

高等学校经典教材“三点”丛书

操作系统

汤小丹·第三版

重点 难点 考点辅导与精析

张 涛 王海鹏 姚 晔 编

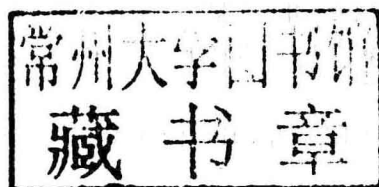
西北工业大学出版社

高等学校经典教材“三点”丛书

操作系统

重点 难点 考点 辅导与精析

张 涛 王海鹏 姚 晔 编



西北工业大学出版社

【内容简介】 本书为高等学校经典教材“三点”丛书之一。全书紧密围绕《全国硕士研究生入学统一考试计算机学科专业基础综合考试大纲》，对《计算机操作系统(第三版)》(汤小丹等编著，西安电子科技大学出版社2007年出版)的重点、难点知识进行了详细解析，并提供了大量例题和历届考研真题，能够帮助考生深入掌握操作系统各知识点，加强考生的应试能力。

本书可作为计算机专业硕士研究生入学考试参考教材，也可作为计算机或者软件工程专业“操作系统”课程的辅导教材。

图书在版编目(CIP)数据

操作系统重点难点考点辅导与精析/张涛,王海鹏,姚晔编. —西安:西北工业大学出版社,2011.11

(高等学校经典教材“三点”丛书)

ISBN 978-7-5612-3223-1

I. ①操… II. ①张… ②王… ③姚… III. ①操作系统—高等学校—教学参考资料 IV. ①TP316

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 221412 号

出版发行:西北工业大学出版社

通信地址:西安市友谊西路 127 号 邮编:710072

电 话:(029)88493844 88491757

网 址:www.nwpup.com

印 刷 者:陕西向阳印务有限公司

开 本:727 mm×960 mm 1/16

印 张:9

字 数:149 千字

版 次:2011 年 11 月第 1 版 2011 年 11 月第 1 次印刷

定 价:20.00 元

前言

本书主要帮助考生复习全国硕士研究生入学统一考试计算机学科专业基础综合科目中的操作系统课程内容。通过研究近年来的考研真题发现,考试内容侧重考查考生的专业基础知识、基础理论、基本方法以及综合分析解决问题的能力。为了帮助考生备考,笔者编写了本书。本书主要特点为:

(1)重点、难点知识详解。每一章首先详细讲解本章的重点和难点知识,帮助考生系统复习基础知识和理论,把握考试侧重点。

(2)重点、难点知识例题讲解。对计算机操作系统的重点、难点知识,结合典型例题,进行详细讲解,帮助考生深刻理解难点知识,并具备分析和解决问题能力。

(3)考研真题解析。详细讲解历届考研真题,帮助考生熟悉知识点命题模式,掌握出题规律,提高应试能力。

(4)课后习题详细解答。对考研教材重点课后习题进行详细讲解,帮助考生全面掌握课程知识。

参与本书编写的教师均长期从事“操作系统”课程教学。其中,第1章由王海鹏编写,第2~4章由张涛编写,第5章由姚晔编写。全书由张涛统稿。

本书在编写过程中,参考了相关文献,在此向这些文献的作者表示深深的谢意。

由于水平有限,时间仓促,书中难免有不妥之处,敬请读者批评指正。

编 者

2011年9月

目 录

第 1 章 操作系统概述	1
1.1 重点及知识点辅导与精析	1
1.2 难点及典型例题辅导与精析	3
1.3 考点及考研真题辅导与精析	6
1.4 课后习题解答	9
第 2 章 进程管理	14
2.1 重点及知识点辅导与精析	15
2.2 难点及典型例题辅导与精析	34
2.3 考点及考研真题辅导与精析	45
2.4 课后习题解答	55
第 3 章 存储管理	59
3.1 重点及知识点辅导与精析	59
3.2 难点及典型例题辅导与精析	68
3.3 考点及考研真题辅导与精析	76
3.4 课后习题解答	83
第 4 章 设备管理	88
4.1 重点及知识点辅导与精析	88
4.2 难点及典型例题辅导与精析	95
4.3 考点及考研真题辅导与精析	102
4.4 课后习题解答	109

第5章 文件管理.....	115
5.1 重点及知识点辅导与精析	115
5.2 难点及典型例题辅导与精析	125
5.3 考点及考研真题辅导与精析	129
5.4 课后习题解答	132

操作系统概述

大纲要求

1. 操作系统的目标和作用
2. 操作系统的发展过程
3. 操作系统的四大基本特征及其之间的关系
4. 操作系统的五大功能及其必要性
5. 操作系统的运行环境

1.1 重点及知识点辅导与精析

1.1.1 操作系统的目标和作用

1. 操作系统的主要目标

操作系统(OS)有多种类型,如批处理操作系统、分时操作系统、实时操作系统、网络操作系统、嵌入式操作系统等。不同类型的操作系统其目标各有所侧重。在计算机硬件上配置的操作系统的公共目标有以下几点:

1) 方便性

一个未配置 OS 的计算机系统是极难使用的,因为计算机硬件只能识别 0 和 1 这样的机器代码。因此,需要在计算机硬件上配置 OS,用户可以通过 OS 所提供的各种命令来方便地使用计算机系统。

2) 有效性

在未配置 OS 的计算机系统中,CPU、I/O 设备等各类资源都会经常处于空闲状态而得不到充分利用。因此,需要 OS 进行调度使资源得到更高效的利用。

3) 可扩充性

OS 应采用模块化结构, 便于增加新的功能模块和修改老的功能模块, 以适应计算机硬件和体系结构的飞速发展。

4) 开放性

为使不同厂家的计算机及其设备能够集成, 并正确有效地协同工作, 需要具有统一的开放环境, 其中首先是要求 OS 具有开放性。

2. 操作系统的主要作用

从一般用户的观点, 可把 OS 看做是用户与计算机硬件系统之间的接口; 从资源管理观点, 则可把 OS 视为计算机系统资源的管理者。

1) OS 作为用户与计算机硬件系统之间的接口

OS 处于用户与计算机硬件系统之间, 用户通过 OS 来使用计算机系统。也就是说用户在 OS 的帮助下能够方便、快捷、安全、可靠地操纵计算机硬件和运行自己的程序。

2) OS 作为计算机系统资源的管理者

OS 是计算机系统中各种各样的硬件和软件资源的管理者, OS 主要功能也是对这些资源进行有效的管理。归纳起来主要有: ①处理机管理; ②存储器管理; ③I/O 设备管理; ④文件管理。

3) OS 用做虚拟机

在裸机上覆盖一层 OS 之后, 得到一台功能更强、使用更方便的虚拟机。虚拟机即覆盖了软件的机器。

1.1.2 操作系统的发展过程

操作系统的主要发展过程包括:

(1) 无操作系统的计算机系统: 由人工操作方式, 借助磁带或磁盘的脱机输入/输出方式。

(2) 单批道处理系统: 让系统连续运行, 以减少空闲时间。内存中仅有一道程序运行。

特点: 单道性、顺序性、自动性。

(3) 多批道处理系统: 作业在外存上排成后备队列, 由作业调度程序选择作业调入内存。

特点: 多道性、无序性、调度性。

(4) 分时系统: 一台主机为多个用户服务, 并及时响应用户的请求。

特点: 多路性、及时性、无序性、调度性。

1.1.3 操作系统的四大基本特征及其之间的关系

1. 操作系统四大基本特征

(1)并发性:进程和并发是现代 OS 中最重要的基本概念,也是 OS 运行的基础;并发为两个或者两个以上的程序在同一时间间隔内执行。

(2)共享性:进程并发执行时多个进程共用系统中的资源。

(3)虚拟性:通过某种技术把一个物理实体对应到若干个逻辑上的事物的技术。

(4)异步性:作业经多次运行都会有相同的结果。

2. 四大基本特征之间的关系

并发是前提,共享是目的,虚拟是手段,异步是表现。

1.1.4 操作系统的五大功能

(1)处理机管理功能。

(2)存储器管理功能。

(3)设备管理功能。

(4)文件管理功能。

(5)提供用户接口。

1.1.5 操作系统的运行环境

(1)传统环境。

(2)基于 Web 环境。

(3)嵌入式环境。

1.2 难点及典型例题辅导与精析

【例 1】 在下列给出的操作系统中,交互性最强的是_____。

A. 实时系统

B. 批量处理系统

C. 分时系统

D. 网络操作系统

【分析】 实时系统是为了满足对时间要求严格的领域而设计的操作系统,其用户与系统的交互仅限于访问系统中某些专用服务程序;批量处理系统提高了系统的吞吐量,但在其执行过程中用户一般是不能实施干预的,只能用

事先写好的作业控制书来实施控制;分时系统中系统轮流为每个用户服务,用户可通过终端与系统进行广泛的人机对话;网络操作系统提供了网络资源共享能力。

【答案】 C

【例 2】 操作系统与用户的通信接口通常不包括_____。

- A. 命令解释器
- B. shell
- C. 缓存管理指令
- D. 广义指令

【分析】 广义指令为应用程序使用计算机提供接口;shell 是命令解释器的代名词,它为用户使用计算机提供了强大的工具支持;缓存管理指令是管态指令,不会提供给用户。

【答案】 C

【例 3】 如果分时操作系统的时间片一定,那么_____,则响应时间越短。

- A. 用户数越少
- B. 用户数越多
- C. 内存越少
- D. 内存越多

【分析】 分时操作系统把时间划分成很短的时间片,轮流地分配给各个用户使用,它轮转一遍所花费的时间=用户数 $\times$ 时间片(忽略切换开销),因此,每个用户的响应时间与用户数有关而与内存无关。

【答案】 A

【例 4】 系统调用是_____。

- A. 用户编写的一个子程序
- B. 高级语言中的库程序
- C. 操作系统中的一条命令
- D. 操作系统向用户程序提供的接口

【分析】 操作系统向用户提供的接口有命令接口、程序接口以及图形接口,而系统调用就属于程序接口。

【答案】 D

【例 5】 下面_____不是操作系统的基本特征。

- A. 虚拟
- B. 不确定性
- C. 并发和共享
- D. 交互性

【分析】 操作系统有如下四个基本特征:

(1)虚拟性:虚拟是指将一个实体的物理地址映射为若干个逻辑地址。

(2)不确定性:在多道程序环境中,由于资源及其他因素的限制,程序以走走停停的方式运行,系统中每个程序何时执行、执行的顺序以及完成每道程序的时间都是不确定的。

(3) 并发性: 并发性是指两个或多个事件在同一时间间隔内发生。

(4) 共享性: 共享是指系统中的资源可供内存中多个并发执行的进程共同享用。

而交互性是分时系统的特征, 所以 D 选项不是操作系统的基本特征。

【答案】 D

【例 6】 现代操作系统的基本功能是管理计算机硬件、软件资源, 这些管理工作分为_____管理, _____管理, _____管理, _____管理, _____和通信事务管理; 在管理活动中表现出来的基本特征是_____, _____, _____和_____。

【答案】 处理机, 存储, 设备, 文件, 软件管理; 并发性, 共享性, 虚拟性, 不确定性, 异步性。

【例 7】 请说出“分时系统”和“实时系统”的主要区别。

【答案】 分时系统和实时系统的主要区别有:

(1) 响应时间长短不同。分时系统的响应时间一般较短, 实时系统响应时间根据受控对象不同而不同, 通常都很长。

(2) 交互性强弱不同。分时系统交互性较强, 实时系统交互性相对较弱。

(3) 系统的设计目标不同。分时系统的设计目标是提供一种可专供多个用户使用的通用性很强的系统, 而实时系统则一般具有某些特殊用途, 是一种专用系统。

【例 8】 操作系统内核有强内核和微内核, UNIX 是前者, Windows NT 是后者, 请简述微内核与强内核的区别。

【答案】 微内核与强内核的区别有: 微内核的体积相对较小, 可扩张性好, 但是由于需要频繁地切换进程上下文, 所以速度比较慢, 而且编写起来比较复杂; 而强内核体积相对较大, 不容易扩展, 但都是在内核态, 不需要切换, 所以速度快。

【例 9】 实现多道技术应解决哪些问题?

【答案】 实现多道技术应解决的问题主要有:

(1) CPU 的调度和分配。

(2) I/O 设备的调度和分配。

(3) 如何为每道程序分配存储空间。

(4) 信息共享和保护。

(5) 在计算机系统中必须设置一组使彼此能够协调运行的软件, 对上述问题进行妥善、有效的管理。

【例 10】 一个分层结构操作系统由裸机,用户,CPU 调度,P、V 操作,文件管理,作业管理,内存管理,设备管理,命令管理等部分构成。试按层次结构的原理从内到外将各部分重新排列。

【答案】 按层次结构的原理从内到外依次为:裸机,CPU 调度,P、V 操作,内存管理,作业管理,设备管理,文件管理,命令管理,用户。

1.3 考点及考研真题辅导与精析

【例 1】 下列选项中,在用户态执行的是_____。 【全国统考 2011】

- A. 命令解释程序
- B. 缺页处理程序
- C. 进程调度程序
- D. 时钟中断处理程序

【分析】 缺页处理程序和时钟中断都属于中断,在核心态执行。进程调度属于系统调用,在核心态执行。命令解释程序属于命令接口,它在用户态执行。

【答案】 A

【例 2】 下列选项中,操作系统提供给应用程序的接口是_____。

【全国统考 2010】

- A. 系统调用
- B. 中断
- C. 库函数
- D. 原语

【分析】 操作系统提供两类接口:一类是命令接口,它提供一组键盘和鼠标命令,供用户操作计算机;另一类是程序接口,它提供一组系统调用,供程序访问操作系统的资源。

【答案】 A

【例 3】 下列选项中,导致创建新进程的操作是_____。

【全国统考 2010】

- I. 用户登录成功
 - II. 设备分配
 - III. 启动程序执行
- A. I 和 II
 - B. II 和 III
 - C. I 和 III
 - D. I、II 和 III

【分析】 用户登录成功需要创建新进程来解释用户的各种命令;设备分配由内核完成,不需要创建新进程;启动程序执行就是要创建一个新进程来执行程序,如 UNIX/Linux 使用 fork 系统调用创建进程和 exec 系统调用来执行指定的程序。

【答案】 C

【例4】什么是操作系统？它有哪些基本特征？ 【东南大学 2008】

【分析】 本题考查操作系统的基本概念。

【答案】 (1)操作系统是计算机系统中的一个软件系统,它是这样一些程序模块的集合:它们管理和控制计算机系统中的硬件和软件资源,合理地组织计算机工作流程,以便有效地利用这些资源为用户提供一个具有足够的功能、使用方便、可扩展、安全和可管理的工作环境,从而在计算机与用户之间起到接口的作用。

(2)操作系统的基本特征有:

- 并发性:宏观上在一小段时间间隔内有多道程序在同时运行,微观上这些程序是在交替执行。并发性是操作系统最主要的特征。

- 共享性:由于操作系统并发性的存在,导致系统中的各个资源不是被一个程序独占,而是由内存中的若干程序共享。

- 虚拟性:多道程序把一个计算机的物理实体虚拟成多台逻辑上的计算机提供给多个用户同时使用。

- 异步性:每个程序的执行都要受到其他程序的影响,其执行速度不可预知。

【例5】 下列性质中,不是分时系统的特征的是_____。

【南京理工大学 2007】

A. 交互性

B. 独立性

C. 多路性

D. 成批性

【分析】 分时系统的特征有:同时性、独立性、及时性、交互性。成批性应该是批处理系统的特征。

【答案】 D

【例6】 在配有操作系统的计算机系统中,用户程序通过_____读取磁盘上的数据文件。 【华中科技大学 2007】

【分析】 应用程序使用操作系统提供的系统调用接口。

【答案】 系统调用

【例7】 操作系统通常为用户提供了多种使用接口,它们是_____、_____、_____。 【中国矿业大学 2007】

A. 计算机高级指令

B. 终端命令

C. 系统调用命令

D. 汇编语言

E. C语言

F. 批命令

G. 图标、菜单等用户图形界面接口

【分析】 操作系统提供的使用接口有命令方式,系统调用方式,图形、窗口方式,批命令则是一组命令。

【答案】 B,C,F,G

【例 8】 实时系统_____。 【西安电子科技大学 2006】

- A. 是依赖人为干预的监督和控制系统
- B. 必须既要及时响应、快速处理,又要有可靠性和安全性
- C. 强调系统资源的利用率
- D. 实质上是批处理系统和分时系统的结合

【分析】 考查实时系统概念,实时系统最关注的是及时响应和可靠性。

【答案】 B

【例 9】 操作系统是对_____进行管理的软件。 【中山大学 2005】

- A. 软件
- B. 硬件
- C. 计算机资源
- D. 应用程序

【分析】 操作系统是系统软件,它管理着计算机的软硬件资源。软件资源是指计算机中的应用程序和数据。

【答案】 C

【例 10】下列选择中,_____不是操作系统关心的主要问题。

【浙江大学 2003】

- A. 管理计算机裸机
- B. 设计、提供用户程序与计算机硬件系统的界面
- C. 管理计算机系统资源
- D. 高级程序设计语言的编译器

【分析】 操作系统只做与硬件相关的工作,不做与应用相关的工作。A, C 是从计算及资源的角度来看操作系统的,其作用是对计算机的硬件和软件等各种系统资源进行管理。B 是从用户角度来看操作系统的,其作用是提供用户与计算机硬件之间的接口。所以 A,B,C 均正确。

【答案】 D

【例 11】 简述并发与并行概念的联系与区别。 【西北大学 2000】

【分析】 本题考查并发与并行两个易混淆概念。

【答案】 并发和并行是两个相似却又区别的概念。并行是指多个事件在同一时刻发生;而并发是指多个事件在同一时间间隔内发生,因为在一个特定的时刻主存中只能有一个进程得到 CPU 运行,而不是多个进程在同一时刻同时运行,但宏观上在一个时间间隔内有多个进程在运行。

【例 12】 您认为在三种典型操作系统中,针对系统的资源管理,各采用哪几种调度算法好? 【中科院 2000】

【分析】 比较三种操作系统,分析各自使用的调度算法。

【答案】 批处理采用静态优先级算法比较好,因为它一方面能对紧急事务进行及时处理,另一方面还可以减少处理机的频繁调度而造成的系统开销;分时系统采用多级反馈轮转法比较好,因为它一方面能使系统对每个交互用户的操作得到及时响应,另一方面还可以减少处理机的频繁调度而造成的系统开销;实时系统应该采用可抢占式的优先级法比较好,因为它能对紧急事务进行及时处理。

1.4 课后习题解答

1. 设计现代操作系统的主要目标是什么?

解答:现代操作系统的主要目标是:方便性、有效性、可扩充性和开放性。

2. OS 的作用可表现为哪几个方面?

解答:OS 的作用可表现在以下 3 个方面:

(1)OS 作为用户与计算机硬件系统之间的接口。

(2)OS 作为计算机系统资源的管理者。

(3)OS 作为扩充机器。

3. 何谓脱机 I/O 和联机 I/O?

解答:(1)脱机 I/O 是为了解决人机矛盾及 CPU 和 I/O 设备之间速度不匹配而提出的,它减少了 CPU 的空闲等待时间,提高了 I/O 传输速度。具体内容是将用户程序和数据在一台外围机的控制下,预先从低速输入设备输入到磁带上,当 CPU 需要这些程序和数据时,再直接从磁带机高速输入到内存,从而大大加快了程序的输入进程,减少了 CPU 等待输入的时间,这就是脱机输入技术;当程序运行完毕或告一段落,CPU 需要输出时,无须直接把计算结果送至低速输出设备,而是把结果高速输出到磁带上,然后在外围机的控制下,把磁带上的计算结果由相应的输出设备输出,这就是脱机输出技术。

(2)假如这种输入/输出操作是在主机控制下进行的,则这种操作称为联机 I/O 方式。

4. 试说明实时任务的类型和实时系统的类型。

解答:(1)实时任务的类型是按任务执行时是否呈现周期性来划分的,可分为周期性实时任务和非周期性实时任务;如果按对截止时间的要求来划分,

可分为硬实时任务和软实时任务。

(2)通常把要同时到达进行实时控制的系统称为实时控制系统,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。

5. 实现多道程序应解决哪些问题?

解答:实现多道程序应解决的问题主要有:

- (1)处理机管理问题。
- (2)内存管理问题。
- (3)I/O 设备管理问题。
- (4)文件管理问题。
- (5)作业管理问题。

6. 试比较单道与多道批处理系统的特点及优缺点。

解答:(1)单道批处理系统与多道批处理系统的特点分别是:单道批处理系统是最早出现的一种操作系统,它具有自动性、顺序性和单道性的特点;多道批处理系统则具有调度性、无序性和多道性的特点。

(2)单道批处理系统与多道批处理系统的优点:单道批处理系统是在解决人机矛盾及 CPU 和 I/O 设备之间速度不匹配的矛盾中形成的,旨在提高系统资源利用率和系统吞吐量,但是仍然不能很好地利用系统资源;多道批处理系统是对单道批处理系统的改进,其主要优点是资源利用率高,系统吞吐量大,缺点是平均周转时间长,无交互能力。

7. 实现分时系统的关键问题是什么?应如何解决?

解答:(1)实现分时系统的关键问题是及时接收和及时处理。

(2)对于及时接收,只需在系统中设置一多路卡,多路卡作用是使主机能同时接收用户从各个终端上输入的数据;对于及时处理,应使所有的用户作业都直接进入内存,在较短的时间内,能使每个作业都运行一次。

8. OS 具有哪几大特征?它的最基本特征是什么?

解答:(1)OS 有四大特征:

- 并发性(Concurrence);
- 共享性(Sharing);
- 虚拟性(Virtual);
- 异步性(Asynchronism)。

(2)四大特征中最基本特征是并发性和共享性。

9. 内存管理有哪些主要功能?它们的主要任务是什么?

解答:(1)主要功能:内存分配、内存保护、地址映射和内存扩充等。

(2)内存分配的主要任务是为每道程序分配内存空间,提高存储器利用率,以减少不可用的内存空间,允许正在运行的程序申请附加的内存空间,以适应程序和数据动态增长的需要。

内存保护的主要任务是确保每道用户程序都在自己的内存空间中运行,互不干扰。地址映射的主要任务是将地址空间中的逻辑地址转换为内存空间中与之对应的物理地址。内存扩充的主要任务是借助虚拟存储技术,从逻辑上去扩充内存容量。

10. 处理机管理具有哪些功能? 它们的主要任务是什么?

解答:(1)处理机管理功能有:进程控制、进程同步、进程通信和处理机调度。

(2)进程控制的主要任务是为作业创建进程,撤销已结束的进程,以及控制进程在运行过程中的状态转换;进程同步的主要任务是对各个进程的运行进行调节;进程通信的任务是实现在相互合作进程之间的信息交换;处理机调度可分为作业调度和进程调度。作业调度的主要任务是从后备队列中按照一定的算法,选择出若干个作业并为它们分配必要的资源;而进程调度的主要任务是从进程的就绪队列中,按照一定的算法选出一个新进程,把处理机分配给它,并为它设置运行现场,使进程投入运行。

11. 设备管理有哪些主要功能? 其主要任务是什么?

解答:(1)设备管理的主要功能有:

- 缓冲管理;
- 设备分配;
- 设备处理;
- 虚拟设备管理。

(2)设备管理的主要任务是:完成用户提出的 I/O 请求并为用户分配 I/O 设备,提高 CPU 和 I/O 设备的利用率,提高 I/O 速度,以及方便用户使用 I/O 设备。

12. 试在交互性、及时性和可靠性方面,将分时系统与实时系统进行比较。

解答:(1)分时系统是一种通用系统,主要用于运行终端用户程序,因而它具有较强的交互能力;而实时系统虽然也有交互能力,但其交互能力不及前者。

(2)实时信息系统对实用性的要求与分时系统类似,都是以人所能接受的等待时间来确定;而实时控制系统的及时性则是以控制对象所要求的开始截止时间和完成截止时间来确定的。