

新世纪 理工科研究生入学考试指导丛书

典型题解析与实战模拟

操作系统

◇ 史湘宁 葛新辉 编 ◇



国防科技大学出版社

强力出品

新世纪
理工科研究生入学考试指导丛书

操作系统

典型题解析与实战模拟

史湘宁 葛新辉 编

国防科技大学出版社
·长沙·

内 容 简 介

本书根据国家教育部制定的计算机专业操作系统课程教学大纲和硕士研究生入学考试要求而编写,分为解析篇和实战篇两大部分。其中解析篇内容包括:操作系统的基本概念、中断系统、作业管理、进程管理、存储管理、设备管理和文件管理,以及现代操作系统实例——UNIX,共分八章。每章由内容要点、综合例题、习题精选三部分组成。习题均配有参考答案。实战篇提供了三份考研模拟试卷(包括答案和评分标准)以及近年国内部分高等院校的硕士研究生入学考试试卷。

本书可作为报考相关专业硕士研究生的考前复习用书,亦可作为大学本、专科学生和其他人员学习课程的辅助教材。

图书在版编目(CIP)数据

操作系统典型题解析与实战模拟/史湘宁,葛新辉编. —长沙:国防科技大学出版社, 2001.6

(新世纪理工科研究生入学考试指导丛书)

ISBN 7-81024-746-8

I. 操… II. ①史…②葛… III. 操作系统(软件) - 研究生 - 入学考试 - 自学参考资料 IV. TP316

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 029121 号

国防科技大学出版社出版发行

电话: (0731) 4572640 邮政编码: 410073

E-mail: gfkdcbs@public.cs.hn.cn

责任编辑: 张静 责任校对: 石少平

新华书店总店北京发行所经销

国防科技大学印刷厂印装

*

787 × 1092 1/16 印张: 14.75 字数: 341 千

2001 年 6 月第 1 版第 1 次印刷 印数: 1—4000 册

*

定价: 22.00 元

新世纪理工科研究生入学考试指导丛书

编审委员会

主任委员：

陈火旺(中国工程院院士、全国高校计算机专业教学指导委员会主任委员、国防科技大学教授)

副主任委员：

麦中凡(教育部工科计算机基础课程教学指导委员会副主任委员、北京航空航天大学教授)

候文永(全国高校计算机专业教学指导委员会委员，上海交通大学电子信息学院副院长、教授)

委 员：

屈婉玲(北京大学计算机系副主任、教授)

王广芳(国防科技大学教授)

陈松乔(中南大学教授)

宁 洪(全国高校计算机专业教学指导委员会委员兼秘书，国防科技大学计算机学院计算机科学与技术系主任、教授)

邹逢兴(国防科技大学教授)

策 划：

潘 生 张 静 石少平

序

新世纪来临，挑战和机遇共存。作为当代大学生和有志青年，当务之急是积累知识，培养能力，以备将来为祖国为人民服务，实现自身的理想和价值。因而，近年来高校“考研热”不断升温，引人关注。

为满足广大学生考研复习之需，更为了适应培养高素质高水平人才的形势，不少出版社出版了辅导学生深入学习课程的参考书，但多是关于数学、外语、政治等公共基础课的，针对各门专业课的指导书较少，精品更少。鉴于此，国防科技大学出版社经多方调研，全面规划，精心组织作者编写了这套旨在帮助学生学习各门专业课、提高考研应试能力的指导丛书。该套丛书具有以下几大特色：

（一）作者经验丰富，权威性强

本丛书的作者都是经悉心遴选，从事教学、科研、著书多年，某些是在全国有相当影响、所著的教材（或专著）在相应专业使用较广的资深专家教授。他们都是高校硕士或博士指导教师。他们在编写这套丛书时废寝忘食，躬行写作，将自己多年积累的经验、体会凝聚在字里行间，奉献给广大的读者，相信他们的辛勤劳动成果必然会对大家学习有关课程有极大帮助，这正是我们丛书编审委员会最感欣慰的。

（二）题目收集广泛，针对性强

这套丛书紧扣国家教育部制定的课程教学大纲和研究生入学考试要求，合理安排各书内容，条理清晰，详略分明，深入浅出，释疑去惑，并广泛搜集近年全国 20

余所重点高校或研究所考研试卷，加以分析、归纳、提高，使读者既能把握各门专业课程的全貌，又能抓住主脉络，领会其中的主要原理、方法，真正提高能力。

（三）突出实战模拟，操作性强

这套丛书中每本书分解析篇和实战篇。其中解析篇按章分提要、例题、习题、习题解答，分别讲清理论、分析各种解题技巧、提供练习和检验机会，使学生全面掌握课程的概念、原理、方法和技巧，学深、学透。实战篇，提供几份模拟题及其参考答案、多份重点高校近年考研试卷，供学生在课程考试或考研的前夕实景备战，以巩固复习成果，丰富考场经验，增强自信心。这样的结构安排极利于学生使用好本丛书。

国防科技大学出版社、丛书编审委员会和编写者共同努力，辛勤劳动，所有的书稿均经多次审定、修改，使这套丛书达到了较高的质量水平，相信本丛书必能为在书海中遨游的学子指点迷津，助他们踏上成功之路。

本丛书除了适合高校学生学习使用外，对广大的自学者、相关专业工程技术人员均会有所裨益。

丛书编审委员会邀我为该书作序，谨寄数言，既是对这套丛书的郑重推荐，也是对该套丛书编写者的敬意。

陳大旺

2001 年 5 月

前言

操作系统是计算机系统的重要部分，它作为重要的系统软件，负责控制整个计算机各类资源，使其高效地工作。计算机操作系统课程是计算机专业的主要专业课程，也是计算机专业与非计算机专业学生的分水岭，其特点是知识点多、抽象、不易理解并难以掌握。

作为计算机软件学科的重要基础，在高等院校计算机硕士、博士研究生入学考试中，操作系统经常是一门独立的必选课程；同时，在计算机体系结构、计算机硬件类研究生的入学考试中，与程序设计、数据结构、编译原理结合构成软件基础科目。

本书紧扣国家教育部制定的计算机专业操作系统课程教学大纲和硕士研究生入学考试要求，组织结构，全书分为解析篇和实战篇两大部分。其中第一部分解析篇内容涉及操作系统的基本概念、中断系统、作业管理、进程管理、存储管理、设备管理和文件管理，以及现代操作系统实例——UNIX 的相关内容。书中对通用操作系统各部分的难点和重点进行了较详细的讨论，旨在帮助考生从整体把握全书，掌握知识，拓宽思路，灵活运用。本书收集了近年来全国 20 余所在计算机方面著名的大学和研究所研究生入学考试试卷，加以归类、整理。将典型试题作为例题进行了细致、深入的分析解答，并将内容适当扩充，以使读者达到融会贯通的境界。对于每章提供的例题，读者应注重其解题的思路，而不应拘泥于特定的题目。为了使读者有更多的练习机会，每章都配有大量习题及其参考答案。第二部分实战篇提供了三份考研模拟试卷及其参考答案、评分标准，并附上近年国内部分高等院校的硕士研究生入学考试试卷，以给读者提供实战演练场所。

本书可作为报考硕士研究生的本科生或在职人员的复习参考书，也可作为博士研究生入学考试复习的参考资料，还可作为本科生、自学考试和其他人员学习计算机操作系统的辅助教材。

国防科技大学计算机学院王广芳教授和凌云翔博士对本书的编写给予了很多帮助，认真审阅了全书，在此谨表示诚挚感谢！对为本书提供所选试题及资料的各高校、研究所的研究生招生办、老师和作者在此一并表示感谢！

由于编者水平和经验有限，书中难免有不妥之处，欢迎广大读者批评指正，以利修订时完善。

编者

2001 年 5 月



解 析 篇

第一章 操作系统的基本概念

1.1 内容要点	(1)
1.1.1 操作系统的基本概念	(1)
1.1.2 操作系统的功能	(1)
1.1.3 操作系统的特征	(2)
1.1.4 操作系统的分类	(3)
1.2 综合例题	(4)
1.3 习题精选	(6)

第二章 中断系统

2.1 内容要点	(10)
2.1.1 与中断相关的基本概念	(10)
2.1.2 中断处理	(12)
2.1.3 用户与操作系统的接口界面	(12)
2.2 综合例题	(13)
2.3 习题精选	(14)

第三章 作业管理

3.1 内容要点	(16)
3.1.1 作业的基本概念	(16)
3.1.2 批处理作业的管理	(17)
3.1.3 交互式作业的管理	(19)
3.2 综合例题	(20)
3.3 习题精选	(27)

第四章 进程管理

4.1 内容要点	(29)
4.1.1 进程和线程	(29)
4.1.2 进程控制	(30)
4.1.3 进程调度	(31)
4.1.4 进程通信	(32)
4.1.5 进程、类程和管程	(33)
4.1.6 死锁	(34)
4.2 综合例题	(35)
4.3 习题精选	(90)

第五章 存储管理

5.1 内容要点	(104)
5.1.1 存储管理的基本概念	(104)
5.1.2 分区存储管理	(105)
5.1.3 页式存储管理	(107)
5.1.4 段式存储管理	(108)
5.1.5 段页式管理	(108)
5.1.6 虚存	(109)
5.2 综合例题	(110)
5.3 习题精选	(125)

第六章 设备管理

6.1 内容要点	(133)
6.1.1 设备管理概述	(133)
6.1.2 I/O 控制	(133)
6.1.3 缓冲技术	(134)
6.1.4 磁盘调度	(135)
6.1.5 设备管理子系统	(135)
6.2 综合例题	(136)
6.3 习题精选	(142)

第七章 文件管理

7.1 内容要点	(144)
7.1.1 文件系统的基本概念	(144)
7.1.2 文件的组织结构	(145)
7.1.3 文件目录	(146)

7.1.4 文件的使用与控制	(147)
7.1.5 文件的保护	(148)
7.1.6 文件存储空间的管理	(149)
7.2 综合例题	(149)
7.3 习题精选	(153)

第八章 UNIX

8.1 内容要点	(157)
8.1.1 UNIX 概述	(157)
8.1.2 进程管理	(157)
8.1.3 文件系统	(158)
8.1.4 存储管理	(158)
8.1.5 设备管理	(158)
8.2 综合例题	(159)
8.3 习题精选	(163)

实 战 篇

第一部分 考研模拟试卷

1. 硕士研究生入学考试模拟试卷 (1)	(168)
2. 模拟试卷 (1) 参考答案	(172)
3. 硕士研究生入学考试模拟试卷 (2)	(175)
4. 模拟试卷 (2) 参考答案	(177)
5. 硕士研究生入学考试模拟试卷 (3)	(179)
6. 模拟试卷 (3) 参考答案	(182)

第二部分 考研典型试卷

1. 北京理工大学 1997 年硕士研究生入学考试试卷	(184)
2. 西安交通大学 1999 年硕士研究生入学考试试卷	(186)
3. 国防科技大学 1999 年硕士研究生入学考试试卷	(188)
4. 国防科技大学 2001 年硕士研究生入学考试试卷	(190)
5. 中国科学院计算技术研究所 1999 年硕士研究生 入学考试试卷	(192)

6. 北京大学 1997 年硕士研究生入学考试试卷	(194)
7. 哈尔滨工业大学 2000 年硕士研究生入学考试 试卷	(196)
8. 西北大学 1998 年硕士研究生入学考试试卷	(197)
9. 西北大学 2000 年硕士研究生入学考试试卷	(199)

附录

各章习题参考答案	(201)
----------------	-------

参考文献	(223)
------------	-------

第一章

操作系统的基本概念

1.1 内容要点

1.1.1 操作系统的基本概念

1. 操作系统的发展

操作系统是计算机系统中最基本的系统软件，它是随着计算机研究和应用的发展而逐步形成并发展起来的。通常，人们按照计算机元件工艺的演变过程将计算机硬件的发展划分为四个时代：电子管时代、晶体管时代、集成电路时代和大规模集成电路时代。对应地，人们也将操作系统的发展过程划分为四个时代：单道批处理时代，多道批处理时代，分时、实时系统时代，同时具有多方面功能的多方式系统时代和分布式系统时代。

2. 操作系统的定义

在计算机系统中，操作系统位于硬件和用户之间，一方面它能向用户提供接口，方便用户使用计算机；另一方面它能管理计算机软硬件资源，以便合理充分地利用它们。

由此，我们可以定义操作系统：操作系统是控制和管理计算机软硬件资源，以尽量合理有效的方法组织多个用户共享多种资源的程序集合。

1.1.2 操作系统的功能

从资源管理的角度看，操作系统也即资源管理系统，它具有五大功能。

1. 作业管理

作业是用户需要计算机完成的一系列工作的集合，在多道程序设计系统中，操作系统是一个面向用户作业的处理系统，用户均以作业的形式向计算机系统提交合理的组织

和相应的控制，即对作业进行调度与控制。

2. 进程管理

进程是指程序及其数据在计算机上的一次运行。在计算机系统内部，进程不仅是独立的运行实体，要独立争夺资源，而且是构成系统的基本细胞，它能确切地反映操作系统的内在本质与特征，尤其是动态和并发的特征。因此，进程的控制与管理是操作系统的基本任务。进程管理的主要任务是按照某种原则为进程分配资源。

3. 存储管理

存储管理主要是管理内存资源。由于操作系统的重要目标之一是提高计算机的利用率，而提高计算机利用率的根本途径是采用多道程序设计技术，因此必须合理地管理存储空间，使尽量多的作业能够同时存放于主存，竞争 CPU，保证 CPU 和 I/O 设备足够繁忙。并且，在用户程序较大时，还要考虑内存的扩充问题，即把主、辅存统一起来管理，把程序的一部分调入内存，另一部分仍留在外存中，程序可以在内、外存之间互换，为用户提供一个容量比实际大得多的虚拟存储器，以保证大程序的运行。

4. 设备管理

计算机外部设备的种类繁多，功能差异很大，管理困难，而外设的投资通常占整个系统投资的 50% ~ 80%。因此管理好整个系统的设备，使其高效地发挥功用是操作系统的重要任务。设备管理的主要任务是按照硬件 I/O 子系统的结构和设备类型制定分配和使用设备的策略；为请求 I/O 操作的进程分配一条传输信息的通路；合理地控制 I/O 操作过程，最大程度地实现并行操作。

5. 文件管理

计算机系统中大量信息总是以文件形式保存在外存储器上。操作系统必须向用户提供快速、有效、合理地存取这些数据的手段。文件管理的主要任务是有效管理文件的存储空间，合理组织和管理文件系统的目录，支持对文件的存储、读写操作，解决文件信息的共享、保护及访问控制等。

1.1.3 操作系统的特征

1. 并发性

系统内部具有并发机制，能协调多个终端用户同时使用计算机和资源，能控制多道程序同时运行。

2. 共享性

由于操作系统具有并发性，整个系统的软、硬件资源不再为某个程序所独占，而是由许多程序共同使用，即许多程序共享系统中的各种资源。并发性和共享性相辅相成，是操作系统的两个基本的特征。

3. 不确定性

在多道程序设计中，由于运行环境的影响，程序的运行时间、运行顺序及同一程序或数据的多次运行结果等均具有不确定性。

4. 虚拟性

“虚拟”是指把一个物理上的客体变为若干个逻辑上的对应物。它体现在操作系统

的方方面面，多道程序在单 CPU 的计算机上同时运行机制使得多个程序好像独占一个 CPU，若干终端用户分时使用一台主机，好像每人独占了一台计算机；虚拟存储器使得主存为 1MB 的计算机可以运行总容量为 5MB 以上的程序。这些都体现了操作系统的虚拟性。

1.1.4 操作系统的分类

随着计算机硬件及其应用的不断发展，操作系统的类型也逐渐多样化，如何对这些操作系统进行分类取决于分类的方法，即所依据的标准。下面列出了三种分类方法。

按用户数目分为单用户操作系统和多用户操作系统。其中，单用户操作系统又分为单任务操作系统和多任务操作系统。

按硬件结构分为单 CPU 操作系统、多 CPU 操作系统、网络操作系统、分布式操作系统和多媒体操作系统。

按使用环境分为批处理操作系统、分时操作系统和实时操作系统。

目前最常用的分类方法是按操作系统的使用环境来分类的，由于使用环境不同，批处理操作系统、分时操作系统和实时操作系统的功能和结构也明显不同。下面将重点分析这三类操作系统的特点。

1. 批处理操作系统

批处理操作系统也称为作业处理系统。在批处理系统中，操作人员将作业成批地装入计算机中，由操作系统在计算机中某个特定磁盘区域（一般称为输入井）将其组织好并按一定的算法选择其中的一个或几个作业，将其调入内存使其运行。运行结束后，把结果从磁盘“输出井”，由计算机统一输出后交给用户。

批处理操作系统有如下两个重要特点：

(1) 脱机。用户提交了作业后就像脱离了计算机，不必直接控制计算机，一切按作业说明书的指示行动，使其交互性较差。

(2) 高效。由于没有人工干预，操作系统可以从输入作业中选择适当的一批作业运行，达到系统资源的最大利用率和最大的吞吐能力。由于其吞吐能力大，资源利用率高，批处理操作系统往往用在大型计算机中心，针对大型的科学计算或事务处理。

2. 分时操作系统

在分时操作系统中，一台计算机与多台终端设备相连接，多终端上的用户可以同时使用计算机，计算机在操作系统控制下轮流为每个终端用户服务，由于 CPU 速度比人在终端上拍入控制命令的速度快得多，使得每个用户就好像独占计算机一样。在协调用户分享 CPU 时，操作系统通常采用“时间片轮转法”分配计算机的 CPU，“时间片轮转”原则即系统规定一个被称为“时间片”的时间单位，所有终端用户轮流享用一个时间片的 CPU 时间。

分时系统具有如下几个基本特点：

(1) 同时性：从客观上看，若干用户同时使用计算机，虽然在微观上是计算机轮流服务。

(2) 交互性：用户通过终端向主机发出请求，并根据主机的响应结果再向系统发出

请求，直至得到满意的结果。

(3) 独立性：每个用户使用各自的终端与主机交互，感觉不到其它用户的存在，好像独立使用计算机。

(4) 及时性：机器对用户的请求在较短的时间内加以响应。

分时系统主要用于软件开发和运行较小的程序。因为在这种环境下用户大部分时间都在思考，不会长期连续地占用 CPU，以利于其他用户使用。

3. 实时操作系统

实时可以理解为立即、及时的意思，是指计算机的运算和处理时间与被控过程或事务处理所需的真实时间相适应。面向这类实时应用的计算机系统称为实时系统。

实时系统可分为两类：

(1) 硬实时系统即实时控制系统：主要用于军事和工业控制领域，计算机及时测量出被控系统的各种数据，并及时作出处理。这种实时操作系统响应速度快、可靠性高。

(2) 软实时系统即实时事务处理系统：主要用于诸如飞机订票系统、银行管理系统等方面。在这种应用中，计算机要能对用户的服务请求及时作出回答，并能及时修改、处理系统中的数据。

实时系统具有以下特点：

(1) 及时性。实时系统一般具有高精度的实时时钟，它能及时地响应外部文件的请求，并在严格规定的时间内完成对该文件的处理，控制实时设备和实时任务协调一致地运行。

(2) 支持多道程序设计。任务调度算法简单、实用，数据结构简单明了，任务切换速度快，能够处理时间驱动的任务和文件驱动的任务。

(3) 高可靠性。这是实时系统的主要设计目标之一。为了提高实时系统的可靠性，软硬件都必须采取相应的措施加以保证。

(4) 较强的过载防护能力。在支持多任务的实时系统中，实时任务启动的数目在某些时刻超出系统的处理能力时，系统要通过相应的措施（比如延迟或丢弃不重要的任务）来保证实时性强的重要任务能及时处理。

1.2 综合例题

例题 1.1 （中国科学院软件研究所 1995 年试题）

采用多道程序设计的主要优点是什么？

解答

多道程序设计考虑到作业的运行规律是交替使用 CPU 和 I/O，故将多道程序同时保存于系统中，使各作业对 CPU 与 I/O 的使用在时间上重叠，提高了 CPU 和 I/O 设备的利用率。

例题 1.2 （中国科学院计算技术研究所 1997 年试题）

一个分层结构操作系统由裸机，用户，CPU 调度和 P、V 操作，文件管理，作业管理，内存管理，设备管理，命令管理等部分组成。试按层次结构的原则从内到外将各部分重新排列。

解答

按层次结构原则从内到外依次为：裸机，CPU 管理，内存管理，设备管理，文件管理，作业管理，命令管理，用户。

例题 1.3 （中国科学院计算技术研究所 1999 年试题）

填空题：

现代操作系统的两个最基本的特征是（ ）和（ ）。

解答

并发、共享。

例题 1.4 （国防科技大学 1996 年试题）

分时系统需要使用下面哪些成分？

- | | |
|--------------|-----------|
| (1) 多道程序设计技术 | (2) 作业说明书 |
| (3) 终端命令解释程序 | (4) 中断处理 |
| (5) 优先级调度 | (6) 系统调用 |

解答

(1)、(3)、(4)、(6)

例题 1.5 （北方交通大学 2000 年试题）

下述关于内部命令的论述中，哪个是正确的。

- (A) 内部命令是由系统定义的、常驻内存的处理程序的集合。
- (B) 内部命令实际上是由系统提供的一些应用程序与实用程序。
- (C) 内部命令是各种中断处理程序。
- (D) 系统提供的各种命令都是内部命令，用户自定义的各种可执行文件是外部命令。

解答

(A) 是正确的。

例题 1.6 （北京理工大学 1996 年试题）

对于一个正确运转的计算机系统，保护 OS 是很重要的。但为了向用户提供更大的