



高等院校规划教材

主 编 王 红

副主编 侯 刚 杨德芳 张凤云

操作系统实训 (Linux)

——习题解答、例题解析、实验指导

(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

操作系统实训 (Linux)

——习题解答、例题解析、实验指导 (第二版)

主 编 王 红

副主编 侯 刚 杨德芳 张凤云



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书是中国水利水电出版社出版、王红主编的《操作系统原理及应用——Linux（第二版）》的配套书，以加深学生对操作系统原理的理解和提高读者解决实际问题的能力为目标，内容紧紧围绕课程教学大纲，密切联系课程实践及应用。

全书内容共包括三部分。“配套教材习题解答”部分是主教材中课后习题的解答；“复习指导与习题”部分对操作系统原理的各要点进行总结回顾，精选一些例题并对典型的例题进行解析，对习题进行解答；“实验指导”部分包括15个实验及相关内容，并提供两套模拟试题。

本书可以作为高等院校计算机专业学生的操作系统课程的辅导教材，也可以作为有关专业人员以及考研学生的参考书。

图书在版编目（CIP）数据

操作系统实训：Linux：习题解答、例题解析、实验指导 / 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 978-7-5084-5814-4

I. 操… II. 王… III. Linux 操作系统—高等学校—教学参考资料 IV. TP316.89

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2008）第 119463 号

书 名	操作系统实训（Linux）——习题解答、例题解析、实验指导（第二版）
作 者	主 编 王 红 副主编 侯 刚 杨德芳 张凤云
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）、68367658（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	北京市天竺颖华印刷厂
规 格	184mm×260mm 16开本 20印张 485千字
版 次	2006年8月第1版 2008年8月第2版 2008年8月第3次印刷
印 数	7001—11000册
定 价	32.00元

凡购买我社图书，如有缺页、倒页、脱页的，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核心软件，操作系统课程是计算机专业学生的必修课程，因此掌握操作系统原理，加强操作系统方面的实践能力，无论对计算机专业学生还是对计算机从业人员都是十分必要的。

结合多年来在操作系统教学一线的丰富经验，参考当前各种版本的操作系统教学资料，本书作者重新编写了该实训教材，旨在加深学生对操作系统概念和原理的理解，提高学生利用操作系统理论解决实际问题的能力，增强该课程的理论及实践教学效果。

操作系统课程的特点是：逻辑性强，具有一定的理论深度；实践方面要求高，用理论解决实际问题时，很多初学者感到难以入手；需对具体操作系统（如 Linux）进行操作，从用户界面和程序界面提高实验技能。

基于该课程的上述特点，本书分别从三个方面对读者进行训练和提高。首先是对主教材课后习题进行解答，对课程内容进行总结，强化对知识的理解；接着提供一些例题习题，很好地为读者解决理论与实践的结合问题；然后列出一些实验内容，增强读者对课程理论的理解，以及对实践能力的提高。

本书重点突出，逻辑性强。对于例题及解析、习题及解答、实验内容都做了精心的设计和选择，大部分题来源于历年的考研试题和作者上课时用的例题。整本实训教材由浅入深，使学生能够比较容易地掌握已经学过的内容。

本书内容共包括三部分。

第一部分是依据主教材中的课后习题编写的。在各章的课后习题解答中，根据题目的特点进行相关的处理，对具有代表性的题目进行解析，对较为简单的问题直接给出答案。

第二部分为各章复习指导与习题。本部分对各章中的各个知识点给出它们的联系，并对各要点加以阐述和强调；对概念和原理加强理解并在此基础上加以灵活运用。例题解析部分基本上涵盖本章的知识点，并对每一道例题加以解析；典型习题及解答部分给出一些典型的习题及答案，并对有难度的题目加以分析。

第三部分为实验内容。共提供 15 个实验，实验内容紧密联系操作系统理论及 Linux 操作系统实例。程序源代码全部调试通过。作者在长期教学过程中，使用这些实验指导过多届计算机专业学生的实验，教学效果良好。

在本书的附录中给出了两套模拟试题，该试题内容全面，难度适中，带有答案。

本书由王红任主编，侯刚、杨德芳、张风云任副主编。其中，第一部分的第 2 章、第 3 章、第 8 章，第二部分的第 2 章、第 3 章、第 8 章，第三部分的实验 3、实验 6、实验 7、实验 8、实验 9、实验 10、实验 11、实验 12、实验 14 及模拟试题由王红编写；第一部分的第 1 章、第 6 章、第 9 章，第二部分的第 1 章、第 6 章、第 9 章，第三部分的实验 1、实验 2、实验 4、实验 5、实验 15 由侯刚编写；第一部分的第 4 章和第二部分的第 4 章由杨德芳编写；第一部分的第 5 章、第 7 章，第二部分的第 5 章、第 7 章，第三部分的实验 13 由张风云编写。参加本书编写的还有肖孟强、王成端、刘永华、王宗江、王承君、王兆红、张淑玉、张宗云、

杨英杰、徐兴敏、郑建军等。全书由王红负责统稿。

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辅导教材及计算机专业学生的考研实训用书，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的努力，但由于作者水平有限，难免出现错误，望广大读者批评指正。

编者

2008年7月

第一版前言

结合多年来在操作系统教学一线的丰富经验，本书作者编写了该实训教材，旨在提高学生对操作系统概念的理解和原理的运用，提高学生的综合能力，以及提高该课程的理论及实践教学效果。本实训教材属“21世纪高等院校规划教材”，主要具有以下特色：

首先，重点难点突出，加强对概念和原理的理解。在各章复习指导与习题中，给出了各章的知识点之间的联系，对重点和难点做了强调。

其次，很好地解决了操作系统概念的抽象问题。理论与具体实例相结合，提供经典题型解析、习题及解答，使学生开阔思路，提高对操作系统的理解及应用。

再次，解决了操作系统课程实践中的难题。在此提供了编者在教学过程中长期使用的一些实验及操作步骤和源代码，所有程序都已由学生在实验中得到验证。实验基本上分为三种类型：第一种类型为Linux操作系统常识，包括系统安装、维护、命令使用；第二种类型为Linux操作系统的系统调用；第三种类型为利用操作系统基本原理，模拟操作系统的功能。

最后，提供模拟试题，满足了学生自我测试及考研的需要。

本书重点突出，逻辑性强。对于例题及解析、习题及解答、实验内容都做了精心的设计和选择，大部分题来源于历年的考研题和编者实际教学中常用的例题。整个实训教材由浅入深，使学生能够比较容易地掌握已经学过的内容。在这个基础上，使这本教材的使用者不管是对课程的理解，还是对于原理的运用，以及实践方面，一定会有非常大的收获。

本书内容共包括三部分：

第一部分是依据主教材中的课后习题而编写的配套教材习题解答。在各章的课后习题解答中，根据题目的特点做了相关的处理，对具有代表性的题目进行了解析，对较为简单的问题直接给出了答案。

第二部分为各章复习指导与习题。在这一部分中，给出了各章中的各个知识点之间的联系，并对各要点加以阐述和强调；对于概念和原理加强理解并在此基础上加以灵活运用。例题解析部分基本上涵盖了本章的知识点，并对每一道例题加以解析；典型习题及解答部分给出了一些典型习题及答案，并对有难度的题目加以分析。

第三部分为实验指导。共提供了15个实验，实验内容紧密联系操作系统理论及Linux操作系统实例。程序源代码全部调试通过。这些实验都是作者在长期教学过程中，用来指导过多届计算机专业学生的实验，教学效果良好。

在本书的附录中，给出了两套模拟试题及其答案，该试题内容全面，难度适中。

本书由王红主编，侯刚、杨德芳、张凤云、郑建军任副主编。主要编写人员分工如下：第一部分的第2章、第3章、第8章，第二部分的第2章、第3章、第8章，第三部分的实验7、实验8、实验9、实验10、实验11、实验12及模拟试题由王红编写；第一部分的第1章、第6章、第9章，第二部分的第1章、第6章、第9章，第三部分的实验1、实验2、实验4、实验5、实验15由侯刚编写；第一部分的第4章和第二部分的第4章由杨德芳编写；第一部分的第5章、第7章，第二部分的第5章、第7章，第三部分的实验13、实验14由张凤云编

写；第三部分的实验 3、实验 6 由郑建军编写。参加本书编写的还有：肖孟强、王成端、刘永华、王宗江、王承君、王兆红、张淑玉、张宗云、杨英杰、徐兴敏等。全书由王红负责统稿。

本书可以作为本科，特别是实用型本科计算机及相关专业的操作系统辅助教材、计算机及相关专业学生的考研实训用书，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的努力，但由于作者水平有限，难免出现错误，希望广大读者批评指正。

编 者

2006 年 5 月

目 录

序

第二版前言

第一版前言

第一部分 配套教材习题解答

第1章	操作系统概论课后习题解答	1
第2章	进程管理课后习题解答	6
第3章	处理机调度与死锁课后习题解答	13
第4章	内存管理课后习题解答	18
第5章	文件管理习题解答	24
第6章	设备管理课后习题解答	28
第7章	Linux 网络基础课后习题答案	34
第8章	现代操作系统实例课后习题解答	38
第9章	操作系统的安全性课后习题解答	42

第二部分 复习指导与习题

第1章	操作系统概论	46
1.1	基本知识结构图	46
1.2	知识点	47
1.2.1	操作系统的地位	47
1.2.2	操作系统的功能	47
1.2.3	操作系统的发展过程	48
1.2.4	操作系统的特性	50
1.2.5	操作系统的体系结构	50
1.3	例题解析	51
1.3.1	单项选择题	51
1.3.2	填空题	53
1.3.3	综合题	55
1.4	习题精选	57
1.4.1	单项选择题	57
1.4.2	填空题	61
1.4.3	综合题	63
第2章	进程管理	65
2.1	基本知识结构图	65
2.2	知识点	66

2.2.1	进程的概念	66
2.2.2	进程的描述	67
2.2.3	进程的控制	68
2.2.4	进程的同步与互斥	68
2.2.5	进程通信	69
2.2.6	线程	70
2.3	例题解析	70
2.3.1	单项选择题	70
2.3.2	填空题	72
2.3.3	综合题	73
2.4	习题精选	77
2.4.1	单项选择题	77
2.4.2	填空题	80
2.4.3	综合题	81
第 3 章	处理机调度与死锁	92
3.1	基本知识结构图	92
3.2	知识点	93
3.2.1	分级调度	93
3.2.2	作业调度	93
3.2.3	进程调度	94
3.2.4	调度算法	94
3.2.5	Linux 系统的调度算法	95
3.2.6	死锁问题	95
3.2.7	死锁的预防与避免	95
3.2.8	利用银行家算法避免死锁	95
3.2.9	死锁的检测与解除	96
3.3	例题解析	96
3.3.1	单项选择题	96
3.3.2	填空题	97
3.3.3	综合题	98
3.4	习题精选	102
3.4.1	单项选择题	102
3.4.2	填空题	104
3.4.3	综合题	105
第 4 章	内存管理	117
4.1	基本知识结构图	117
4.2	知识点	117
4.2.1	存储器管理概述	117
4.2.2	存储器的层次	118

4.2.3	用户程序的处理过程	118
4.2.4	存储管理的基本概念	118
4.2.5	存储管理方式	119
4.2.6	单道程序的连续分配	119
4.2.7	对换	119
4.2.8	内存分配策略	120
4.2.9	固定分区分配	120
4.2.10	动态分区分配	121
4.2.11	可重定位分区	122
4.2.12	分页存储管理方式	122
4.2.13	两级和多级页表	123
4.2.14	分段存储管理方式	123
4.2.15	段页式存储管理方式	125
4.3	虚拟存储器的基本概念	126
4.4	请求分页	127
4.4.1	请求分页的实现	127
4.4.2	页面置换算法	127
4.5	请求分段存储管理	128
4.6	例题解析	128
4.6.1	单项选择题	128
4.6.2	填空题	130
4.6.3	综合题	131
4.7	习题精选	134
4.7.1	选择题	134
4.7.2	填空题	137
4.7.3	综合题	138
第 5 章	文件管理	145
5.1	文件管理基本知识结构图	145
5.2	知识点	146
5.2.1	文件和文件系统	146
5.2.2	文件结构	146
5.2.3	文件目录管理	147
5.2.4	文件存储空间管理	147
5.2.5	文件的共享和安全性	148
5.2.6	Linux 文件系统管理	149
5.3	例题解析	150
5.3.1	单项选择题	150
5.3.2	填空题	152
5.3.3	判断改错题	153

5.3.4	综合题	154
5.4	习题精选	156
5.4.1	选择题	156
5.4.2	填空题	160
5.4.3	判断题	161
5.4.4	简答题	162
5.4.5	综合题	166
第 6 章	设备管理	171
6.1	基本知识结构图	171
6.2	知识点	172
6.2.1	I/O系统的组成	172
6.2.2	数据传输控制方式	172
6.2.3	中断技术	173
6.2.4	缓冲技术	173
6.2.5	设备分配	174
6.2.6	Spooling 系统	174
6.2.7	I/O 控制过程	175
6.2.8	磁盘 I/O	175
6.2.9	Linux 系统的设备管理	176
6.3	例题解析	177
6.3.1	单项选择题	177
6.3.2	填空题	178
6.3.3	综合题	180
6.4	习题精选	185
6.4.1	单项选择题	185
6.4.2	填空题	189
6.4.3	综合题	190
第 7 章	Linux 网络基础	193
7.1	基本知识结构框图	193
7.2	知识点	193
7.2.1	TCP/IP 协议及配置 Linux 网络	193
7.2.2	基本网络服务及其安全	196
7.3	例题解析	199
7.3.1	选择题	199
7.3.2	填空题	200
7.3.3	简答题	200
7.4	习题精选	201
7.4.1	选择题	201
7.4.2	综合题	202

第 8 章 现代操作系统实例.....	205
8.1 基本知识结构图	205
8.2 知识点	205
8.2.1 UNIX 操作系统	205
8.2.2 Windows 2000 操作系统	208
8.2.3 分布式操作系统	209
第 9 章 操作系统的安全性.....	210
9.1 基本知识结构图	210
9.2 知识点	210
9.2.1 操作系统安全性概述	210
9.2.2 操作系统的安全机制	212

第三部分 实验指导

实验 1 Linux 系统的安装.....	214
实验 2 Linux 系统管理	220
实验 3 常用的 Linux 系统命令.....	225
实验 4 vi 编辑器的使用	230
实验 5 简单 shell 编程.....	235
实验 6 Linux 进程的创建与控制	249
实验 7 Linux 进程的软中断通信和管道通信	253
实验 8 Linux 系统进程的消息通信	259
实验 9 Linux 系统共享存储区的使用.....	261
实验 10 利用银行家算法避免死锁.....	263
实验 11 内存块的申请与释放	265
实验 12 页面置换算法模拟实验	271
实验 13 Linux 常用文件命令	275
实验 14 Linux 文件系统编程	281
实验 15 设备管理.....	284
模拟试题一.....	286
模拟试题一答案.....	291
模拟试题二.....	296
模拟试题二答案.....	300
参考文献	303

第一部分 配套教材习题解答

第 1 章 操作系统概论课后习题解答

1-1 什么是操作系统？它有哪些基本功能和基本特征？

【解答】操作系统是一个软件系统，它控制和管理计算机系统内各种硬件和软件资源，提供用户与计算机系统之间的接口。

操作系统的功能有：

(1) 提供用户接口。为方便用户使用计算机系统，操作系统提供了用户接口。操作系统提供两个级别的接口：作业控制级接口（通常又称为命令接口），提供一组命令供用户直接或间接控制自己的作业；程序级接口，提供一组系统调用供用户程序和其他系统程序调用。

(2) 管理计算机资源。计算机系统资源包括硬件资源和软件资源。硬件资源有处理机、存储器、外部设备；软件资源有程序和数据。现代计算机系统一般采用多任务并发执行方式，而且有的计算机系统由多个用户同时联机使用。这使得计算机的资源不是由一个程序在运行时独占使用，而是由多个并发运行的程序共享使用。如果由各并发运行的程序自己决定如何使用资源，则会各行其是，造成冲突、混乱，使系统无法顺利高效地运行。因此，要有一个地位高于各应用程序之上的软件来进行自动的统的管理，这个软件就是操作系统。操作系统的目标之一就是统一管理并分配计算机系统资源，在保证各并发执行的应用程序顺利运行的前提下提高资源利用率。这包括处理机管理、存储器管理、设备管理、文件管理。

操作系统的特征有：

(1) 并发。在单处理机系统中，并发性是指宏观上有多道程序在同时运行，但在微观上是交替执行的。多道程序并发执行能提高资源利用率和系统吞吐量。

(2) 共享。共享是指计算机系统资源被多个并发任务共同使用。

(3) 异步。在多道程序系统中，多进程并发执行，但在微观上，进程是交替执行的，因此进程以“走走停停”的不连续方式运行。由于并发运行环境比较复杂，每个进程在什么时候开始执行，何时暂停，以怎样的速度向前推进，多长时间完成，何时发生中断，都是不可预知的。我们称这种特征为异步性。

(4) 虚拟。在操作系统中，虚拟指的是通过某种技术把一个物理实体映射为多个逻辑实体，用户程序使用逻辑实体。逻辑实体是用户感觉上的实际不存在的事物。例如在分时系统中虽然只有一个 CPU，但是在分时系统的管理下，每个终端用户都认为自己独占一台主机。此时，分时操作系统利用分时轮转策略把一台物理上的 CPU 虚拟为多台逻辑上的 CPU。

1-2 操作系统发展的动力是什么？

【解答】推动操作系统发展的主要动力是：

(1) 不断提高计算机资源利用率的需要。

(2) 方便用户的需要。

- (3) 器件不断更新换代的需要。
- (4) 计算机体系结构不断发展的需要。

1-3 批处理系统的目标是什么？

【解答】批处理系统旨在实现作业步之间以及作业之间的自动过渡，减少作业控制及作业过渡时的手工操作，从而提高计算机系统的工作效率。

1-4 为什么要引入多道程序并发执行技术？

【解答】在单道批处理系统中任何时刻只有一道作业在内存中，在一道作业的运行过程中，输入/输出和计算操作是串行的，因此导致 I/O 设备和 CPU 串行工作，从而导致总有空闲资源，在 I/O 设备工作时 CPU 空闲，在 CPU 工作（指进行计算工作）时 I/O 设备空闲。即使是在脱机批处理系统中，内存和输入/输出磁带之间的数据传输与 CPU 的计算工作也是串行的。

为了进一步提高资源利用率，从而最终提高系统吞吐量（系统在单位时间内完成的总工作量），在 20 世纪 60 年代中期引入了多道程序并发执行技术，从而形成了多道批处理系统。多道程序并发执行的基本思想是：在内存中同时存放多道程序，在操作系统的控制下交替执行。在多道批处理系统中，用户提交的作业先存放在外存中并排成一个队列，称为后备队列，然后由作业调度程序按一定的策略从后备队列中选择若干作业调入内存，使它们并发运行，从而共享系统中的各种资源，提高资源利用率，最终提高系统吞吐量。

1-5 试分析单道与多道批处理系统的优缺点。

【解答】批处理系统实现了作业步之间以及作业之间的自动过渡，从而提高了计算机系统的工作效率。多道批处理系统使得 CPU 与外部设备并行工作，提高了资源利用率。但是批处理系统缺少人机交互，在作业运行过程中不能人工干预，使得用户不能灵活控制作业过程。

1-6 为什么要引入分时操作系统？

【解答】多道批处理系统充分地提高了计算机资源的利用率和系统吞吐量，但是它缺少人机交互能力，即用户把作业提交给计算机系统后就完全脱离了自己的作业，不能干预作业的运行，因此不能及时修正作业运行过程中出现的错误，只有当作业运行结束后才能脱机修正错误，因此用户使用不方便。对一个程序员来说，每当他编写好一个程序时，都需要上机进行调试。由于新编写的程序难免有些错误或不当之处，因此希望能够进行人机交互以便能及时地修改错误，即用户希望可以随意干预、控制自己作业的运行流程。

因此，人们开发出交互式分时操作系统。在分时系统中，一台主机可以连接若干终端，每个用户可以通过终端与主机交互。用户可以方便地编辑和调试自己的程序，向系统发出各种控制命令，系统及时响应用户的请求，输出计算结果以及出错、告警、提示信息。

1-7 分时系统是怎样实现的？

【解答】在分时系统中，虽然若干用户通过各自的终端共享一台主机，但是在操作系统的管理下，每个用户都感觉自己在独占一台主机。分时系统采用的策略是：基于主机的高速运行，分时为终端用户服务。即主机按一定次序轮流为各终端用户服务，每个用户一次仅使用主机很短的一段时间（称为时间片，毫秒级），在分得的时间片内若用户没有完成工作则暂时中断，将处理机分配给下一个用户。虽然在一个用户使用主机时其他用户处于等待状态，但是等待的时间很短，用户感觉不到，从而每个用户的各次请求都能得到快速响应，给每个用户的印象是：他独占一台计算机。

1-8 实时操作系统应用在哪些场合？

【解答】实时系统应用于两个领域。

(1) 实时控制。当把计算机用于生产过程的控制,以形成以计算机为中心的系统时,系统要求能实时采集现场数据,并对所采集的数据进行及时处理,进而自动地控制相应的执行机构,使某些(个)参数(如温度、压力、方位等)能按预定的规律变化。类似地,也可将计算机用于武器的控制,如火炮的自动控制系统、飞机的自动驾驶系统以及导弹的制导系统等。通常把要求进行实时控制的系统称为实时控制系统。

(2) 实时信息处理。通常,我们把要求对信息进行实时处理的系统称为实时信息处理系统。该系统由一台或多台主机通过通信线路连接成百上千个远程终端,计算机接受从远程终端发来的服务请求,对数据进行检索和处理,并及时将结果反馈给用户。典型的实时信息处理系统有飞机订票系统、情报检索系统。

1-9 实时系统有哪些特点?

【解答】实时系统的特点如下:

(1) 及时性。系统对外部实时信号必须能及时响应,响应的时间间隔要足以控制发出实时信号的那个环境。

(2) 可靠性。由于实时系统的应用环境特殊,在实时系统中,任何软硬件故障都可能给系统带来严重的后果。必须采取相应的软硬件措施,以保证系统高度可靠。常用的硬件措施如采用双工机制,即准备两台功能相同的计算机,将其中一台作为主机,另一台作为后备机。后备机与主机并行工作,但不产生控制输出,若主机发生故障,后备机立即代替主机继续工作,保证系统不间断运行。

1-10 操作系统的结构有哪些类型?分别加以阐述。

【解答】一般而言,操作系统有两种结构:层次结构和微内核结构。

(1) 层次结构。层次结构操作系统的设计思想是:按照操作系统各模块的功能和相互依存关系,把系统中的模块分为若干层次,其中任一层(除底层模块)都建立在它下面一层的基础上,每一层仅使用其下层所提供的服务。

(2) 微内核结构。微内核结构是20世纪90年代发展起来的。其基本思想是:把操作系统中的基本功能模块组织为微内核,其他功能模块尽量放到核外,通过调用微内核来实现。微内核结构是对传统内核的提炼,它有如下优点:简化内核代码维护工作;建构灵活;安全性高;方便移植。

1-11 处理机管理有哪些主要功能?它们的主要任务是什么?

【解答】

(1) 处理机调度。要在单处理机系统中并发运行多道程序,必须按照一定的策略对处理机进行调度,就像在一条铁路上运行多列火车一样,要决定在某个时刻把处理机分配给哪个进程进行计算操作。这是处理机管理的核心任务。

(2) 进程控制。进程是程序的一次动态运行过程,在其生存期内从产生到消亡经过了一系列状态的转换。在多道程序并发运行的系统中,通常不会让一道程序独占计算机全部资源不间断地运行完毕,而是让多个进程交替运行。这样进程在其生存期内肯定有多种状态,最起码有运行和不运行两种状态。进程的状态数量是操作系统按照一定的管理策略设置的,进程状态转换是操作系统实施进程管理的一个基本操作。操作系统提供了一些原语对进程状态的转换进行控制。

(3) 进程通信。在多道程序环境下,可以由系统为一个应用程序建立多个进程,这些进