用传统专业计算机教材代替工程型和应用型学科专业教材),重理论、轻实践,不能满足新的教学计划、课程设置的需要;一些课程的教材可供选择的品种太少;一些基础课的教材虽然品种较多,但低水平重复严重;有些教材内容庞杂,书越编越厚;专业课教材、教学辅助教材及教学参考书短缺,等等,都不利于学生能力的提高和素质的培养。为此,在教育部相关教学指导委员会专家的指导和帮助下,清华大学出版社组织出版本系列教材,以满足工程型和应用型学科专业计算机课程教学的需要。本系列教材在规划过程中体现了如下一些基本原则和特点。

(1) 面向工程型与应用型学科专业,强调计算机在各专业中的应用。教材内容坚持基本理论适度,反映基本理论和原理的综合应用,强调实践和应用环节。

(2) 反映教学需要,促进教学发展。教材规划以新的工程型和应用型专业目录为依据。教材要适应多样化的教学需要,正确把握教学内容和课程体系的改革方向,在选择教材内容和编写体系时注意体现素质教育、创新能力与实践能力的培养,为学生知识、能力、素质协调发展创造条件。

(3) 实施精品战略,突出重点,保证质量。规划教材建设仍然把重点放在公共基础课和

专业基础课的教材建设上；特别注意选择并安排一部分原来基础比较好的优秀教材或讲义修订再版，逐步形成精品教材；提倡并鼓励编写体现工程型和应用型专业教学内容和课程体系改革成果的教材。

(4) 主张一纲多本，合理配套。基础课和专业基础课教材要配套，同一门课程可以有多本具有不同内容特点的教材。处理好教材统一性与多样化，基本教材与辅助教材，教学参考书，文字教材与软件教材的关系，实现教材系列资源配套。

(5) 依靠专家，择优选用。在制订教材规划时要依靠各课程专家在调查研究本课程教材建设现状的基础上提出规划选题。在落实主编人选时，要引入竞争机制，通过申报、评审确定主编。书稿完成后要认真实行审稿程序，确保出书质量。

繁荣教材出版事业，提高教材质量的关键是教师。建立一支高水平的以老带新的教材编写队伍才能保证教材的编写质量和建设力度，希望有志于教材建设的教师能够加入到我们的编写队伍中来。

21 世纪高等学校计算机教育实用规划教材编委会

联系人：丁岭 dingl@tup.tsinghua.edu.cn

前言

计算机科学与技术是一门不断动态成长及更新的学科,该专业可以细分为研究型、工程型、应用型三种培养模式,其中应用型模式的专业定位和人才培养目标最贴近现实系统及操作。操作系统课程改革正在进行不断尝试,许多学校将操作系统课程分离为操作系统原理、操作系统实验和操作系统课程设计三门课,努力强化学生对理论的理解和对实际系统的应用,本书正是针对这种新需要而编写的,可用于单独的实验教程,操作系统原理课程的辅助教材,或者作为课程设计的指导材料。

学习了操作系统原理后,学生提出问题:理论和我机器上的操作系统有什么关系?什么样的实验对我将来的工作和生活最有帮助?课程设计能提高我的计算机处理能力吗?做作业我该抓住哪些要点?本教材针对你的问题给出了解决方案。

全书分为四篇,即原理篇、实验篇、课程设计篇和习题篇。

原理篇介绍操作系统的主要管理功能,提出与其相关的实验及课程设计;实验篇安排了20个不同类型的实验,每个实验包含基本实现部分和扩展部分,既保证学生完成实验又让学生有提升自己能力的空间,实验配置既有认知型又有设计型和综合型,具有很强的针对性;课程设计篇安排了11个课程设计,其中7个是带有范例的设计指导及方案,引导学生完成基本课题设计并留下一定的提高空间;习题篇组织了大量不同形式的习题,所有习题都配有参考答案,可以帮助我们更广泛的见识和思考;书后的附录中安排了4个模拟考试,检验学生掌握的知识。直到最后我们会发现:操作系统已经完全在我们的掌控之中。

本书可作为高等院校计算机专业的教材,也可作为其他理工科专业学习计算机课程的教学用书,对于那些考研究生和从事计算机工作的人员,作为参考书本书值得一读。

为了引起兴趣和便于消化,本书选择了身边用得最多的两个操作系统作为实例贯穿始终。单用户多任务的代表 Windows 操作系统伸手可及,自由源代码的多用户操作系统 Linux 发展势头强劲。实验篇和课程设计篇的所有程序都经过作者严格调试,全部能够运行并产生需要的结果。

颜彬提出本书的编写大纲,编写了第一篇;李登实编写了第二篇中的实验1~实验2、实验4~实验12、实验14~实验15、实验17,以及习题篇全部的基础题部分;欧阳泉编写了课程设计篇中的课程设计1~课程设计7共7个范例,习题篇中的全部扩展题部分,以及书后的两个附件;徐宏云编写了实验篇中的实验3、实验13、实验16、实验18~实验20,以及

课程设计篇中的课程设计 8~课程设计 11。清华大学出版社的魏江江的有效工作促成了本书的编写完成,学生邵明协助收集和整理了第四篇中部分习题。我们的同事们给予了许多支持与建议,在此一并表示感谢。

作者

2008 年 5 月 8 日



目 录

第一篇 原 理 篇	
第 1 章 操作系统概述	3
1.1 计算机系统	3
1.1.1 计算机系统构成	3
1.1.2 实用操作系统	3
1.2 操作系统定义及功能	4
1.2.1 操作系统的定义	4
1.2.2 操作系统的功能	4
1.2.3 操作系统设计原则	5
1.2.4 操作系统的发展	5
1.3 操作系统的分类	6
1.3.1 多道批处理系统	6
1.3.2 分时系统	7
1.3.3 实时系统	8
1.3.4 几种操作系统的比较	8
1.3.5 操作系统体系结构	9
1.4 操作系统的观点	10
1.4.1 资源管理观点	10
1.4.2 用户管理观点	11
1.4.3 进程管理观点	11
第 2 章 处理机管理	12
2.1 概述	12
2.1.1 多用户	12
2.1.2 程序	12
2.1.3 并发程序	12
2.2 进程及其状态	13
2.2.1 进程的定义	13
2.2.2 进程的状态及其转换	13

2.2.3	进程描述机构和进程实体	15
2.3	进程控制	16
2.3.1	原语	16
2.3.2	进程控制原语	16
2.3.3	Linux 中的进程控制	18
2.3.4	Windows 中的进程控制	19
2.4	进程同步	19
2.4.1	互斥关系	20
2.4.2	同步关系	20
2.4.3	临界区的实现	21
2.4.4	用 P、V 操作实现互斥与同步	21
2.5	进程通信	27
2.5.1	消息通信	27
2.5.2	管道文件	28
2.5.3	Windows 中的进程通信	29
2.5.4	Linux 中的进程通信	29
2.6	死锁	29
2.6.1	死锁的定义	29
2.6.2	死锁发生的必要条件	30
2.6.3	对抗死锁	30
第 3 章	存储管理	31
3.1	存储管理功能	31
3.1.1	用户实体与存储空间	31
3.1.2	分配、释放及分配原则	31
3.1.3	地址映射	32
3.1.4	虚拟存储器	33
3.1.5	存储保护与共享	33
3.1.6	存储区整理	33
3.2	分区管理	34
3.2.1	单一分区	34
3.2.2	多重固定分区	35
3.2.3	多重动态分区	35
3.3	分页管理	37
3.3.1	静态分页管理	37
3.3.2	动态分页管理	38
3.4	分段与段页式管理	42
3.4.1	分段管理	42
3.4.2	段页式管理	45

3.5	常用系统的存储管理方案	47
3.5.1	DOS 系统存储管理	47
3.5.2	Windows XP 的存储管理	47
3.5.3	Linux 系统的存储管理	48
第 4 章	作业管理	49
4.1	用户界面	49
4.1.1	作业控制语言	49
4.1.2	作业控制命令	49
4.1.3	菜单控制	50
4.1.4	窗口和图标	50
4.1.5	系统调用	50
4.2	作业	51
4.2.1	作业的状态	51
4.2.2	作业控制块	51
4.2.3	作业调度程序	51
4.3	作业与资源	52
4.3.1	资源管理的目的	52
4.3.2	资源分配策略	52
4.4	进程调度与作业调度	53
4.4.1	调度算法设计原则	53
4.4.2	作业调度算法	54
4.4.3	进程调度算法	55
4.4.4	实用系统中的调度算法	56
4.5	作业与任务、进程、程序	58
第 5 章	文件系统	59
5.1	文件和文件系统的基本概念	59
5.1.1	文件	59
5.1.2	文件系统	60
5.1.3	文件的逻辑结构和存取方法	61
5.1.4	文件的物理结构和存储设备	61
5.1.5	Linux 系统的文件物理结构	64
5.2	文件目录管理	65
5.2.1	文件控制块	65
5.2.2	Linux 的索引结点	65
5.2.3	一级目录结构	66
5.2.4	二级文件目录	66
5.2.5	树状目录结构	67

5.2.6	基本文件目录和符号文件目录	68
5.2.7	Linux 系统目录结构的特点	69
5.2.8	Windows XP 文件系统的结构	69
5.3	文件存储空间管理	69
5.3.1	文件系统常用的存储空间管理方法	69
5.3.2	FAT 磁盘格式	71
5.3.3	FAT32 磁盘格式特点	72
5.4	文件的操作	72
5.5	文件的共享与安全	74
5.5.1	文件的共享	74
5.5.2	文件的安全	74
5.5.3	安全控制手段	75
第 6 章	设备管理	77
6.1	概述	77
6.1.1	外设的分类	77
6.1.2	设备管理的功能	77
6.2	设备标识与设备驱动程序	78
6.2.1	逻辑设备与物理设备	78
6.2.2	设备驱动程序	79
6.3	输入输出控制方式	79
6.3.1	程序控制输入输出方式	79
6.3.2	中断输入输出方式	80
6.3.3	直接存储器访问方式	80
6.3.4	通道方式	81
6.3.5	Windows 中的数据传输控制方式	82
6.4	设备分配	83
6.4.1	设备分配中的数据结构	83
6.4.2	设备分配思想	84
6.4.3	Spooling 技术	86
6.5	设备管理涉及的常用技术	86
6.5.1	中断技术	86
6.5.2	缓冲技术	87
6.6	Windows 和 Linux 中的设备管理	90
6.6.1	Windows 的设备管理	90
6.6.2	Linux 的设备管理	91
第 7 章	操作系统的整体设计	92
7.1	操作系统的各种模型	92

7.1.1	网状结构与层次结构	92
7.1.2	面向过程与面向对象	93
7.2	分布式操作系统	93
7.2.1	分布式系统定义	93
7.2.2	分布式操作系统的设计目标	93
7.3	网络操作系统	94
7.3.1	什么是网络	94
7.3.2	网络的结构	95
7.3.3	网络操作系统	95
7.4	Windows 网络操作系统	96
7.4.1	网络构成	96
7.4.2	Windows 的管理职能	97
7.4.3	Windows Server 的安全与监视	98
7.5	Linux 操作系统	99
7.5.1	Linux 体系结构	99
7.5.2	核心数据结构	99
7.5.3	设备驱动	100
7.5.4	文件系统	101
7.5.5	Linux 特性	102

第二篇 实 验 篇

第 8 章	基本操作系统环境	107
8.1	实验 1: vi 编辑器使用	107
8.2	实验 2: Linux 系统基本操作命令	112
8.3	实验 3: Windows 控制台命令(系统管理)	119
第 9 章	处理机和存储器管理	129
9.1	实验 4: Linux 进程基本管理	129
9.2	实验 5: Linux 进程控制	134
9.3	实验 6: Linux 进程通信	138
9.4	实验 7: Windows 基本进程管理	143
9.5	实验 8: Windows 进程的控制	149
9.6	实验 9: Linux 内存基本管理	156
9.7	实验 10: Linux 环境下几种内存调度算法模拟	159
9.8	实验 11: Windows 内存的基本信息	167
9.9	实验 12: Windows 虚拟内存实验	169

第 10 章 文件系统和设备管理	178
10.1 实验 13: Windows 文件操作命令	178
10.2 实验 14: Windows 的文件管理	187
10.3 实验 15: Linux 设备管理	191
10.4 实验 16: Windows 磁盘管理	194
10.5 实验 17: Windows 设备管理实验	197

第 11 章 Windows 综合资源管理	204
11.1 实验 18: Windows 注册表的使用和修改	204
11.2 实验 19: Windows 系统监视器的使用	215
11.3 实验 20: Windows 控制台命令(网络管理)	221

第三篇 课程设计篇

第 12 章 课程设计范例	231
12.1 课程设计一: 进程调度	231
12.1.1 设计目的	231
12.1.2 设计要求	231
12.1.3 环境	232
12.1.4 步骤	232
12.1.5 运行结果分析	232
12.1.6 参考源代码	234
12.1.7 选做内容	237
12.2 课程设计二: 模拟文件管理	238
12.2.1 设计目的	238
12.2.2 设计要求	238
12.2.3 环境	239
12.2.4 步骤	239
12.2.5 运行结果分析	239
12.2.6 参考源代码	240
12.2.7 选做内容	249
12.3 课程设计三: 银行家算法	249
12.3.1 设计目的	249
12.3.2 设计要求	249
12.3.3 算法描述	249
12.3.4 环境	250
12.3.5 功能模块说明	250

12.3.6	参考源代码	251
12.4	课程设计四：主存空间的回收与分配	256
12.4.1	设计目的	256
12.4.2	设计要求	256
12.4.3	环境	257
12.4.4	步骤	257
12.4.5	运行结果分析	257
12.4.6	参考源代码	258
12.4.7	选做内容	263
12.5	课程设计五：读者写者问题	263
12.5.1	设计目的	263
12.5.2	设计要求	264
12.5.3	环境	264
12.5.4	步骤	264
12.5.5	运行结果分析	265
12.5.6	参考源代码	266
12.5.7	相关函数说明	269
12.6	课程设计六：磁盘调度	272
12.6.1	设计目的	272
12.6.2	实验原理	272
12.6.3	设计要求	272
12.6.4	环境	272
12.6.5	步骤	273
12.6.6	运行结果分析	273
12.6.7	参考源代码	273
12.7	课程设计七：SPOOLING 技术	278
12.7.1	设计目的	278
12.7.2	设计要求	278
12.7.3	环境	279
12.7.4	步骤	279
12.7.5	参考源代码	279
12.7.6	运行结果	282
第 13 章	课程设计任务书	283
13.1	课程设计八：模拟 DOS 文件的建立和使用	283
13.1.1	设计目的	283
13.1.2	设计要求	283
13.2	课程设计九：生产者-消费者问题	285
13.2.1	设计目的	285

13.2.2	设计要求	285
13.2.3	实验环境	286
13.3	课程设计十: Windows 2000 内存管理	286
13.3.1	设计目的	286
13.3.2	设计要求	287
13.4	课程设计十一: 进程管理器设计	287
13.4.1	设计目的	287
13.4.2	设计要求	287
13.4.3	功能描述	287

第四篇 习 题 篇

第 14 章	操作系统概述习题及答案	291
14.1	基础题	291
14.2	扩展题	291
14.3	基础题答案	295
14.4	扩展题答案	300
第 15 章	处理机管理习题及答案	306
15.1	基础题	306
15.2	扩展题	307
15.3	基础题答案	314
15.4	扩展题答案	326
第 16 章	存储管理习题及答案	332
16.1	基础题	332
16.2	扩展题	333
16.3	基础题答案	339
16.4	扩展题答案	347
第 17 章	作业管理习题及答案	352
17.1	基础题	352
17.2	扩展题	353
17.3	基础题答案	357
17.4	扩展题答案	364
第 18 章	文件管理习题及答案	369
18.1	基础题	369

18.2 扩展题	370
18.3 基础题答案	374
18.4 扩展题答案	382
第 19 章 设备管理习题及答案	386
19.1 基础题	386
19.2 扩展题	387
19.3 基础题答案	390
19.4 扩展题答案	398
附录 A 操作系统试卷及答案	401
模拟试卷 I	401
模拟试卷 I 答案	404
模拟试卷 II	407
模拟试卷 II 答案	409
模拟试卷 III	411
模拟试卷 III 答案	414
模拟试卷 IV	416
模拟试卷 IV 答案	418
附录 B RedHat Linux 安装	421
参考文献	436

第一篇 原理篇
