

全国高等教育自学考试



操作系统自学辅导

王煜 孙爱民 编著



华中科技大学出

全国高等教育自学考试指定教材辅导书

操作系统自学辅导

王 煜 孙爱民 编著

华中科技大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

操作系统自学辅导/王煜 孙爱民 编著
武汉:华中科技大学出版社, 2002年7月
ISBN 7-5609-2731-9

- I. 操…
II. ①王… ②孙…
III. 操作系统-高等教育-自学考试-自学参考资料
IV. TP316

操作系统自学辅导

王 煜 孙爱民 编著

责任编辑:叶见欣

封面设计:潘 群

责任校对:蔡晓璐

责任监印:张正林

出版发行:华中科技大学出版社

武昌喻家山 邮编:430074 电话:(027)87545012

录 排:华中科技大学出版社照排室

印 刷:华中科技大学印刷厂

开本:787×1092 1/16

印张:12.75

字数:296 000

版次:2002年7月第1版

印次:2002年7月第1次印刷

印数:1—4 000

ISBN 7-5609-2731-9/TP·471

定价:17.80 元

(本书若有印装质量问题,请向出版社发行部调换)

内 容 简 介

本书紧扣自学考试大纲,是与全国高等教育自学考试指导委员会指定的计算机及其应用专业(独立本科段)教材(《操作系统》,谭耀铭主编,经济科学出版社出版)配套的学习辅导书。本书将操作系统的基本工作原理及实现技术的主要内容提炼出来,根据考试的要求编写成各种题型,并一一进行了分析、解答,以帮助读者能更好地理解,顺利通过自学考试。每章的最后附有大量的习题,并附有参考答案,供读者练习、巩固所学内容。

本书可供参加自学考试的读者使用,对于大专院校的学生学习本课程亦有所裨益。

前 言

计算机系统由硬件和软件两大部分组成。操作系统是计算机系统不可缺少的一种系统软件,它管理计算机系统的资源和控制程序的执行。任何计算机都要在配置了操作系统之后,才可能保证计算机系统发挥其优异性能、高效地工作,为程序的开发执行提供良好的环境和使用户方便地使用计算机。大多数人并不关心操作系统是做什么的和如何工作的,只要知道如何通过操作系统去使用计算机即可。但是,对于一个计算机专业的学生或工作者来说,了解计算机操作系统的工作原理是必不可少的一项任务。

《操作系统》是计算机科学与技术专业的几大支柱课程之一,学好《操作系统》是参加计算机及其应用专业和计算机信息管理专业考生的要求。

本书紧扣自学考试大纲,是全国高等教育自学考试指导委员会指定的计算机及其应用专业(独立本科段)教材(《操作系统》,谭耀铭主编,经济科学出版社出版)的配套复习指导书。本书把操作系统的基本工作原理及实现技术的主要知识要点提炼出来,并对典型习题或难题进行分析解答,最后每章之后附有大量习题供读者练习。

第一、二章介绍什么是操作系统和计算机系统结构的知识要点,第三、四、五、六、七章从计算机系统的资源管理角度出发,介绍处理器管理、存储管理、文件管理、设备管理和作业管理的知识要点,第八、九章介绍进程的通信、同步和死锁问题的知识要点,第十章介绍 UNIX 系统的知识要点。

本书在编写过程中力求概念清晰,表述正确,通俗易懂,便于自学。但由于编者水平有限以及计算机的快速发展,书中难免出现错误或不妥之处,恳请读者批评指正,编者不胜感激。编者联系方式(电子信箱)xlzhang_hu@263.net。

本书可供参加计算机及其应用专业和计算机信息管理专业考生使用,也可供高校计算机专业的学生或计算机专业的函大、电大学生作为参考书。

编 者

2002 年 1 月

目 录

第1章 导论	(1)
1.1 重点难点	(1)
1.2 练习题	(3)
第2章 计算机系统结构	(5)
2.1 重点难点	(5)
2.2 练习题	(8)
第3章 处理器管理	(10)
3.1 重点难点	(10)
3.2 典型题分析	(16)
3.3 练习题	(19)
第4章 存储管理	(24)
4.1 重点难点	(24)
4.2 典型题分析	(41)
4.3 练习题	(48)
第5章 文件管理	(54)
5.1 重点难点	(54)
5.2 典型题分析	(64)
5.3 练习题	(67)
第6章 设备管理	(73)
6.1 重点难点	(73)
6.2 典型题分析	(83)
6.3 练习题	(87)
第7章 作业管理	(91)
7.1 重点难点	(91)
7.2 典型题分析	(96)
7.3 练习题	(103)
第8章 进程的同步与通信	(106)
8.1 重点难点	(106)
8.2 典型题分析	(125)
8.3 练习题	(129)
第9章 死锁	(132)
9.1 重点难点	(132)

9.2 典型题分析	(135)
9.3 练习题	(141)
第10章 UNIX 系统	(144)
10.1 重点难点	(144)
10.2 练习题	(156)
全真模拟试题一	(160)
全真模拟试题二	(163)
练习题和全真模拟试题参考答案	(168)

第1章 导 论

本章导读

计算机系统由计算机硬件和软件两大部分组成,操作系统是计算机系统的一种系统软件,它管理计算机系统的资源和控制程序的执行。本章介绍了操作系统的形成和发展。根据计算机系统的功能和应用,操作系统可以分成:批处理操作系统、分时操作系统、实时操作系统、网络操作系统和分布式操作系统等。本章分析了批处理操作系统、分时操作系统和实时操作系统的特点,最后介绍了操作系统的五大部分功能:处理器管理、存储管理、文件管理、设备管理和作业管理。

1.1 重点难点

1.1.1 名词解释

1. 操作系统。

要点:(1)计算机系统的一种系统软件。

(2)统一管理计算机系统的资源。

(3)控制程序的执行。

2. 批处理操作系统。

要点:(1)操作员将收到的一批作业的有关信息(作业说明书、相应的程序和数据)输入到计算机系统中等待处理。

(2)由操作系统选择作业并按其作业控制说明书的要求自动控制作业的执行。

(3)采用这种批量化处理作业的操作系统称为“批处理操作系统”。

3. 分时操作系统。

要点:(1)用户能通过与计算机相连的终端来使用计算机系统。

(2)允许多个用户同时与计算机系统进行一系列的交互。

(3)每个用户感到好像自己独占一台支持自己请求服务的计算机系统。

(4)具有上述功能的操作系统称为“分时操作系统”,简称“分时系统”。

4. 实时操作系统。

要点:(1)能使计算机接收到外部信号后及时进行处理。

(2)在严格的规定时间内处理结束。

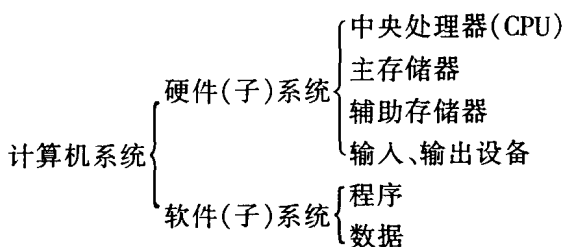
(3)能给出反馈信号。

(4)具有上述功能的操作系统称“实时操作系统”,简称“实时系统”。

1.1.2 问答题

1. 简述计算机系统的组成。

要点:



说明:(1)硬件系统是计算机系统赖以工作的实体;

(2)软件系统是保证计算机系统能按用户指定的要求协调地工作的一系列软件。

2. 操作系统的设计目标有哪些?

要点:(1)计算机能方便地使用。

(2)计算机系统能高效工作。

3. 操作系统在计算机系统中的作用是什么?

要点:(1)管理计算机系统的硬件资源和软件资源。

(2)保证计算机系统的优异性能。

(3)为程序的开发和执行提供良好的环境。

4. 操作系统的典型类型有哪些?

要点:(1)批处理操作系统。

(2)分时操作系统。

(3)实时操作系统。

(4)网络操作系统。

(5)分布式操作系统。

5. 批处理操作系统的特点是什么?

要点:(1)提高了计算机系统的工作效率。

(2)用户不能直接干预作业的执行。

6. 批处理操作系统有哪两类?

要点:可以分成单道批处理操作系统和多道批处理操作系统。

(1)单道是指一次只有一个作业装入计算机系统的主存运行。

(2)在多道批处理操作系统控制下,多个作业可以同时装入主存储器,使用中央处理器轮流地执行各个作业,各个作业可以同时使用各自所需的外围设备。

7. 分时操作系统的特点是什么?

要点:(1)同时性。

说明:允许多个终端用户同时使用一个计算机系统。

(2)独立性。

说明:用户在各自的终端请求系统服务,彼此独立,互不干扰。

(3)及时性。

说明:对用户的请求在较短时间内给出应答。

(4)交互性。

说明:采用人-机对话的工作方式。

8.实时操作系统的特点是什么?

要点:(1)及时响应、快速处理。

(2)高可靠性和安全性。

(3)不要求高系统资源利用率。

9.操作系统的功能有哪些?

要点:(1)处理器管理。

说明:为用户合理分配处理器时间,尽可能地使处理器处于忙状态,提高处理器的工作效率。

(2)存储管理。

说明:实现对主存的管理,为用户分配主存空间,保护主存中的程序和数据不被破坏,提高主存空间的利用率。

(3)文件管理。

说明:面向用户实现按用户文件名存取文件,管理用户信息的存储、检索、共享和保护,合理地分配和使用文件的存储空间。

(4)设备管理。

说明:负责管理各种外围设备,包括设备的分配、启动以及 SPOOL 的实现技术。

(5)作业管理。

说明:实现作业调度和控制作业的执行。

10.网络操作系统与分布式操作系统的主要区别是什么?

(1)网络操作系统把计算机网络中的各台计算机有机联结起来,实现各台计算机之间的通信及网络中各种资源的共享。

(2)分布式操作系统能使系统中若干台计算机相互协作共同完成一个任务。

1.2 练习题

1.填空题

(1)计算机系统由 _____ 和 _____ 两大部分组成。

(2)操作系统是计算机系统中的一种 _____,它管理 _____ 和控制 _____。

(3)批处理操作系统按照 _____ 的步骤控制作业的执行,实现计算机操作的自动化。

(4)分时操作系统支持多个终端用户,同时以 _____ 方式使用计算机系统,为用户在测试、修改和控制程序方面提供了灵活性。

(5)实时操作系统是实现实时控制的系统,它由外部信号触发而工作,并在规定的时间内完成处理工作,且给出反馈信号。实时系统对 _____ 和 _____ 要求极高,不强求 _____。

(6)网络操作系统的主要功能是实现各台计算机之间的 _____ 以及网络中各种资源的 _____。

(7)分布式计算机系统是由多台计算机组成的一种特殊的计算机网络,网络中各台计算机

没有 _____ 之分;任意两台计算机可以通过 _____ 来交换信息;网络中的资源为所有用户 _____。

(8)在早期的电子数字计算机上是 _____ 操作系统的,程序的装入,调试及控制程序都是通过控制台上的 _____ 来实现的。

(9)允许若干个作业同时装入主存储器,使一个中央处理器轮流地执行各个作业,各作业可以同时使用各自所需的外围设备,提高资源利用率,但作业执行时用户不能直接干预的操作系统是 _____。

(10)用户能通过 _____ 与计算机相连的终端来使用计算机系统,允许多个用户同时与计算机系统进行一系列交往的操作系统是 _____。

(11)为满足较大规模的应用,可以把若干台 _____ 用通信线路连接起来构成计算机网络。

2. 单项选择题

(1)使多个用户通过与计算机相连的终端、以交互方式同时使用计算机的操作系统是 ()。

A. 单道批处理操作系统

B. 多道批处理操作系统

C. 分时操作系统

D. 实时操作系统

(2)()能保证系统有较高的吞吐能力。

A. 批处理操作系统

B. 分时操作系统

C. 网络操作系统

D. 分布式操作系统

(3)操作系统是一种 ()。

A. 应用软件

B. 系统软件

C. 通用软件

D. 工具软件

3. 多项选择题

(1)设计实时操作系统时必须首先考虑系统的 ()。

A. 可移植性

B. 使用方便

C. 实时性

D. 效率

E. 可靠性

(2)操作系统的主要设计目标是 ()。

A. 可移植性

B. 使得计算机使用方便

C. 管理计算机资源

D. 计算机系统能高效工作

E. 可靠性

4. 问答题

(1)操作系统管理计算机系统的哪些资源?

(2)操作系统怎样为用户提供良好的运行环境?

(3)操作系统怎样提高系统的效率?

(4)批处理操作系统怎样实现计算机操作的自动化?

(5)什么是“前台”作业?什么是“后台”作业?为什么对“前台”作业要及时响应?

第 2 章 计算机系统结构

本章导读

在计算机系统的层次结构中,最内层是硬件,操作系统是硬件上的第一层软件;计算机系统的硬件环境,主要是关于输入/输出结构、存储结构和硬件保护的几种方法,硬件保护包括关于特权指令、中央处理器的工作状态(目态和管态)和存储保护三方面内容。本章介绍了计算机系统结构,以及操作系统的设计目标、层次结构和用户与操作系统的两类接口(操作员接口和程序员接口)。

2.1 重点难点

2.1.1 名词解释

1. 系统调用。

要点:(1)操作系统编制了许多不同功能的子程序。

(2)用户程序可以调用这些子程序。

(3)由操作系统提供的这些子程序称为“系统功能调用”程序,或简称“系统调用”。

2. 特权指令。

要点:为了保护输入、输出的完整性,硬件把“启动 I/O”等一类可能影响系统安全的指令定义为特权指令。

2.1.2 问答题

1. 计算机系统的结构方式是什么?

要点:计算机系统结构是层次结构,现代的通用计算机系统是由硬件和软件组成的一种层次结构,如图 2.1 所示。

软件系统为人们使用计算机提供方便,软件系统包括系统软件、支援软件和应用软件三部分:

①系统软件是计算机系统中必不可少的软件。

②支援软件是可支持其它软件的开发和维护的软件。

③应用软件是按某种特定的需要而编写的专用程序。

2. CPU 与外设是怎样进行并行工作的?

要点:(1)各种外围设备连接在相应的设备控制器上,这些设备控制器又通过通道连接在公共的总线上。

(2)这个结构允许中央处理器和各种外围设备同时并行工作,它们都能访问共享的主存储器。

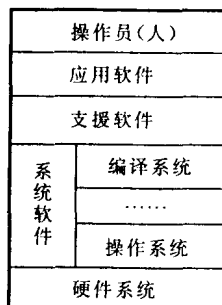


图 2.1 操作系统的层次结构示意图

(3)当中央处理器和各种外围设备同时访问主存储器时就要竞争存储周期,主存储器的控制线路能保证这些访问同步进行。

3. I/O 中断的作用是什么?

要点:(1)被启动的外围设备工作结束后就形成“I/O 中断”事件。

(2)由操作系统进行分析,并让等待外围设备传送信息的程序结束等待状态。

(3)在适当的时机操作系统又会选中该程序,让它占用处理器继续运行。

4. 计算机系统的存储结构是怎么样的?

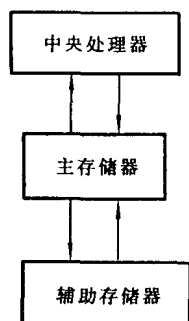


图 2.2 计算机存储结构示意图

要点:(1)如图 2.2 所示,计算机系统中存储器分为主存储器和辅助存储器两类。

(2)主存储器是中央处理器能直接访问的唯一的存储空间,因而任何程序和数据都必须被装入主存储器后中央处理器才能对它们进行操作。

(3)主存储器容量小,速度快,断电后信息消失;辅助存储器容量大,速度慢,信息能永久保存,但是它们不能被中央处理器直接访问、索引。

(4)若中央处理器要用的信息在辅助存储器中,则要先启动设备将信息传送到主存储器中,再把信息从主存储器读到寄存器才能处理。

5. 硬件保护包括哪些方面?

要点:(1)输入、输出保护。

(2)处理器管态和目态划分。

(3)存储保护。

6. 输入、输出保护的方法是什么?

要点:(1)“启动 I/O”等一类可能影响系统安全的指令为特权指令。

(2)特权指令只允许操作系统程序使用。

(3)用户程序不能使用特权指令。

7. 简述管态和目态的划分。

要点:(1)为了保证系统正确的操作,中央处理器有两种工作状态:目态和管态。

(2)当中央处理器处于管态时可以执行包括特权指令在内的一切机器指令。

(3)当中央处理器处于目态时不允许执行特权指令。

(4)操作系统程序占用中央处理器时,应让中央处理器在管态下工作,而用户程序占用中央处理器时,应让中央处理器在目态下工作。

(5)如果中央处理器在目态下工作,但却取到了一条特权指令,则中央处理器将拒绝执行该指令,并形成一个“非法操作”事件。中断装置识别到该事件后,将其转交给操作系统处理,由操作系统通知用户:“程序中有非法指令”,必须修改。

8. 存储保护的目的是和方法是什么?

要点:(1)存储保护的目:

①存储器中往往同时装入了操作系统程序和若干用户程序。

②保证正确操作,系统程序不被破坏,用户程序相互间不干扰。

③限定用户程序只能在规定的主存区域内运行,以保护各程序的安全。

(2)一种存储保护方法:

①每个程序在主存中占用一个连续的存储空间。

②硬件设置两个寄存器:一个称为“基址寄存器”,一个称为“限长寄存器”,用来限定用户程序占用的主存空间范围。

③当操作系统选中某个用户程序占用中央处理器时,把该用户占用的主存空间的起始地址存入基址寄存器,把占用的主存空间的长度存入限长寄存器。

④中央处理器对每一个访问主存的地址都要进行核对,若关系式

$$\text{基址寄存器值} \leq \text{访问地址} < \text{基址寄存器值} + \text{限长寄存器值}$$

成立,则允许访问,否则不允许访问。

9. 操作系统结构的设计方法有哪些?

要点:(1)无序模块法。

(2)内核扩充法。

(3)层次结构法。

(4)管程设计法。

10. 操作系统的层次结构是什么?

要点:操作系统的层次结构示意图如图 2.3 所示。

说明:(1)处理器管理要对中断事件进行处理,要为各程序合理分配中央处理器时间,是操作系统的核心,与硬件直接相关,放在最内层。

(2)作业管理是实现作业调度和作业控制的部分,它与用户密切相关,放在最外层。

(3)存储管理、设备管理和文件管理放在中间层。

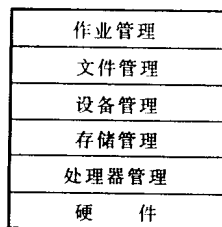


图 2.3 操作系统层次结构示意图

11. 层次结构的优点和缺点是什么?

要点:(1)层次结构的优点:有利于系统的设计和调试。

说明:实现各层次的功能时都可利用较内层调试通过,不必知道内层的功能是怎样实现的,而只需知道这些功能可做什么。

(2)层次结构的缺点:主要困难在于层次的划分和安排上。

说明:由于每一层只能利用位于它在内层提供的功能,因而需要仔细地规划每一层的功能,保证操作系统工作中不出现双向依赖。

12. 用户与操作系统的接口是什么?

要点:操作系统为用户提供两级接口。

(1)操作员接口:供用户提出如何控制作业执行的请求。手段:作业控制语言和作业控制命令。

(2)程序员接口:为用户程序提供服务功能。手段:系统调用。

13. 用户程序如何调用系统调用?

要点:用户程序可以通过非特权指令——访管指令调用系统调用程序。

2.2 练习题

1. 填空题

- (1) 计算机系统层次结构中,最内层的是_____。
- (2) 只有计算机中央处理器处于_____时,才允许执行特权指令。
- (3) 计算机软件系统包括_____,_____和_____三部分,操作系统属于_____,接口软件属于_____,财务软件属于_____。
- (4) 任何一个计算机系统都有一个“_____”,当操作员接通计算机电源或重新启动系统时,计算机系统将立即自动执行它。
- (5) 各种外围设备连接在相应的_____上,这些_____又通过_____连接在公共的总线上,这个结构允许中央处理器和各种外围设备同时并行工作,它们都能访问共享的_____,当中央处理器和各种外围设备同时访问主存储器时就要竞争_____,主存储器的控制线路能保证这些访问同步进行。
- (6) 被启动的外围设备工作结束后就形成“_____”事件,中断装置识别该事件后就中断占用中央处理器的程序执行,然后由_____的处理程序进行处理。
- (7) 在一台通用的计算机系统中,通过输入/输出控制系统完成_____与_____之间的信息传送。
- (8) 用户程序可以通过非特权指令——_____调用系统调用程序。
- (9) 操作系统提供的让用户(操作员一级)表示作业执行步骤的手段是_____和_____。
- (10) 计算机系统中存储器分为_____和_____两类。
- (11) 操作系统结构的设计方法可以有_____,_____,_____,_____等。
- (12) _____程序占用中央处理器时,应让中央处理器在管态下工作,而用户程序占用中央处理器时,应让中央处理器在_____下工作。
- (13) 操作系统提供给用户使用的接口有_____和_____。
- (14) 为了保证系统正确的操作,中央处理器有两种工作状态:_____和_____。当中央处理器处于_____时可以执行一切指令,当中央处理器处于_____态时只能执行非特权指令。
- (15) 中断机制包括硬件的_____和操作系统的_____。

2. 单项选择题

- (1) 操作系统结构的设计方法可以有:无序模块法,层次结构法,管程设计法等,各种设计方法的总目标都要保证操作系统工作的()。
 - A. 交互性
 - B. 效率
 - C. 可靠性
 - D. 实时性
- (2) 按层次结构法将操作系统分成若干层,()放在最外层。
 - A. 处理器管理
 - B. 存储管理
 - C. 设备管理
 - D. 作业管理
- (3) 下列指令中可在目态下执行的指令是()。
 - A. I/O 指令
 - B. 置中断屏蔽
 - C. 访管指令
 - D. 送 PSW 指令

(4)计算机操作系统中,最外层的是()。

- A. 硬件系统 B. 系统软件 C. 支援软件 D. 应用软件

(5)当中央处理器处于目态时,它可以执行的指令是()。

- A. 计算机系统的全部指令 B. 仅限于非特权指令
C. 仅限于访管指令 D. 仅限于特权指令

(6)当中央处理器处于管态时,它可以执行的指令是()。

- A. 计算机系统的全部指令 B. 仅限于非特权指令
C. 仅限于访管指令 D. 仅限于特权指令

3. 多项选择题

(1)下述指令中属于特权指令的是()。

- A. 置中断屏蔽指令 B. 条件转移指令 C. PV 操作指令
D. 送程序状态字寄存器指令 E. I/O 指令

(2)计算机的软件分为()。

- A. 操作系统 B. 系统软件 C. 计算软件
D. 支援软件 E. 应用软件

4. 问答题

(1)计算机系统中既有操作系统程序,又有用户程序,在什么情况下操作系统程序才能占用中央处理器?

(2)阐述硬件的中断装置的作用。

(3)操作系统怎样让多个程序同时执行?

(4)为什么要把“启动 I/O”等指令定义为特权指令?

(5)怎样限制用户程序使用特权指令?

(6)操作系统与硬件如何配合来实现存储保护?

(7)为什么要研究操作系统的结构?

(8)应从哪些方面考虑操作系统的结构设计?

(9)操作系统为什么要提供“系统调用”?

第3章 处理器管理

本章导读

多道程序设计可以提高计算机系统的效率,为了能正确反映程序执行时的活动规律和状态变化,引入“进程”的概念。进程和程序不同,是一个动态概念。本章详细介绍了进程的定义和属性,进程的基本状态及其转换,进程的组织 and 进程调度策略。进程并发需要硬件和操作系统相互配合才能完成,中断系统就承担了这一任务。本章还介绍了中断的概念,中断响应,中断类型,中断优先级和中断屏蔽。

3.1 重点难点

3.1.1 名词解释

1. 多道程序设计。

要点:让多个计算问题同时装入一个计算机系统的主存储器并行执行,这种设计技术称为“多道程序设计”。

2. 进程。

要点:程序在数据集合上的一次执行。

3. 进程队列。

要点:相同状态的进程控制块链接在一起。

4. 可再入程序。

要点:能被多个用户同时调用的程序。

5. 中断。

要点:(1)正在运行的进程由于自身或外界的原因被中断运行。

(2)让操作系统处理出现的事件。

(3)适当的时候让被打断的进程继续运行。

6. 中断优先级。

要点:中断装置按预先规定的响应同时出现的中断事件的顺序。

7. 中断嵌套处理。

要点:当中断装置响应了某个中断后,中断处理程序正在进行处理时,中断装置又响应另一个中断事件。

8. 进程的切换。

要点:一个进程让出中央处理器、一个进程占用中央处理器的过程。

9. 中断响应。