



全国高等教育自学考试
计算机信息管理专业和计算机网络专业自学指导丛书

操作系统 自学考试指导

全国电子信息应用教育中心 组编
徐立华 编著

16

17



清华大学出版社
<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>





全国高等教育自学考试计算机信息管理专业和计算机网络专业自学

操作系统

自学考试指导

全国电子信息应用教育中心 组编

徐立华 编著

清华大学出版社

(京) 新登字 158 号

内 容 简 介

本书是全国高等教育自学考试指定教材《操作系统》的自学指导。

全书共分十章,是最新的自考教材《操作系统》的各章辅导,每章都有自学指导、内容辅导、重点难点分析和练习题及参考答案,最后是综合练习题及应试指导。

全书层次分明、概念准确、便于自学,编写的大量练习的题型、题例均以教材为基础,以自考大纲为依据。

本书供全国高等自学考试计算机信息管理专业(本科)的考生学习参考和复习时使用,也可供高等学校计算机专业学生学习《操作系统》使用,还可作为相关专业师生和技术人员学习、研究操作系统的参考资料。

版权所有,翻印必究。

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签,无标签者不得销售。

图书在版编目(CIP)数据

操作系统自学考试指导/徐立华编著. —北京:清华大学出版社,2000.11

(全国高等教育自学考试计算机信息管理专业和计算机网络专业自学指导丛书)

ISBN 7-302-04094-X

I. 操… II. 徐… III. 操作系统(软件)-高等教育-自学考试-自学参考资料 IV. TP316

中国版本图书馆CIP数据核字(2000)第75968号

出版者:清华大学出版社(北京清华大学校内,邮编:100084)

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

印刷者:清华大学印刷厂印刷

发行者:新华书店总店北京发行所

开 本:787×1092 1/16 **印张:**10.25 **字数:**245千字

版 次:2000年11月第1版 2000年11月第1次印刷

书 号:ISBN 7-302-04094-X/TP·2412

印 数:0001~8000

定 价:16.00元

出版前言

信息化和网络化是知识经济时代的重要特征。面对知识经济的挑战，社会急需大批计算机信息管理和计算机网络专业人才。为了适应国民经济和社会发展的迫切需要，高等教育自学考试计算机信息管理专业和计算机网络专业的开考应运而生。

计算机信息管理专业（包括专科和独立本科段）是由信息产业部委托高等教育自学考试指导委员会开设的，计算机网络专业（独立本科段）是由高等教育自学考试指导委员会与信息产业部合作开考的，国家承认其学历和学位。信息产业部指定全国电子信息应用教育中心负责全国计算机信息管理专业和计算机网络专业自学考试助学工作的统一管理，各省（市）电子信息应用主管部门也指定本省（市）的电子信息应用教育中心负责当地的助学工作。至今，全国 30 个省（市）教育中心在各大中城市建立了近 600 个教学站，招收了 10 多万名学员。各地的主考大学大多是名牌大学，如清华大学、复旦大学等。

为了加强计算机信息管理和计算机网络两个专业的助学指导工作，全国电子信息应用教育中心组织有关专家和有丰富教学经验的教授，建立了自学指导丛书编委会，将陆续编写出版上述两个专业各门课程的自学指导书。

本套丛书力求知识完整独立、通俗易懂、便于自学，其中还包括了大量的练习题及其参考答案，是一套很实用的自学参考丛书。我们相信对于学员以及授课教师会有较大的帮助。

由于组织编写时间仓促，书中的不足在所难免，恳请读者指正。

有关本套丛书的信息，读者可到下列网址查询。

www.ceiaec.org

全国电子信息应用教育中心

自学指导丛书编委会

2000 年 6 月

全国电子信息应用教育中心自学指导丛书

编 委 会

主 任 姚志清

副 主 任 侯炳辉 甘仞初 罗晓沛 陈 禹

委 员 (按姓氏笔画为序):

王长梗 王宇茂 王志昌 甘仞初 田孝文 龙和平

沈林兴 罗晓沛 陈 禹 杨冬青 杨 成 杨觉英

姚志清 侯炳辉 张公忠 张国鸣 张宗根 袁保宗

徐甲同 徐立华 徐玉彬 盛定宇 彭 澎 韩培尧

雷震甲 魏晴宇

秘 书 长 沈林兴

副秘书长 彭 澎

秘书处联系地址 北京 2515 信箱教育中心 (邮编: 100043)

目 录

概述	1
第一章 引言	3
1.1 自学指导	3
1.2 练习题	5
1.3 练习题参考答案	7
第二章 计算机系统结构	9
2.1 自学指导	9
2.2 练习题	12
2.3 练习题参考答案	16
第三章 处理器管理	18
3.1 自学指导	18
3.2 练习题	23
3.3 练习题参考答案	29
第四章 存储管理	32
4.1 自学指导	32
4.2 练习题	39
4.3 练习题参考答案	46
第五章 文件管理	51
5.1 自学指导	51
5.2 练习题	58
5.3 练习题参考答案	64
第六章 设备管理	69
6.1 自学指导	69
6.2 练习题	74
6.3 练习题参考答案	79
第七章 作业管理	85
7.1 自学指导	85

7.2 练习题.....	89
7.3 练习题参考答案.....	94
第八章 进程同步与通信	99
8.1 自学指导.....	99
8.2 练习题	106
8.3 练习题参考答案	110
第九章 死锁	116
9.1 自学指导	116
9.2 练习题	119
9.3 练习题参考答案	122
第十章 UNIX 系统	127
10.1 自学指导.....	127
10.2 练习题.....	133
10.3 练习题参考答案.....	137
综合练习题 1	141
综合练习题 2	145
综合练习题 1 参考答案	149
综合练习题 2 参考答案	152
自学考试应试要点	155

概 述

新编的全国高等教育自学教材《操作系统》主要介绍了操作系统的各种概念、基本工作原理和实现技术,并以一个实用的操作系统 UNIX 为例,阐述了操作系统基本原理在实际系统中的具体应用。本书针对《操作系统》中的概念、基本原理和基本方法进行了概括性的阐述,对某些相近、相反,易混淆的一些概念做了比较,并结合自学考试的特点和应试要点,分析了自学考试的一些特点和规律,参照自学考试大纲和题型编选了大量的练习题以及参考答案,以帮助读者灵活地掌握、巩固操作系统的知识,也有助于自学考生的复习和应试。本书的主要内容有:

第一章“引言”主要介绍操作系统的基本概念,它的形成和发展历史,以及操作系统的主要类型和功能。

第二章“计算机系统结构”介绍计算机系统的结构,硬件的 I/O 中断,存储结构和硬件保护措施;操作系统的结构以及提供的使用接口。重点是硬件环境和操作系统的结构。

第三章“处理器管理”介绍了多道程序设计、进程的概念、进程的基本状态、进程队列和进程调度、以及中断的作用。重点是多道程序设计,进程的定义和属性,以及进程调度策略。

第四章“存储管理”除介绍了分区式、页式和段式存储管理外,还介绍了虚拟存储器。重点是各种管理方法的特点、可变分区方式的主存分配算法、页式和段式虚拟管理的实现等。

第五章“文件管理”详细介绍了与文件、文件系统有关的基本概念,以及实现文件管理的一些手段和方法。重点是逻辑文件与物理文件之间的转换、文件目录和文件操作的作用和使用。

第六章“设备管理”介绍了独占设备的分配策略和方法,讨论了磁盘的结构和驱动调度,以及虚拟设备的实现。重点是独占设备的分配、磁盘的驱动调度和 SPOOL 系统。

第七章“作业管理”从引入作业、作业步入手,介绍了批处理和人机交互两类作业的控制和管理。重点是两种控制方法和批处理作业的调度算法。

第八章“进程同步与通信”分析了并发进程竞争共享资源时可能出现的与时间有关的错误,讲述了如何采用进程互斥和同步手段使其合理地共享资源。分析了与时间有关的错误和用 PV 操作实现进程的同步和互斥,用信箱实现进程通信。这些既是重点,又是难点。

第九章“死锁”分析了形成死锁的原因,介绍了解决死锁问题的三种方法:死锁的防止、避免和检测。重点是死锁的防止与避免,而后者是本章的难点。

第十章“UNIX 系统”以操作系统 UNIX 为实例,介绍了操作系统基本原理的具体实现,叙述了在 UNIX 中的实现方法和技巧,以及灵活应用操作系统设计原理,在进程管理、存储管理、文件管理和设备管理等方面的改进和优化措施。

本课程是高等学校计算机专业的重要基础课程,了解计算机操作系统如何管理硬、软件资源,提高计算机资源的使用效率和可靠性,熟悉和掌握操作系统的工作原理和实现方法,

无疑将提高你的计算机应用水平和系统开发能力,进而为分析或设计一个操作系统打下理论基础。

学习本书要注意以下几点:

(1)对基本概念要全面、深刻地理解,对抽象的名词尽可能联想一些实际例子,从而加深印象。学习时要认真推敲,前后比较,加强记忆。

(2)对本书中众多的基本原理要深入了解,彻底弄清。可紧紧抓住两条线索,一条是资源管理:操作系统是如何管理各种资源的,包括管理容易引起竞争的共享资源,从而提高系统的资源利用率,使系统安全可靠;另一条是控制程序执行:如何使计算机系统为用户提供方便、满意的服务。

对同一章中的各种方法,或几个章节中讲到的相似原理,可自己动手总结一些对照表,达到全面正确的理解。

(3)书中详尽地介绍了各种实现方法和设计技巧,必须熟记、掌握,从而灵活应用。对例题要反复推敲,总结规律,触类旁通。对教材中复习题和本学习指导中的练习题一定要在消化教材内容的基础上独立完成,切忌过早地翻阅参考答案。

反复阅读、动手、动脑,定能学好本课程。

第一章 引言

1.1 自学指导

1.1.1 概述

操作系统是计算机系统中必须配置的最基本的系统软件。计算机用户都使用着不同类型的操作系统,它为用户使用计算机提供一个良好的环境,又能充分利用计算机资源,提高系统的效率。本章主要介绍操作系统的基本概念,它的形成和发展,以及操作系统的主要类型,并指出了操作系统的五大管理功能。学习本章,读者能从总体上了解操作系统。同时,本章中提出的从资源管理和控制程序执行的两个方面讨论、剖析操作系统的观点贯穿于全书之中。读者若能牢牢抓住这两条主线,理解概念、掌握设计技巧,对学好操作系统将大有帮助。

1.1.2 本章要点

1. 计算机系统的组成及资源

计算机系统是按用户的要求接收和存储信息、自动进行数据处理并输出结果信息的系统。

计算机系统由硬件(子系统)和软件(子系统)组成。

硬件系统是计算机系统赖以工作的实体,主要由中央处理器(CPU)、主存储器、辅助存储器(硬盘、磁带等),以及各种输入输出设备(键盘、显示器、打印机等)组成。

软件系统保证计算机系统按用户指定的要求协调地工作。它由各种程序和数据组成。

硬、软件系统的组成部分称为计算机的资源。计算机系统的资源包括两大类:硬件资源和软件资源。

2. 操作系统的基本概念

操作系统在计算机系统的位置:

最内层为硬件,其次为操作系统,然后为编译程序、编辑程序、数据库系统等系统软件和应用软件,最外层为用户。

(1) 何谓操作系统

操作系统是计算机的一种系统软件,由它统一管理计算机系统的资源和控制程序的执行。

(2) 操作系统的设计目标

操作系统有两个主要的设计目标:一是让用户能方便地使用计算机系统;二是使计算机系统能高效地工作。

(3) 操作系统的任务

操作系统管理计算机的硬件资源和软件资源,保证计算机系统的优异性能,为程序的开发和执行提供良好的环境。

3. 操作系统的形成和发展

操作系统与计算机硬件和其他软件的发展有着密切关系。从第一代计算机到第二代计算机时代,操作系统就从无到有、逐步形成,并随之不断完善。

4. 操作系统的五种类型

按照操作系统的服务进行分类。大致可分为下列五种类型。

(1) 批处理操作系统

用户要求计算机系统进行处理的一个计算机问题称为一个“作业”。操作员将一批作业说明书、相应的程序和数据输入计算机,由操作系统选择作业并按其作业说明书的要求自动控制作业的执行,这就是批处理操作系统。

批处理操作系统可分为批处理单道系统和批处理多道系统。

“单道”即指一次只有一个作业装入计算机系统的主存储器运行。

在批处理多道操作系统控制下,允许多个作业同时装入主存储器,使中央处理器轮流地执行多个作业,各个作业可以同时使用各自所需的外围设备。

批处理操作系统提高了计算机系统的工作效率,但在作业执行时用户不能直接干预作业的执行。

(2) 分时操作系统

分时操作系统是支持多个终端用户,实现人机交互的系统。它具有同时性、独立性、及时性和交互性等特点。分时系统为用户在测试、修改程序,以及在控制程序执行方面提供了很大的灵活性。但对一些需要较长时间处理才有结果且不需要交互的大型作业并不合适。

在兼有批处理和分时的操作系统中,把分时系统控制的作业称为“前台”作业,而由批处理系统控制的作业称为“后台”作业。对前台作业及时响应,使用户满意;对后台作业,按一定的原则进行组合,以提高系统的效率。

(3) 实时操作系统

能使计算机系统接收到外部信号后及时进行处理,并且在严格的规定时间内处理结束,再给出反馈信号的操作系统称为实时操作系统。

实时系统应有两个特征:一是要及时响应,快速处理;二是高可靠性和安全性。

(4) 网络操作系统

计算机网络的操作系统称为“网络操作系统”。

网络操作系统把计算机网络中的各台计算机有机地联合起来,实现各台计算机之间的通信及网络中各种资源的共享。

(5) 分布式操作系统

分布式操作系统能使分布式计算机系统中若干台计算机相互协作完成一个共同的任

务。

分布式计算机系统结构有:环形结构、星形结构和树形结构。

5. 操作系统的功能

从资源管理的观点出发,操作系统具有五大功能:处理器管理、存储管理、文件管理、设备管理和作业管理。

本书随后章节详细讨论这些功能的内涵、设计和实现。

1.2 练习题

(一) 单项选择题

1. 操作系统是计算机系统的一种()。
A. 应用软件
B. 系统软件
C. 通用软件
D. 工具软件
2. 操作系统目的是提供一个供其他程序执行的良好环境,因此它必须使计算机()。
A. 使用方便
B. 高效工作
C. 合理使用资源
D. 使用方便并高效工作
3. 允许多个用户以交互方式使用计算机的操作系统是()。
A. 分时操作系统
B. 批处理单道系统
C. 实时操作系统
D. 批处理多道系统
4. 下列系统中,()是实时系统。
A. 计算机激光照排系统
B. 办公自动化系统
C. 化学反应堆控制系统
D. 计算机辅助设计系统
5. 操作系统是一种系统软件,它()。
A. 控制程序的执行
B. 管理计算机系统的资源
C. 方便用户使用计算机
D. 管理计算机系统的资源和控制程序的执行
6. 计算机系统把进行()和控制程序执行的功能集中组成一种软件,称为操作系统。
A. CPU 管理
B. 作业管理
C. 资源管理
D. 设备管理
7. 批处理操作系统提高了计算机系统的工作效率,但()。
A. 不能自动选择作业执行
B. 无法协调资源分配
C. 不能缩短作业执行时间
D. 在作业执行时用户不能直接干预
8. 分时操作系统适用于()。
A. 控制生产流水线
B. 调试运行程序
C. 大量的数据处理
D. 多个计算机资源共享
9. 在混合型操作系统中,“前台”作业往往是指()。

- A. 由批量单道系统控制的作业 B. 由批量多道系统控制的作业
- C. 由分时系统控制的作业 D. 由实时系统控制的作业
- 10. 在批处理兼分时的系统中,对()应该及时响应,使用户满意。
 - A. 批量作业 B. 前台作业
 - C. 后台作业 D. 网络通信
- 11. 实时操作系统对可靠性和安全性要求极高,它()。
 - A. 十分注重系统资源的利用率 B. 不强调响应速度
 - C. 不强求系统资源的利用率 D. 不必向用户反馈信息
- 12. 分布式操作系统与网络操作系统本质上的不同之处在于()。
 - A. 实现各台计算机之间的通信 B. 共享网络中的资源
 - C. 满足较大规模的应用 D. 系统中若干台计算机相互协作完成同一任务
- 13. SPOOL 技术用于()。
 - A. 存储管理 B. 设备管理
 - C. 文件管理 D. 作业管理
- 14. ()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。
 - A. 处理器管理 B. 存储管理
 - C. 文件管理 D. 作业管理

(二) 填空题

1. 计算机系统是按用户要求接收和存储信息,自动进行_____并输出结果信息的系统。
2. 计算机是由硬件系统和_____系统组成。
3. 软件系统由各种_____和数据组成。
4. 计算机系统把进行_____和控制程序执行的功能集中组成一种软件称为操作系统。
5. 操作系统使用户合理_____,防止各用户间相互干扰。
6. 使计算机系统使用方便和_____是操作系统的两个主要设计目标。
7. 批处理操作系统、_____和实时操作系统是基本的操作系统。
8. 用户要求计算机系统中进行处理的一个计算机问题称为_____。
9. 批处理操作系统按照预先写好的_____控制作业的执行。
10. 在多道操作系统控制下,允许多个作业同时装入_____,使中央处理器轮流地执行各个作业。
11. 批处理操作系统提高了计算机系统的_____,但在作业执行时用户不能直接干预作业的执行。
12. 在分时系统中,每个终端用户每次可以使用一个由_____规定的 CPU 时间。
13. 分时系统具有同时性、独立性、及时性和_____等特点。
14. 在批处理兼分时系统中,往往把由分时系统控制的作业称为_____作业,把由批处理系统控制的作业称为_____作业。

15. 实时系统要求有_____,不强求系统资源的利用率。
16. 网络操作系统能实现各台计算机之间的通信和网络中各种_____的共享。
17. 分布式计算机系统中各台计算机_____主次之分。
18. 操作系统的资源管理功能有:处理器管理、_____,文件管理、设备管理和作业管理。
19. _____为用户合理地分配处理器时间,尽可能地使处理器处于忙状态,提高处理器的工作效率。
20. 文件管理面向用户实现_____存取文件,管理用户信息的存储、检索、共享和保护。
21. 设备管理负责管理各种外围设备,包括设备的分配、启动以及_____的实现技术。

(三) 简答题

1. 什么是计算机系统?它由哪几部分组成?
2. 计算机系统的资源包括哪些?
3. 简述操作系统的定义。
4. 为计算机设计操作系统要达到什么目的?设计时应考虑哪些目标?
5. 从操作系统提供的服务出发,操作系统可分哪几类?
6. 何谓批处理操作系统?
7. 为什么说批处理多道系统能极大地提高计算机系统的工作效率?
8. 分时系统如何使各终端用户感到好像自己独占一台计算机?
9. 网络操作系统有何主要功能?
10. 简述操作系统的五大功能。

1.3 练习题参考答案

(一) 单项选择题

- | | | | | | |
|-------|-------|------|-------|-------|-------|
| 1. B | 2. D | 3. A | 4. C | 5. D | 6. C |
| 7. D | 8. B | 9. C | 10. B | 11. C | 12. D |
| 13. B | 14. B | | | | |

(二) 填空题

- | | |
|-----------|----------|
| 1. 数据处理 | 2. 软件 |
| 3. 程序 | 4. 资源管理 |
| 5. 共享资源 | 6. 高效地工作 |
| 7. 分时操作系统 | 8. 作业 |
| 9. 作业说明书 | 10. 主存储器 |
| 11. 工作效率 | 12. 时间片 |

- | | |
|--------------|-----------|
| 13. 交互性 | 14. 前台,后台 |
| 15. 高可靠性和安全性 | 16. 资源 |
| 17. 没有 | 18. 存储管理 |
| 19. 处理器管理 | 20. 按文件名 |
| 21. SPOOL | |

(三) 简答题

1. 计算机系统是按用户的要求接收和存储信息,自动进行数据处理并输出结果信息的系统。计算机系统由硬件系统和软件系统组成。硬件系统是计算机系统赖以工作的实体,软件系统保证计算机系统按用户指定的要求协调地工作。

2. 计算机系统的资源包括两大类:硬件资源和软件资源。硬件资源主要有中央处理器、主存储器、辅助存储器和各种输入输出设备。软件资源有编译程序、编辑程序等各种程序以及有关数据。

3. 操作系统是计算机系统的一种系统软件,它统一管理计算机系统的资源和控制程序的执行。

4. 操作系统是一种系统程序,其目的是为其他程序的执行提供一个良好的环境。它有两个主要设计目标:一是使计算机系统使用方便,二是使计算机系统能高效地工作。

5. 从操作系统提供的服务出发,操作系统可分为: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。

6. 用户准备好要执行的程序、数据和控制作业执行的说明书,由操作员输入到计算机系统中等待处理,操作系统选择作业并按其作业说明书的要求自动控制作业的执行。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。

7. 批处理多道系统能极大地提高系统的工作效率,表现在四个方面:(1)多道作业并行工作,减少了处理器的空闲时间;(2)作业调度可以合理选择装入主存储器中的作业,充分利用计算机系统的资源;(3)作业执行过程中不再访问低速设备,而直接访问高速的磁盘设备,缩短执行时间;(4)作业成批输入,减少了从操作到作业的交接时间。

8. 在分时系统中,系统把 CPU 时间划分成许多时间片,每个终端每次可以使用由一个时间片规定的 CPU 时间,多个终端用户就这样轮流地使用 CPU,每人都得到了及时响应,感到好像自己独占了一台计算机。

9. 网络操作系统把计算机网络中的各台计算机有机地联合起来,实现各计算机之间的通信及网络中各种资源的共享。

10. 从资源管理的观点出发,操作系统具有五大功能:(1)处理器管理。为用户合理分配处理器时间,提高处理器工作效率。(2)存储管理。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。管理用户信息,为用户提供按文件名存取功能,合理分配文件的存储空间。(4)设备管理。负责设备的分配、启动以及虚拟设备的实现等。(5)作业管理。实现作业调度和控制。

第二章 计算机系统结构

2.1 自学指导

2.1.1 概述

从第一章我们已经了解到操作系统建立在硬件基础之上,管理硬件资源和管理软件资源控制协调程序的执行,从而使计算机系统能高效、方便地为用户服务。读者可能从其他课程中已获得了一些关于计算机系统方面的知识,但从操作系统设计的视角来描述计算机系统尚属少见。本章正是从这个视角出发,叙述了计算机系统的结构及硬件环境。特别是对I/O结构、存储保护、硬件保护措施做了专门阐述,对操作系统结构的设计也做了简要的阐述。另外,还引出了操作系统与用户的接口。所有这些概念在后面几章都要进一步深化。本章的重点是硬件环境和操作系统的结构。学好这一章能为学好本课程打下一个良好的基础。

2.1.2 本章要点

1. 计算机系统的结构

(1) 计算机系统的层次结构

目前的计算机系统,一般都具有一种层次结构。从内到外依次为:硬件系统、系统软件、支援软件和应用软件,最外层是使用计算机的人。

• 软件系统

系统软件、支援软件和应用软件统称为软件系统。

系统软件是计算机系统中必不可少的软件,如操作系统和编译系统。

支援系统可支持其他软件的开发和维护,如各种接口软件、软件开发工具等。

应用软件是按某种特定的需要而编写的专门程序,如财务管理、人口普查等软件。

• 硬件系统

硬件系统由中央处理器、主存储器、输入输出控制系统以及各种外围设备组成。

中央处理器对信息进行高速运算和控制处理。

主存储器存放各种程序和数据,它能被CPU直接访问。

输入输出控制系统控制和管理外围设备与主存储器之间的信息传送。

(2) 操作系统的运行方式

计算机开启时,自动执行引导程序。引导程序首先进行系统初始化的工作,然后把操作系统中的核心装入主存储器。此后操作系统便等待用户请求(事件)的发生,当有某个事件出现,硬件便能识别并能发生一个中断,从而通知操作系统,由它的服务程序去处理,处理结束