

981

TP316
M556

通信与计算机专业考研指导丛书

操作系统考研指导

孟祥武 张玉洁 编

北京邮电大学出版社

·北京·

图书在版编目(CIP)数据

操作系统考研指导/孟祥武, 张玉洁编. —北京: 北京邮电大学出版社, 2002

ISBN 7-5635-0573-3

I. 操… II. ①孟… ②张… 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(2002)第 046444 号

书 名: 操作系统考研指导

编 者: 孟祥武 张玉洁

责任编辑: 郑 捷

出 版 者: 北京邮电大学出版社(北京市海淀区西土城路 10 号)

邮编: 100876 电话: 62282185 62283578

网址: www.buptpress.com

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京忠信诚胶印厂

印 数: 1—5 000 册

开 本: 850 mm × 1 168 mm 1/32 印张: 9.125 字数: 234 千字

版 次: 2002 年 7 月第 1 版 2002 年 7 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-5635-0573-3/TN·265

定 价: 16.00 元

前 言

操作系统课程是计算机科学与技术专业中一门非常重要的专业基础课,也是计算机专业考研的课程。但很多教学内容是属于概念、理论、方法、技术,比较抽象,难以理解,尤其是对于第一次学习的本科在校生来说,要彻底接受操作系统的思想、理论、技术,切实掌握其中的方法,是一件比较困难的事情;也是教学中的难点。

为了解决上述问题,编写了本书。

希望本书能提高学生学习的积极性,将学习过程变得生动、具体,加深对理论和实际知识的理解、应用;并成为目前教材的一个补充。

目前,越来越多的人开始学习并使用操作系统,希望本书的编写能对广大读者有所帮助。

本书共六章,第一章操作系统的基本概念,主要介绍了操作系统的基本概念、基本类型、基本特征、功能,及其典型例题。第二章进程管理,主要讨论了进程的基本概念、进程控制、进程的互斥与同步、进程的死锁,及其典型例题。第三章作业管理,主要讨论了作业基本概念、作业状态、用户与操作系统间的接口、作业分类、作业组织、作业调度、作业控制,及其典型例题。第四章存储管理,主要讨论了相对地址空间、绝对地址空间、作业地址空间、存储空间、存储分配、存储保护、存储扩充、界地址存储管理、覆盖与交换、分

页、分段、段页式存储管理,及其典型例题。第五章设备管理,主要讨论了中断技术、通道技术、缓冲技术、设备分配、I/O 进程控制、设备驱动程序、UNIX 中的设备管理,及其典型例题。第六章文件管理,主要讨论了文件与文件系统、文件的类型、文件的结构、文件的物理结构与存储设备、文件目录管理、文件存储设备的空闲区管理、文件的存取控制、文件系统的层次模型、UNIX 文件系统,及其典型例题。

参与本书编写的人员主要是从事操作系统教学的教师,以及参加过操作系统研究生入学考试的硕士研究生,他们是周延森、马艳锋、卢文坚、李鸿君、任青怡。全书由孟祥武、张玉洁统稿。

本书是作者们在从事有关操作系统教学、考研辅导、复习,并参考了其他操作系统教材和考研参考书的基础上编写出来的,特别希望能提高广大考生的入学成绩。因作者水平有限,书中如有不妥之处,敬请广大读者批评指正。

最后衷心感谢北京邮电大学李兆凤教授的关心。

孟祥武 张玉洁

2002 年 5 月

目 录

第一章 操作系统的基本概念

1.1 知识点	1
1.2 内容精要	1
1.2.1 操作系统的基本概念	1
1.2.2 操作系统的基本类型	2
1.2.3 操作系统的特征	5
1.2.4 操作系统的功能	6
1.3 典型例题解析	7

第二章 进程管理

2.1 知识点	12
2.2 内容精要	12
2.2.1 基本概念	12
2.2.2 进程的控制	17
2.2.3 进程的互斥和同步	23
2.2.4 死锁	32

2.3 典型例题解析	34
------------------	----

第三章 作业管理

3.1 知识点	101
3.2 内容精要	101
3.2.1 基本概念	101
3.2.2 作业状态	102
3.2.3 用户与操作系统间的接口	103
3.2.4 作业分类	105
3.2.5 作业组织	106
3.2.6 作业调度	109
3.2.7 作业控制	114
3.3 典型例题解析	115

第四章 存储管理

4.1 知识点	126
4.2 内容精要	127
4.2.1 基本概念	127
4.2.2 界地址存储管理	129
4.2.3 覆盖与交换	137
4.2.4 分页存储管理	137
4.2.5 请求分页存储管理	142
4.2.6 分段存储管理	147
4.2.7 段页式存储管理	149
4.3 典型例题解析	154

第五章 设备管理

5.1 知识点	178
---------------	-----

5.2 内容精要	178
5.2.1 I/O 设备的分类	178
5.2.2 设备管理的任务	179
5.2.3 设备管理程序的功能	180
5.2.4 I/O 控制方式	180
5.2.5 程序直接控制方式	180
5.2.6 中断技术	181
5.2.7 DMA 方式	184
5.2.8 通道控制方式	185
5.2.9 缓冲技术	187
5.2.10 UNIX 操作系统中的缓冲区管理	190
5.2.11 设备分配程序	192
5.2.12 设备处理程序	193
5.2.13 SPOOLing 技术	194
5.2.14 磁盘调度	194
5.3 典型例题解析	196

第六章 文件管理

6.1 知识点	212
6.2 内容精要	212
6.2.1 基本概念	212
6.2.2 文件类型	213
6.2.3 逻辑结构与存取方法	214
6.2.4 文件的物理结构与存储设备	215
6.2.5 目录管理	216
6.2.6 空闲存储空间管理的主要方法	220
6.2.7 存取控制	221
6.2.8 层次模型	222

6.2.9 UNIX 文件系统概要	223
6.3 典型例题解析	233
模拟试题 I	250
模拟试题 II	254
参考答案	259
参考文献	279

第一章 操作系统的基本概念

操作系统是控制和管理计算机硬件和软件资源,合理地组织计算机工作流程,以及方便用户使用的集合。操作系统是从监督程序发展而来的。随着计算机的发展,计算机系统的硬件和软件资源也越来越丰富。为了提高这些资源的利用率和增强系统的处理能力,出现了监督程序,作为用户与计算机间的接口。到了 20 世纪 60 年代中期,监督程序又进一步发展为操作系统。

1.1 知识点

- 操作系统的基本概念
- 操作系统的基本类型
- 操作系统的基本特征
- 操作系统的功能

1.2 内容精要

1.2.1 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。相应地人们也将操作系统的发展划分为四个时代:单道批处理时代、多道批处理时代、分时和实时系统时代以及通用的操作系统时代。

2. 操作系统的概念

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,以便合理地利用它们。

现将操作系统定义为:操作系统是计算机系统中的一个系统软件,它是这样一些程序模块的集合——它们管理和控制计算机中的软件和硬件资源,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功能强、使用方便的工作环境,从而在计算机与其用户之间起到接口的作用。

1.2.2 操作系统的基本类型

对操作系统可以采用多种方法进行分类。最常用的方法是按照其功能将操作系统分为三种基本类型,它们分别为批处理操作系统、分时操作系统以及实时操作系统。

1. 批处理操作系统

单道批处理系统是早期计算机系统中配置的一种操作系统类型。其工作流程大致如下:首先,操作员将若干个待处理的作业合成一批,输入并传送到外存,然后将它们逐个送入内存,并投入运行。具体处理是由批处理系统将其中的一个作业调入内存,并使之运行,只有一道作业处于运行状态。运行完成或出现错误而无法再进行下去时,输出有关信息并调入下一个作业运行。如此反复处理,直至这一批作业处理完毕为止。

单道批处理系统大大减少了人工操作的时间,提高了机器的利用率。但是对于某些作业来说,当它发出输入、输出请求后,CPU 必须等待 I/O 的完成。为了改善机器的利用率,在批处理系统中必须引入多道批处理操作系统。

在单道批处理系统中引入多道程序设计技术,就形成了多道批处理操作系统。在多道批处理系统中,不仅仅在主存中可同时有多道作业在运行,而且作业可随时被调入系统,并存放在外存中形成作业队列。然后由操作系统按一定的原则,从作业队列中调入一个或多个作业进入内存运行。多道批处理操作系统一般用于计算中心的较大计算机系统中。

2. 分时操作系统

要解释分时操作系统,首先要讲解分时技术。

所谓分时技术就是把处理机的运行时间分成很短的时间片,按时间片轮流把处理机分给各联机作业使用。若某个作业在分配给它的时间片内不能完成其计算,则该作业暂时中断,把处理机让给另一个作业使用,等待下一个时间片到后再继续运行。由于计算速度很快,这样给每个用户的印象是:好像是他独占了一台机器。

在操作系统中,采用分时技术就形成了分时操作系统。在分时操作系统中,一个计算机和许多终端设备相连,每个用户可以向系统中心发出命令、请求,完成某项任务,而系统则分析各终端发来的命令,完成用户提出的各种各样的任务,然后,用户又根据系统提供的运行结果,向系统提出下一步请求,就这样重复上述交互会话过程,直到用户完成预计的全部工作为止。

分时操作系统具有以下几个基本特点:

(1) 同时性:从宏观上看,若干个用户同时使用计算机,虽然在微观上是计算机轮流为多个作业提供服务。

(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为止。

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

(4) 及时性:机器对用户的请求要在较短的时间内加以响应。

3. 实时操作系统

实时操作系统是操作系统的又一种类型。对外部输入的信息,实时操作系统能够在规定的时间内处理完毕并作出响应。实时的含义是指计算机对于外来的信息能够以足够快的速度进行处理,并在被控制对象允许的时间范围内作出快速响应。实时操作系统对响应时间的要求比分时操作系统更高,一般要求达到秒级、毫秒级、甚至于微秒级的响应时间。

实时操作系统可分为两类:

(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,并及时作出响应处理。这种实时系统响应速度快,可靠性高。

(2) 软实时系统即实时事务处理系统:主要用于诸如订票系统、银行管理系统等方面。在这种应用中,计算机能对用户的请求及时作出回答,并能及时修改、处理系统中数据。

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,它能及时响应用户的请求,并在严格规定的时差内完成对该请求的处理,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、实时,数据结构简单明了,任务切换快,能够处理时间驱动任务和文件驱动任务。

(3) 高可靠性:这是实时系统设计的主要目标之一。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,系统要采取

相应的措施来保证实时性强的重要任务能及时处理。

1.2.3 操作系统的特征

虽然不同的操作系统具有各自的特征,但它们都具有以下 4 个特征:

1. 并发

并发性和并行性是既相似又有区别的两个概念。并行性是指两个或多个事件在同一时刻发生;而并发性是指两个或多个事件在同一时间内发生。在多道程序环境中,并发性是指宏观上在一段时间内有多个程序在运行,但在单处理机系统中,每一时刻仅能执行一个作业,故微观上这些程序是在交替执行的。程序的并发执行能有效地改善系统资源的利用率,但会使系统复杂化。因此,操作系统必须具有控制和管理各种并发事件的功能。

2. 共享

资源共享是指系统中的硬件和软件资源不再为某个程序所独占,而是供多个用户使用。并发和共享是操作系统两个最基本的特征,两者之间互为存在条件。

3. 虚拟

在操作系统中,虚拟是指把一个物理上的实体变为若干个逻辑上的对应物,前者是实际存在的,而后者是虚的,只是用户的一种感觉。例如,操作系统中引入多道程序设计技术,虽然只有一个 CPU,每次只能执行一道程序,但通过分时使用,在一段时间间隔内,宏观上这台处理机能同时运行多道程序。它给用户的感觉是每道程序都有一个 CPU 在为它服务。也就是说,多道程序设计技术,可以把一个物理上的 CPU 虚拟成为多个逻辑上的 CPU。

4. 不确定性

在操作系统中,不确定性有两种含义:

(1) 程序执行结果是不确定的,即对同一个程序,使用相同的

输入、在相同的环境下运行,却可能获得不同的结果,也就是程序是不可再现的。

(2) 多道程序环境下程序执行是以异步方式进行的。换言之,每个程序在何时执行,多个程序间的执行顺序,以及完成每道程序所需的时间都是不确定的,因而也是不可预知的。

1.2.4 操作系统的功能

概括地讲,操作系统的功能主要是负责系统中软硬件资源的管理,调度系统中各种资源的使用。其主要功能如下:

1. 处理机管理

处理机管理的主要任务是对处理机的分配和运行实施有效的管理。在多道程序环境下,处理机的分配和运行又都是以进程为单位的,因此,对处理机的管理可归纳为对进程的管理。

2. 存储器管理

存储器管理的主要任务是对内存进行分配、保护和扩充。

3. 设备管理

设备管理的主要任务有设备的分配、设备的传输控制、维护设备的独立性。

4. 信息管理

操作系统中负责信息管理的部分称为文件系统。其主要功能为:文件存储空间的管理、目录管理、文件操作管理、文件维护。

5. 作业管理和用户接口

通常,操作系统给用户两种类型的接口:

(1) 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。近年来出现的图形接口是命令接口的图形化。

(2) 程序接口:提供一组系统调用供用户程序和其他系统程序调用。

1.3 典型例题解析

一、填空题

1. 操作系统的基本功能包括_____管理、_____管理、_____管理、_____管理。除此之外还为用户使用操作系统提供了用户接口。

2. 如果一个操作系统兼有批处理、分时处理和实时处理操作系统三者或其中两者的功能,这样的操作系统称为_____。

3. 在分时和批处理系统结合的操作系统中引入了前台和后台作业的概念,其目的是_____。

4. 分时操作系统的主要特征有三个,即_____、_____和_____。

5. 实时操作系统与分时操作系统的主要区别是_____。

6. 如果操作系统具有很强的交互性,可同时供多个用户使用,但时间响应不太及时,则属于_____类型;如果操作系统可靠,时间响应及时但仅有简单的交互能力,则属于_____类型;如果操作系统在用户提交作业后,不提供交互能力,它所追求的是计算机资源的高利用率、大吞吐和作业流程的自动化,则属于_____类型。

7. 计算机系统是由_____系统和_____系统组成。

8. 采用多道程序设计技术充分发挥_____和_____并行功能。

9. 操作系统是计算机系统的一种系统软件,它以尽量合理、有效的方式组织和管理计算机的_____,并控制程序的运行,使整个计算机系统能高效地运行。

10. 按内存同时运行程序的数目, 可以将处理系统分为两类:
_____和_____。

二、单项选择题

1. 操作系统的_____管理部分负责对进程进行调度。
A. 主存储器 B. 控制器
C. 运算器 D. 处理机
2. 操作系统是对_____进行管理的软件。
A. 软件 B. 硬件
C. 计算机资源 D. 应用程序
3. 从用户的观点看, 操作系统是_____。
A. 用户和计算机之间的接口
B. 控制和管理计算机资源的软件
C. 由若干层次的程序按一定的结构组成的有机体
D. 合理地组织计算机工作流程的软件
4. 操作系统的功能是进行处理机管理、_____管理、设备管理
及管理信息管理。
A. 进程 B. 存储器
C. 硬件 D. 兼容性
5. 所谓_____是指将一个以上的作业放入主存, 并且同时处于运行状态, 这些作业共享处理机的时间和外围设备等其他资源。
A. 多重处理 B. 多道程序设计
C. 实时处理 D. 并行处理
6. _____操作系统允许在一台主机上同时连接多台终端, 多个用户可以通过各自的终端同时交互地使用计算机。
A. 网络 B. 分布式
C. 分时 D. 实时
7. 如果分时操作系统的时间片一定, 那么_____, 则响应时

间越长。

- A. 用户数越少 B. 用户数越多
C. 内存越小 D. 内存越大
8. 分时操作系统通常采用_____策略为用户服务。
A. 可靠性和灵活性 B. 时间片轮转
C. 时间片加权分配 D. 短作业优先
9. 在_____操作系统控制下,计算机系统能及时处理由过程控制反馈的数据并作出响应。
A. 实时 B. 分时
C. 分布式 D. 单用户
10. 下面 6 个系统中,必须是实时操作系统的有_____个。
• 航空订票系统
• 过程控制系统
• 机器翻译系统
• 计算机辅助系统
• 办公自动化系统
• 计算机激光照排系统
- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

三、不定项选择题

1. 分时系统需要使用下面哪些技术_____。
A. 多道程序设计技术
B. 作业说明书
C. 终端命令解释程序
D. 中断处理
E. 优先级调度
F. 系统调用
2. 下列哪几种指令应该只在核心态下执行_____。