

九章丛书



清华大学计算机系列教材
《计算机操作系统教程》(第2版) 同步辅导

第 2 版

计算机操作系统教程

全 | 程 | 辅 | 导

主编 / 王 芳 杨 英

编写 / 九章系列课题组



电子科技大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

计算机操作系统教程全程辅导 / 王芳, 杨英主编. — 成都: 电子科技大学出版社, 2006. 9
ISBN 7-81114-273-2

I. 计... II. ①王... ②杨... III. ①操作系统—教学参考资料 IV. TP316

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 109291 号

【内容简介】 本书是配合张尧学、史美林编著《计算机操作系统教程》(第 2 版)教材编写的辅导书,也可作为“计算机操作系统”课程的复习指导书,其内容、要点、题目都是根据该课程的范围和难度来组织的。

全书由绪论、操作系统用户界面、进程管理、处理机调度、存储管理、文件系统、设备管理、UNIX 操作系统等 8 章组成。每章又分为知识点归纳、考点、习题、知识拓展等部分。

本书可作为计算机及其相关专业“计算机操作系统”课程的学习指导书,也可作为参加研究生入学考试人员的复习参考书。

计算机操作系统教程全程辅导(第 2 版)

王芳 杨英 主编

出 版: 电子科技大学出版社(成都市建设北路二段四号, 邮编: 610054)

责任编辑: 徐 红

发 行: 电子科技大学出版社

印 刷: 北京龙兴印刷厂

开 本: 787×1092 1/16 印张: 11.5 字数: 272 千字

版 次: 2006 年 9 月第一版

印 次: 2006 年 9 月第一次印刷

书 号: ISBN 7-81114-273-2/TP·87

印 数: 1—5000 册

定 价: 15.00 元

■版权所有 侵权必究■

① 邮购本书请与本社发行科联系。电话: (028)83201495 邮编: 610054

② 本书如有缺页、破损、装订错误, 请寄回印刷厂调换。

前 言

操作系统是高等院校计算机专业的一门重要的专业基础课。该课程所涉及的基本原理、基本技术和基本方法与计算机专业的其他许多课程紧密相关,具有广泛的应用性和一定的启发指导作用。

要学好《计算机操作系统》,首先应透彻掌握所学的课本知识。本书是根据张尧学、史美林编著的《计算机操作系统教程》(第2版)而编写的辅导书和习题集。

本书遵循《计算机操作系统》课程的教学大纲要求,共分为8章,内容包括绪论、操作系统用户界面、进程管理、处理机调度、存储管理、文件系统、设备管理和UNIX操作系统。每章首先列出本章的知识点归纳,接着给出每章的经典习题及解答,最后是知识拓展的内容,结合本章内容简要介绍了Windows 2000和Linux操作系统的基本知识,为读者更深入地研究操作系统打下基础。

感谢家人及友人的支持和鼓励。

感谢所有帮助我们的人,祝愿他们身体健康,工作顺利。

由于编者水平有限及编写时间仓促,不妥之处在所难免,希望广大读者不吝批评指正。

愿我们共享图书带来的知识和读书的乐趣。

编者

2006年8月

目 录

第1章 绪 论	1
知识点归纳	1
考 点	4
习 题	4
知识拓展	10
第2章 操作系统用户界面	11
知识点归纳	11
考 点	15
习 题	15
知识拓展	18
第3章 进程管理	23
知识点归纳	23
考 点	34
习 题	35
第4章 处理机调度	59
知识点归纳	59
考 点	65
习 题	65
知识拓展	71
第5章 存储管理	80
知识点归纳	80
考 点	90
习 题	90
知识拓展	109
第6章 文件系统	119
知识点归纳	119
考 点	124
习 题	125
知识拓展	137

第7章 设备管理	144
知识点归纳	144
考 点	154
习 题	154
知识拓展	163
第8章 UNIX 操作系统	171
知识点归纳	171
考 点	175
习 题	175

第 1 章 结 论

 知识点归纳 § 1.1 操作系统概念

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系统硬件及软件资源,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功能强大、使用方便和可扩展的工作环境,从而在计算机与其用户之间起到接口作用。

 § 1.2 操作系统的历史

1.2.1 手工操作阶段(电子管时代,20 世纪 40 年代中期至 50 年代末)

早期的计算机没有配置操作系统,用户直接用机器语言编制程序,并在上机时独占全部计算机资源。

1.2.2 早期批处理(晶体管时代,20 世纪 50 年代末至 60 年代中期)

批处理技术是指计算机系统对一批作业自动进行处理的一种技术。操作员把用户提交的作业分类,把一批作业编成一个作业执行序列。每一批作业有专门编制的监督程序自动依次处理。

早期批处理分为两种方式:

- (1)联机批处理:慢速的 I/O 设备和主机直接相连。
- (2)脱机批处理:增加一台不与主机直接相连而专门用于与 I/O 设备打交道的卫星机,主机与卫星机并行工作,二者分工明确,以充分发挥主机的高速计算能力。

1.2.3 多道程序系统(集成电路时代,20 世纪 60 年代中期至 70 年代中期)

在早期的批处理系统中,内存中仅有一道程序,每当程序发出 I/O 请求时,CPU 便处于等待 I/O 完成的状态,致使 CPU 空闲,为进一步改善 CPU 利用率,引入了多道程序设计技术。

多道程序是指在内存中同时装入几道作业(任务),主机(对于单 CPU 系统)以交替方式同时处理多道程序,允许这些作业在系统中交替地运行,当某道作业发出新的资源请求时或

等待 I/O 传输时就放弃 CPU, 让另一道作业运行, 使待处理机被充分利用。

多道程序运行的特点是:

- (1) 多道;
- (2) 宏观上并行;
- (3) 微观上串行。

1.2.4 分时操作系统(20 世纪 70 年代中期至今, 大规模和超大规模集成电路时代)

分时技术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配给各联机作业使用。

§ 1.3 操作系统的基本类型

1.3.1 批处理操作系统(Batch Processing Operating System)

在批处理操作系统中, 用户不能直接控制作业的运行。一个作业包括程序、数据和作业说明书, 作业说明书中描述该作业的处理要求。用户通过输入设备将待作业提交给系统后, 系统将它放入外存的后备作业队列中, 按一定的调度策略从后备作业队列中选择一个或多个作业进入内存。系统按照作业说明书运行作业, 作业在运行过程中, 用户不能干预作业的运行。

1. 主要特征

- (1) 用户脱机使用计算机;
- (2) 成批处理;
- (3) 多道程序运行。

2. 优点

系统资源为多个用户共享, 作业之间自动调试执行, 并在运行过程中用户不干预自己的作业, 从而大大提高了系统资源的利用率和作业吞吐量。

3. 缺点

无交互性, 用户一旦提交作业, 就失去了对其运行的控制能力; 又是批处理, 作业周转时间长, 用户使用不方便。

1.3.2 分时系统(Time Sharing Operating System)

分时系统一般采用时间片轮转的方式, 使一台计算机为多个终端用户服务。

主要特征:

- (1) 交互性;
- (2) 多用户同时性;
- (3) 独立性。

1.3.3 实时系统(Real time Operating System)

实时系统是作为控制设备使用的, 它能即时响应随机发生的外部事件, 并在严格的时间

限制范围内完成事件的处理。

主要特征：

- (1)即时响应；
- (2)高可靠性；
- (3)专用性。

缺点是资源利用率低。

1.3.4 通用操作系统

批处理系统、分时系统和实时系统是操作系统的三种基本类型，在此基础上又发展了具有多种类型操作特征的操作系统，称为通用操作系统。

1.3.5 个人计算机操作系统(Personal Computer Operating System)

个人计算机操作系统是一种联机的交互式的单用户操作系统。

1.3.6 网络操作系统(Network Operating System)

网络操作系统是使网络上的计算机之间能完成通信及资源共享的操作系统，为用户提供所需各种服务软件、有关协议的集合，其中包括网络管理、网络通信等多种服务，实现信息交换资源共享、可互操作和协作处理的系统。

主要特征：

- (1)网络操作系统是一个互连的计算机系统的群体；
- (2)网络中的计算机是自治的，它们各有自己的操作系统，独立工作，在网络协议控制下实现协同工作；
- (3)系统互连通过通信设备(软、硬件)来实现；
- (4)系统通过通信设备执行信息交换、资源共享、互操作和协作处理。

1.3.7 分布式操作系统(Distributed Operating System)

分布式操作系统，是由多个分散的处理机经互联网络连接而成的，其中各台处理机都具有高度的独立性、自治性和协同性，并能并行运行分布式程序。

§ 1.4 操作系统功能

操作系统的功能可以分为以下五个方面：

- (1)存储器管理：主要管理内存空间的分配和回收、内存信息的保护、存储地址的映射、内存容量的扩充等。
- (2)处理机管理：主要管理处理机，实现进程控制、进程同步、进程之间的通信、进程调度以及有关数据结构的维护等。
- (3)设备管理：主要管理数据的输入与输出。具体包括缓冲管理、设备分配和回收管理、设备的 I/O 处理、设备的独立性管理、虚拟设备的管理等。
- (4)文件管理：包括文件存储空间的管理、文件目录的管理、文件读写操作管理、文件访

问控制等。

(5)用户接口管理:主要是指用户使用操作系统的命令接口管理以及用户在程序中使用操作系统的程序接口管理用户在键盘上使用的图形接口管理。

考 点

- 什么是操作系统?
- 区分系统的基本类型(批处理系统、分时系统、实时系统)。
- 网络操作系统和分布式操作系统的区别。
- 操作系统的功能。

习 题

(一)单项选择题

1. 人与裸机之间的接口是_____。

- A. 应用软件 B. 操作系统 C. 支撑软件 D. 都不是

【答】 B

2. MS-DOS 的主要功能是_____。

- A. 文件管理 B. 打印管理 C. 中断处理 D. 作业管理

【答】 A

3. 在分时系统中,当时间片一定时,_____响应越快。

- A. 内存越大 B. 用户越少 C. 用户越多 D. 内存越小

【答】 B

4. 操作系统是一组_____的程序集合。

- A. 文件管理 B. 中断处理 C. 资源管理 D. 设备管理

【答】 C

5. 下面_____不属于操作系统的功能。

- A. 用户管理 B. CPU 和存储管理 C. 设备管理 D. 文件和作业管理

【答】 A

6. (西安电子科技大学 2001 年试题)批处理操作系统的目的是_____。

- A. 提高系统与用户的交互性
B. 提高系统资源的利用率
C. 降低用户作业的周转时间
D. 提高系统的吞吐率
E. 减少用户作业的等候时间

【答】 B

7. 下面选项中_____不是操作系统关心的主要问题。

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

【答】 D

8. 实时操作系统必须在_____的时间内响应一个新任务。

- A. 一个机器周期
- B. 被控制对象规定
- C. 任何周期
- D. 时间片

【答】 B

9. 操作系统提供给程序员的接口是_____。

- A. 进程
- B. 系统调用
- C. 库函数
- D. B 和 C

【答】 B

10. 允许多个用户以交互方式使用计算机的操作系统称为_____①_____；允许多个用户将多个作业提交给计算机，集中处理的操作系统称为_____②_____；计算机系统能及时处理过程控制数据并做出响应的操作系统称为_____③_____。

- A. 批处理操作系统
- B. 分时操作系统
- C. 多处理机操作系统
- D. 实时操作系统
- E. 网络操作系统

【答】 ①B ②A ③D

11. 下面关于操作系统的叙述中，正确的是_____。

- A. 批处理作业必须具有作业控制信息
- B. 分时系统不一定具有人机交互功能
- C. 从响应时间的角度看，实时系统与分时系统差不多
- D. 由于采用了分时技术，用户可以独占计算机的资源

【答】 A

12. UNIX 操作系统是一种_____。

- A. 分时操作系统
- B. 批处理操作系统
- C. 实时操作系统
- D. 分布式操作系统

【答】 A

13. 在混合型操作系统中，前台作业通常是指_____。

- 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

【答】 C

14. 在下列系统中_____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

【答】 C

15. 分时操作系统是用于_____。

- A. 控制生产流水线
- C. 大量的数据处理

- B. 调试运行程序
- D. 多个计算机资源共享

【答】 B

(二)多项选择题

1. (武汉理工大学 2002 年试题)输入(或输出)操作指的是_____双方之间的信息传送。

- A. 外围设备与外围设备
- C. CPU 与主存储器

- B. CPU 与外围设备
- D. 主存储器与外围设备

【答】 BD

2. 操作系统结构的设计方法有_____。

- A. 无序模块法

- B. 内核扩充法

- C. 层次结构法

- D. 原型法

【答】 ABC

3. 硬件中的_____专门用来与软件配合实现存储保护。

- A. 数据缓冲寄存器

- B. 基址寄存器

- C. 中断寄存器

- D. 限长寄存器

- E. 程序状态的寄存器

【答】 BD

4. 在下列指令中,_____属于特权指令。

- A. 启动 I/O 指令

- B. trap 指令

- C. 修改基址寄存器内容指令

- D. 修改限长寄存器内容的指令

- E. 调用子程序指令

【答】 ACD

5. 操作系统的设计目标有_____。

- A. 正确性

- B. 高效性

- C. 维护性

- D. 简洁性

- E. 移植性

【答】 ABCE

6. 现代操作系统的两个基本特征是_____。

- A. 并发

- B. 实时

- C. 共享

- D. 分时

【答】 AC

7. 多道程序运行的特点是_____。

- A. 多道

- B. 宏观上并行

- C. 微观上串行

- D. 交互性

- E. 多用户同时性

【答】 ABC

(三)填空题

1. _____、_____、_____是基本的操作系统。

【答】 批处理系统 分时系统 实时系统

2. 操作系统管理和控制计算机系统中的_____。

【答】 硬件和软件资源

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

【答】 通用操作系统

4. 用户和操作系统间的接口主要分为_____和_____两大类。

【答】 命令接口 程序接口

5. 在主机控制下进行的输入/输出操作作为_____操作。

【答】 联机

6. 实时系统要求具有_____和_____,不强求_____。

【答】 高可靠性 安全性 系统资源的利用率

7. 分时系统具有同时性、独立性、_____和交互性等特点。

【答】 及时性

8. 设计现代操作系统的主要目标是_____,_____,_____,_____。

【答】 方便性 有效性 可扩充性 开放性

9. 处理机中的寄存器按功能分为_____和_____两类。

【答】 用户可编程寄存器 控制与状态寄存器

10. 计算机提供的最基本的功能是_____。它的基本过程分为两步:_____过程和_____过程。

【答】 执行指令 处理机从内存把指令读入 指令执行

(四) 问答题

1. 什么是操作系统的基本功能?

【答】 操作系统的功能是管理和控制计算机系统中的所有软硬件资源,合理地组织计算机工作流程,并为用户提供一个良好的工作环境和友好的接口。操作系统的基本功能包括:处理机管理、存储管理、设备管理、信息管理(文件系统管理)和用户接口等。

2. 什么是批处理、分时和实时系统? 各有什么特征?

【答】 批处理系统:操作员把用户提交的作业分类,把一批作业编成一个作业执行序列,由专门编制的监督程序自动依次处理;其主要特征是:用户脱机使用计算机、成批处理、多道程序执行。

分时系统:把处理机运行的时间分成很短的时间片,按时间片轮转的方式,把处理机分配给各进程使用。其主要特征是:交互性、多用户同时性、独立性和及时性。

实时系统:在被控对象允许(规定)的时间内作出响应。其主要特征是:除具备分时系统的四大特征外,还具备实时时钟管理、高可靠性、连续的人机对话和过载保护。

3. 多道程序设计和多重处理有何区别?

【答】 多道程序是作业之间有自动调度执行、共享系统资源,并不是真的同时执行多个作业,而是宏观上并行,微观上串行;多重处理系统配置多个 CPU,能真正同时执行多道程序,要有效使用多重处理,必须采用多道程序设计技术,而多道程序设计原则上是不一定要求多重处理系统的支持。

4. 讨论操作系统可以从哪些角度出发? 如何将它们统一起来?

【答】 讨论操作系统可以从以下角度出发:

- (1) 操作系统是计算机资源的管理者;
- (2) 操作系统是用户使用计算机的界面(接口);

(3)用进程管理的观点研究操作系统,即围绕进程运行的过程来讨论,这是一种动态的观点。

这些观点并不矛盾,只不过代表了对操作系统站在不同的角度来看待,每一种观点都有助于理解、分析和设计操作系统。

5. 试对分时系统和实时系统进行比较。

【答】 (1)从多路性看,实时信息处理系统与分时系统类似,系统按分时原则为多个终端用户服务;而实时控制系统的多路性表现为对多路现场信息进行采集以及对多个对象或多个执行机构进行控制。

(2)从独立性看,实时信息处理系统与分时系统一样,每个用户各占一个终端,彼此独立操作,互不干扰,因此用户感觉就像自己独占计算机;而在实时控制系统中信息的采集和对对象的控制都是彼此互不干扰的。

(3)从交互性看,分时系统能以交互方式向用户提供数据处理、资源共享等服务;实时信息处理系统的交互作用仅限于访问系统中的某些特定的专用服务程序。

(4)从及时性看,分时系统和实时信息处理系统都能以人所接受的等待时间来确定;而实时控制系统则以被控对象所要求的开始截止时间或完成截止时间来确定。

(5)从可靠性来看,分时系统要求的可靠性不太高;而实时系统要求的可靠性高,往往采用多级容错措施,以保证系统的安全。

6. 区别网络操作系统与分布式操作系统。

【答】 在计算机网络中,可根据网络结构、通信方式和资源管理方法配置网络操作系统和分布式操作系统。在配置了网络操作系统的计算机网络中,各计算机没有主次之分;网络中任意两台计算机可以进行信息交换;用户可在网络中共享资源。而分布式计算机是由多台计算机组成的一种特殊的计算机网络,分布式操作系统能使系统中的若干台计算机相互协作完成一个共同的任务,使一个程序分布在几台计算机上并行执行、互相协作得出最终的计算结果。

7. 设内存中有三道程序 A、B、C,它们按 A、B、C 的优先级次序执行。它们的计算和 I/O 操作的时间如表 1.1 所示。

表 1.1 三道程序的操作时间(单位:ms)

程序 操作	A	B	C
计算	30	60	20
I/O	40	30	40
计算	10	10	20

假设三道程序使用相同设备进行 I/O 操作,那程序以串行方式使用设备,试画出单道运行和多道运行的时间关系图(调度程序的执行时间忽略不计)。在两种情况下,完成这三道程序各要花多少时间?

【答】 若采用单道方式运行这三道程序,则运行顺序为 A、B、C。即程序 A 先运行 30ms 的计算,再进行 40ms 的 I/O 操作,最后再进行 10ms 的计算;接下来 B 先进行 60ms 的

计算,再进行 30ms 的 I/O 操作,最后再进行 10ms 的计算;然后 C 先进行 20ms 的计算,再进行 40ms 的 I/O 操作,最后进行 20ms 的计算。至此,三道程序运行完毕。

其运行的时间关系图如图 1.1 所示,总的运行时间为:

$$30+40+10+60+30+10+20+40+20=260(\text{ms})$$

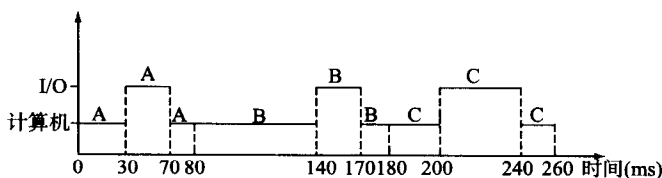


图 1.1 多道运行的时间关系图

若采用多道程序方式来运行,因系统按 A、B、C 的优先次序执行,则在运行过程中,无论是使用 CPU 还是 I/O 设备,A 优先进行 30ms 的计算,再进行 40ms 的 I/O 操作(同时,程序 B 进行 40ms 的计算),最后再进行 10ms 的计算(此时程序 B 等待,程序 B 第一次计算已完成 40ms,还剩余 20ms);接下来 B 先进行剩余 20ms 的计算,再完成进行 30ms 的 I/O 操作(同时,C 进行 20ms 的计算,然后等待 I/O 设备),最后进行 10ms 的计算(此时 C 执行 I/O 操作 10ms,其 I/O 操作还需 30ms);然后 C 先进行 30ms 的 I/O 操作,最后再进行 20ms 的计算。至此,三道程序全部运行完毕。

其运行的时间关系图如图 1.2 所示,总的运行时间为:

$$30+40+10+20+30+10+30+20=190(\text{ms})$$

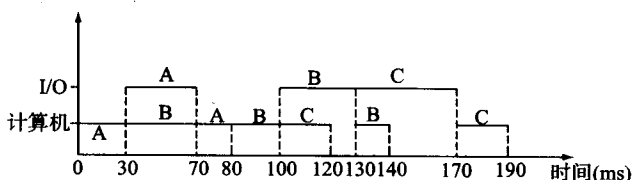


图 1.2 多道运行的时间关系图

8. 什么是操作系统? 它有什么基本特征?

【答】 操作系统是计算机系统中的—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系统中的硬件及软件资源,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功能强大、使用方便和可扩展的工作环境,从而在计算机与其用户之间起到接口的作用。

操作系统的特征是:并发性、共享性、虚拟性及不确定性。并发性是指两个或多个事件在同一时间间隔内发生。共享性是指系统中的硬件和软件资源可供多个用户程序共同使用。虚拟性是指把一个物理上的实体变为若干个逻辑上的对应物。不确定性是指在多道程序环境中,由于资源等因素的限制,程序是以走走停停的方式运行的;系统中的每个程序何时执行,多个程序间的执行顺序及完成每道程序所需的时间是不确定的,因而也是不可预知的。

知识拓展

Microsoft 的 Windows 2000 和开放源代码的 Linux 是现代的两个典型的操作系统,它们都有一个巨大的内核,操作系统的功能都是由这些大内核所提供的。

1. Windows 2000 操作系统

Windows 2000 是 Microsoft 在 2000 年引进的,它的底层的执行程序 and 微内核结构与 Windows NT 4.0 在根本上是相同的,但是还增加了一些新特点,Windows 2000 的重点是增加支持分布处理的服务和功能,Windows 2000 新特征的核心元素是活动目录(Active Directory),它的一个重要的特征是,尽管它们仍然希望支持一个单独的交互用户,但它们的确是多任务系统。

总之,Windows 是用于个人计算机、工作站和服务器的多任务操作系统。作为一种新的操作系统,它融入了操作系统发展的最新技术,此外,Windows 2000 是最先采用面向对象原理设计的商业操作系统之一。

2. Linux 操作系统

1991 年,Linux Torvalds 为当时新推出的、使用 Intel 80386 微处理器的计算机开发了一种全新的操作系统,Linux 从此诞生,到现在 Linux 早已羽翼丰满了,它覆盖的领域小到手表,大到超级计算机集群。今天,Linux 的商业前景也越来越被看好,不管是新成立的 Linux 专业公司还是闻名遐迩的计算巨头,都提供 Linux 的解决方案,从嵌入式系统、桌面环境一直到服务器。

Linux 是一个商业化的产品,这是它最让人感兴趣的特征。Linux 克隆了 UNIX,但 Linux 并不是 UNIX,尽管 Linux 借鉴了 UNIX 的许多设计并实现了 UNIX 的 API,但 Linux 并没有像其他 UNIX 变种那样直接使用 UNIX 的原代码。必要的时候,它的实现可能和其他各种 UNIX 实现大相径庭。

大多数的 UNIX 内核是整体式的,整体式内核是指在一大块代码中实际上包含了所有操作功能,并作为一个单一进程运行,具有唯一的地址空间。这样的结果是,任何修改,如增加一个新的设备驱动程序或文件系统都是很困难的。

为了解决这个问题,Linux 被组织为一组相对独立的块,称为加载模块,允许在需要的时候动态地卸除和加载部分内核代码。

3. 思考题

(1) Windows 2000 是一个_____操作系统。

【答】 单用户多任务

(2) Windows 2000 是一种_____。

A. 批处理操作系统 B. 分时操作系统 C. 实时操作系统 D. 网络操作系统

【答】 B

(3) Linux 是一个_____的操作系统。

【答】 分时处理

第2章 操作系统用户界面

知识点归纳

§ 2.1 作业的基本概念

2.1.1 作业的定义

一个作业是指在一次应用业务处理过程中,从输入开始到输出结束,用户要求计算机所做的有关该次业务处理的全部工作。

从用户的角度:在一次业务处理过程中,从输入程序和数据到输出结果的全过程。

从系统的角度:作业由程序、数据(作业体)和作业说明书(作业控制语言)组成。

2.1.2 作业组织

作业由程序、数据和作业说明书三部分组成。作业中包含的程序和数据完成用户所要求的业务处理工作。作业说明书则主要包含作业的基本描述、作业控制描述和资源要求描述等。

§ 2.2 作业的建立

一个作业的建立包括两个子过程:作业的输入(把作业所包含的全部程序和数据输入到存储设备上)、作业控制块的建立(还要由作业注册程序在系统中为该作业申请建立起一个相应的作业控制块 JCB,作业控制块和作业具有一一对应的关系,JCB 是作业存在的唯一标志)。

2.2.1 作业的输入方式

- (1) 联机输入方式;
- (2) 脱机输入方式(对称预输入方式);
- (3) 直接耦合方式;
- (4) 网络输入方式;
- (5) SPOOLing 系统。

2.2.2 JCB 的建立

JCB 包含在作业运行过程中,系统对作业进行管理所必须的信息。JCB 在作业收容状态由系统根据作业说明书建立,然后由作业调度程序管理,作业结束时,JCB 也随之撤销。

一个 JCB 对应一个作业。

JCB 中信息包括：

作业名(识别不同作业)

估计执行时间

优先数(用于调度)

作业建立时间

作业说明书文件名

程序语言类型(需调用的系统程序)

资源要求

作业状态(提交、后备、执行、完成)

作业的存储地址(外存中)

§ 2.3 命令控制界面接口

操作系统是用户和计算机之间的接口,用户通过操作系统的帮助可以快速、有效和安全可靠地使用计算机各类资源。

通常操作系统提供两类接口：

程序一级的接口(程序接口)

作业一级的接口(联机用户接口和脱机用户接口)

2.3.1 系统调用

程序接口是操作系统专门为用户程序设置的,也是用户程序取得 OS 服务的唯一途径,程序接口通常由各种各样的系统调用所组成。

(1)系统调用的基本概念:是操作系统提供给编程人员的唯一接口。系统调用是由操作系统中的一段程序来完成特定功能的,属于一种特殊的过程调用。有的计算机系统中,把它称为广义指令。系统调用大致可分为设备管理、文件管理和进程控制、进程通信、存储管理和线程管理等几大类。

(2)调用的方式:采用访管方式来实现。通过产生一个访管中断,使处理机由目态(用户态)转为管态(系统态)。当中央处理器处于目态时不允许执行特权指令,而处于管态时可执行这些包括特权指令在内的一切机器指令。

(3)系统调用本质上是一种过程调用,但它是一种特殊的过程调用,系统调用与一般过程调用的主要区别如下:

①运行状态不同:一般的过程调用,其调用和被调用过程或者都是子程序,或者都是系统程序,故运行在同一系统状态下(系统态或用户态)。系统调用的调用过程是用户程序,它运行在用户态下;其被调用过程是系统过程,运行在系统态下。

②进入的方式不同:一般过程调用可以直接通过过程调用语句将控制转移到被调用的过程;而执行系统调用时,由于调用和被调用过程处于不同的系统状态,必须通过访管中断进入。

③代码层次不同:一般的过程调用中的被调用程序是用户级程序,而系统调用是操作系统中的代码程序,是系统级程序。