

自学  
考研  
复习

21

世纪高等学校辅导教材

# 操作系统 题解与考试指南

黄干平 编著

- 学习引导、典型例题分析
- 精选习题试题并解答
- 考研真题、模拟试题与解答

316  
a1

华中科技大学出版社

21 世纪高等学校辅导教材

# 操作系统 题解与考试指南

黄干平 编著

华中科技大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

操作系统题解与考试指南/黄干平 编著

武汉:华中科技大学出版社,2002年6月

ISBN 7-5609-2702-5

I. 操…

II. 黄…

III. 操作系统-高等学校-教学参考资料

IV. TP316

操作系统  
题解与考试指南

黄干平 编著

责任编辑:周芬娜 张挥仪

封面设计:潘 群

责任校对:刘 飞

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:湖北新华印务有限公司

开本:787×960 1/16 印张:12.5

字数:215 000

版次:2002年6月第1版 印次:2002年6月第1次印刷

印数:1—6 000

ISBN 7-5609-2702-5/TP·466

定价:18.00元

(本书若有印装质量问题,请向出版社发行部调换)

# 前 言

---

操作系统(OS:Operating System)是计算机系统最重要和最基本的系统软件,是其它软件的支撑软件,是用户与计算机之间的接口。因此,“计算机操作系统(原理)”是各级计算机考试和考研中必考的内容之一。本书就是为广大考生快速、有效地应对操作系统考试而编写的。

从我国各类、各级计算机考试的具体情况来看,“操作系统”这门课程的考试有以下特点:一是“操作系统”有可能作为一份独立的考卷,也有可能与其它课程(如离散数学、数据库等)合成一份考卷;二是“操作系统”考试不是全国统一命题,而是由各部门、各地区,主要是各招生单位自行命题。这两个特点造成了“操作系统”考试的不规范性,特别是考题的设计和选择与各单位的传统作法和出题老师本人的看法有直接的关系。这样,就给考生造成一种感觉,即“操作系统”的考试内容过于庞杂,考试试题层出不穷,应对起来比较困难。

基于多年的教学经验,并通过广泛收集和分析大量操作系统试题,我们可以看到:①虽然操作系统的考试内容比较庞杂,但从大量试卷来看,其考试重点还是比较明确和比较统一的;②虽然出题方式多种多样,但其涉及到的知识点还是有限的;③在难度较大的考题中,往往不仅涉及到操作系统的内容,也会涉及到“离散数学”、“数据结构”、“程序设计”和“数据库”等课程的内容。

基于以上认识,本书的编写指导思想是:以知识点为线条,强调对基本概念、基本考题和重点难点的深入理解、融会贯通、由此及彼、举一反三。同时,根据国内考试的实际情况,给出了近 500 道难易程度不一的题目及其解答,有的还结合其它课程的知识,给出了必要的分析和说明。我们相信,只要考生对这些知识和题目有深入的而不是表面的、全面的而不是片面的、互融的而不是孤立的了解,就一定能够比较从容地应对各类、各级“操作系统”考试。

本书在结构上分正文和附录两大部分。正文部分又分为十章,每章的内容均为“概述”、“知识点”、“问题解析”、“测试题”、“测试题解答”五个部分。这里要指出的是,“问题解析”部分给出的一些问题,都是比较典型或比较“敏感的”问题,通过对它们的分析和解答,对于加深对基本概念和基本知识深入和互融的理解是很有帮助的,希望读者给予注意。附录部分列了四个附录,即“计算机操作系统考点一览”、“多机操作系统”、“模拟试卷及解答”和“硕士研究生入学考试试题精选(含解答)”。其中附录 4 是专门为考研而收集整理的,基本上反映了我国考研命题的重点和难点,相信对准备考研的考生是会有较大帮助的。

由于水平和时间有限,书中难免存在错、漏之处,恳请读者批评指正。若能提供新的较好的考题,则不胜感激。作者的邮件地址是:hgp@whu.edu.cn.

作者  
2002年5月

# 目 录

|                 |      |
|-----------------|------|
| 第1章 操作系统概述      | (1)  |
| 1.1 概述          | (1)  |
| 1.2 知识点         | (1)  |
| 1.3 问题解析        | (2)  |
| 1.4 测试题         | (4)  |
| 1.5 测试题解答       | (5)  |
| 第2章 进程、线程的描述与控制 | (9)  |
| 2.1 概述          | (9)  |
| 2.2 知识点         | (9)  |
| 2.3 问题解析        | (11) |
| 2.4 测试题         | (14) |
| 2.5 测试题解答       | (17) |
| 第3章 进程的同步与通信    | (20) |
| 3.1 概述          | (20) |
| 3.2 知识点         | (20) |
| 3.3 问题解析        | (22) |
| 3.4 测试题         | (27) |
| 3.5 测试题解答       | (30) |
| 第4章 处理机(CPU)调度  | (38) |
| 4.1 概述          | (38) |
| 4.2 知识点         | (38) |
| 4.3 问题解析        | (40) |
| 4.4 测试题         | (42) |
| 4.5 测试题解答       | (45) |
| 第5章 存储器管理       | (48) |
| 5.1 概述          | (48) |
| 5.2 知识点         | (48) |
| 5.3 问题解析        | (49) |
| 5.4 测试题         | (52) |
| 5.5 测试题解答       | (54) |
| 第6章 虚拟存储器       | (59) |

|             |                                 |              |
|-------------|---------------------------------|--------------|
| 6.1         | 概述 .....                        | (59)         |
| 6.2         | 知识点 .....                       | (59)         |
| 6.3         | 问题解析 .....                      | (61)         |
| 6.4         | 测试题 .....                       | (63)         |
| 6.5         | 测试题解答 .....                     | (67)         |
| <b>第7章</b>  | <b>设备和 I/O 管理 .....</b>         | <b>(71)</b>  |
| 7.1         | 概述 .....                        | (71)         |
| 7.2         | 知识点 .....                       | (71)         |
| 7.3         | 问题解析 .....                      | (73)         |
| 7.4         | 测试题 .....                       | (76)         |
| 7.5         | 测试题解答 .....                     | (79)         |
| <b>第8章</b>  | <b>文件系统 .....</b>               | <b>(84)</b>  |
| 8.1         | 概述 .....                        | (84)         |
| 8.2         | 知识点 .....                       | (84)         |
| 8.3         | 问题解析 .....                      | (86)         |
| 8.4         | 测试题 .....                       | (89)         |
| 8.5         | 测试题解答 .....                     | (92)         |
| <b>第9章</b>  | <b>死锁 .....</b>                 | <b>(95)</b>  |
| 9.1         | 概述 .....                        | (95)         |
| 9.2         | 知识点 .....                       | (95)         |
| 9.3         | 问题解析 .....                      | (96)         |
| 9.4         | 测试题 .....                       | (98)         |
| 9.5         | 测试题解答 .....                     | (101)        |
| <b>第10章</b> | <b>Unix 操作系统 .....</b>          | <b>(105)</b> |
| 10.1        | 概述 .....                        | (105)        |
| 10.2        | 知识点 .....                       | (105)        |
| 10.3        | 问题解析 .....                      | (108)        |
| 10.4        | 测试题 .....                       | (109)        |
| 10.5        | 测试题解答 .....                     | (115)        |
| <b>附录1</b>  | <b>“计算机操作系统”考点一览 .....</b>      | <b>(122)</b> |
| <b>附录2</b>  | <b>多机操作系统 .....</b>             | <b>(125)</b> |
| <b>附录3</b>  | <b>模拟试卷及解答 .....</b>            | <b>(128)</b> |
| <b>附录4</b>  | <b>硕士研究生入学考试试题精选(含解答) .....</b> | <b>(146)</b> |

## 1.1 概 述

操作系统,简称 OS(Operating System),是计算机系统最基本的和最重要的系统软件,是其它软件的支撑软件。它管理计算机系统资源,为用户提供计算机提供公共的和基本的服务,从而成为用户与计算机之间的接口(Interface)。本章概述 OS 的基本概念,包括什么是 OS,OS 的分类、结构、特征和管理功能等。本章没有明显的重点,难点是对 OS 特征特别是不确定性的理解。

## 1.2 知 识 点

### 1-1 操作系统(OS)

OS 是计算机系统最基本和最重要的系统软件,是其它软件的支撑软件。它管理计算机系统资源,并通过这种管理为用户提供公共的和基本的服务,从而成为用户与计算机之间的接口。

### 1-2 操作系统的分类

操作系统可分成单机 OS 和多机 OS。

在单机 OS 中,传统的分类法是成分时系统、实时系统和批处理系统。

近来也有人把单机 OS 分成单用户单任务、单用户多任务和多用户多任务等三种类型。

多机 OS 大体上可以分为网络 OS 和分布式 OS 两种类型。

### 1-3 操作系统的结构

OS 从整体结构上可分成内核(Kernel)和外壳(Shell)两大部分。从内核来讲,其结构类似一个洋葱,可以分成若干个层次。

### 1-4 两种机器状态

一道程序当其在 OS 外壳上运行时,它处于用户态或者说目态;当其通过系统调用或访管指令进入到 OS 内核运行时,它处于系统态或者说核心态、管态。程序当前是在什么状态下运行是由 CPU 中的状态寄存器指明的。

### 1-5 OS 的两个界面

OS 向用户提供两种层次的界面,即:人机界面——命令或图形(图标)的集合;程序界面——系统调用(访管指令)的集合。

#### 1-6 OS 的特征

OS 有四大特征,即并发、共享、虚拟和不确定性。

#### 1-7 对“不确定性”(Nondeterministic)的理解

OS 的“不确定性”不是说 OS 的功能不确定,也不是说同一程序在相同的数据集上的多次运行的结果不确定,而是指同一道程序的多次运行所需的时间不确定,同一批程序的多次运行的运行序列和总运行时间不确定。

#### 1-8 OS 的管理功能

作为系统资源的管理程序,OS 的管理功能主要包括以下几个部分:存储器管理、处理机管理、设备管理、文件管理,以及其它一些辅助性管理。

#### 1-9 虚拟概念

“虚拟”(Virtual)这一概念,在计算机中是指通过 OS 的某种管理技术,要么将物理上的一个变成逻辑上的多个,如虚拟处理机;要么将物理上的多个变成逻辑上的一个,如虚拟存储器。虚拟的共同特点是,给用户一种错觉,以至于将并不存在的东西认为是存在的。

#### 1-10 OS 的启动过程

OS 的启动过程大致是:首先将系统盘的引导块(Boot Block)读入内存;然后通过执行引导块的程序将 OS 内核加载到内存;接着再执行 OS 内核的初启程序(如 start( )),对 OS 本身进行初始化。启动成功后,给出 OS 的提示符,等待用户的操作。

## 1.3 问题解析

**【问题 1-1】** 操作系统是纯粹的软件吗?

**【解析】** 操作系统,确切地说是其内核,是一个确定的可执行程序,无疑是软件。但是,在有的系统内,由内核程序调用的一些与硬件结合很紧的设备处理程序、中断处理程序是固化在 ROM 中的(如 DOS 中的 BIOS),从这一点来说,操作系统又不完全是软件,还有一部分是固件。另外 OS 的某些功能(如逻辑地址到物理地址的变换等)是直接由硬件来实现的。

**【问题 1-2】** 操作系统本身是不是一个并发系统?

**【解析】** 在多道程序设计环境下,应该说,OS 内核的许多程序(如 VMS 中的作业流管理程序,Unix 中的进程映象对换程序,MVS 中的 I/O 程序等)都是以进程的形式参与系统的并发执行的,因此,可以说 OS 本身也是一个并发执行的系统,是一个与用户程序一起并发执行的系统。

**【问题 1-3】** OS 内核程序有几种执行方式?

**【解析】** 大体上有以下几种执行方式:

- ① 初启程序在 OS 初启时执行;
- ② 有些程序(如问题 1-2 中所说)是以进程的形式执行;
- ③ 当应用程序中出现系统调用指令时,相应的内核程序经中断(陷入)机构被调用执行;
- ④ 出现中断时,内核中相应的中断(陷入)处理程序被调用执行;
- ⑤ 上述四种情况下所导致的内核程序的执行,在执行过程中有可能调用执行内核的其它程序。

**【问题 1-4】** 举例说明什么是 OS 的不确定性?

**【解析】** 例如,同样一个程序在同一数据集上的多次运行,这次需要三分钟,下次可能需要五分钟;同一组程序 pr1, pr2, pr3, 多次一起提交系统运行,这次可能 pr1 先完成,然后是 pr2, pr3, 下一次可能是 pr2 先完成,然后是 pr1、pr3, 等等。这就是 OS 的不确定性。

**【问题 1-5】** 试说明中断在 OS 中的地位。

**【解析】** 有一种观点认为:操作系统是由中断驱动的,这可以从几方面说明。首先,大多数进程在 CPU 上的切换都是由中断(特别是时钟中断)引起的,如上所说,OS 内核的许多程序是以进程形式参与系统并发执行的,因此,这一部分程序的执行要“仰仗”中断所引起的进程切换;其次,OS 内核的许多程序是由系统调用指令调用执行的,而系统调用指令是经中断(陷入)机构处理的;再者,内核大量的中断处理程序更是由中断引发执行的。因此可以说,操作系统(的执行)是由中断驱动的。

**【问题 1-6】** 多道程序设计的目的是什么?

**【解析】** 多道程序设计的目的是为了提<sub>高</sub>系统的吞吐量和系统资源的利用率。多道程序设计允许系统内有多道程序“同时”运行,这些程序要有较好的搭配,使得当一程序不能在 CPU 上运行时可以调度另一程序运行,从而使 CPU 和外部设备都尽可能地满负荷工作。

**【问题 1-7】** 用户态程序 and 用户程序有区别吗?

**【解析】** 用户态程序是运行在用户态(也叫目态)的程序。强调的是其运行时的机器状态(由 CPU 中的状态寄存器给出),而用户程序是指由用户编写的应用程序。一个用户程序可以在用户态下运行,也可以通过系统调用(或访管指令)进入到系统态运行。

**【问题 1-8】** OS 内核通常包含哪些程序,它们的内部结构如何?

**【解析】** OS 内核通常包含以下功能程序:

- ① 管中断处理的功能程序;

- ② 管 CPU/进程调度的功能程序;
- ③ 管内存空间和外存空间的功能程序;
- ④ 管外部设备和 I/O 操作的功能程序;
- ⑤ 管进程同步和通信的功能程序;
- ⑥ 管系统初启的功能程序。

内部按调用关系形成一种类似“洋葱”的层次结构。

## 1.4 测试题

### 一、填空题

1. 看待 OS 的两种基本观点是\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
2. 有三种主要类型的 OS,即\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
3. 分时系统的三个特点是\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
4. 用户态程序获得 OS 内核的支持和服务的唯一途径是\_\_\_\_\_。
5. Windows NT OS 由\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_四层组成。
6. 将系统的运行状态区分为管态和目态的目的是\_\_\_\_\_。
7. 实时系统所追求的主要性能是\_\_\_\_\_。
8. Unix OS 是由\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_两部分组成。
9. OS 一般有两个使用界面,即\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
10. 在系统初启时,OS 是由\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_加载到内存的。

### 二、选择题

1. 下面对 OS 不正确的描述是:( )
  - a. OS 是系统资源管理程序
  - b. OS 是为用户提供服务的程序
  - c. OS 是其它软件的支撑软件
  - d. OS 是系统态程序的集合
2. OS 的不确定性是指:( )
  - a. 程序的运行结果不确定
  - b. 程序的运行次序不确定
  - c. 程序多次运行的时间不确定
  - d. b 和 c
3. 下面哪一个不是程序在并发系统内执行的特点:( )
  - a. 程序执行的间断性
  - b. 相互通信的可能性
  - c. 产生死锁的必然性
  - d. 资源分配的动态性
4. 在下面关于并发性的叙述中正确的是:( )
  - a. 并发性是指若干事件在同一时刻发生
  - b. 并发性是指若干事件在不同时刻发生
  - c. 并发性是指若干事件在同一时间间隔内发生
  - d. 并发性是指若干事件在不同时间间隔内发生

5. 在下面对 OS 功能的概括中,正确的是:( )
  - a. 进程管理、存储器管理、虚存管理、设备管理和文件管理
  - b. 处理机管理、存储器管理、设备管理、作业管理和文件管理
  - c. 进程管理、处理机管理、存储器管理、设备管理和文件管理
  - d. 处理机管理、存储器管理、设备管理和作业管理
6. 允许多个用户在其终端上同时交互用机的 OS 是:( )
  - a. 网络 OS      b. 分布式 OS      c. 分时 OS      d. 批处理 OS
7. 允许用户把若干个作业提交给计算机系统集中处理的 OS 是:( )
  - a. 网络 OS      b. 批处理 OS      c. 分时 OS      d. 实时 OS
8. 多道程序设计的重要目的是:( )
  - a. 提高内存的利用率      b. 提高处理机的利用率
  - c. 提高外设的利用率      d. 提高处理机和外设的利用率
9. 一般来说,为了实现多道程序设计,计算机需要:( )
  - a. 更大的内存      b. 更多的外设
  - c. 更快的 CPU      d. 更先进的终端
10. 下面哪些指令是特权指令:( )
  - a. 启动 I/O 的指令      b. 修改地址映射寄存器的指令
  - c. 关中断指令      d. HALT 指令
  - e. 改变处理机状态的指令      f. 读时钟值的指令
  - g. 修改时钟的指令

### 三、简答题

1. 设计现代 OS 的主要性能指标是什么?
2. 推动分时系统形成和发展的主要动力是什么?
3. 试说明实时任务的类型和实时系统的类型。
4. 用户上机时所需要的最基本的和公共的服务有哪些?
5. 作为应用程序与 OS 内核唯一接口的系统调用提供哪些服务?
6. OS 有哪几大特征? 它的最基本特征是什么?
7. 什么是网络 OS?
8. 什么是分布式 OS?

## 1.5 测试题解答

### 一、填空题

1. 看待 OS 的两种基本观点是 管理观点 和 服务观点。
2. 有三种主要类型的 OS,即 实时 OS、分时 OS 和 批处理 OS。

3. 分时系统的三个特点是 多路性、交互性 和 独立性。
4. 用户态程序获得 OS 内核的支持和服务的唯一途径是 执行系统调用指令。
5. Windows NT OS 由 硬件抽象层、内核、子系统 和 系统服务 四层组成。
6. 将系统的运行状态区分为管态和目态的目的是 给 OS 以某些特权。
7. 实时系统所追求的主要性能是 及时性。
8. Unix OS 是由 内核 和 外壳 两部分组成。
9. OS 一般有两个使用界面,即 命令界面 和 程序界面。
10. 在系统初启时,OS 是由 (ROM 中的)一致引导程序 和 (系统盘引导块的)二级引导程序 加载到内存的。

## 二、选择题

1. d: OS 外壳程序是运行在用户态下。
2. d: 见本章知识点 1-7。
3. c: 死锁不是必然现象。
4. c: 并发性的定义。
5. b: 其它答案要么有重复,要么有遗漏。
6. c
7. b
8. d: 追求的是处理机和外设都能满负荷地工作。
9. a: 内存要同时装多道程序。
10. b、c、e、g

## 三、简答题

1. ① 方便性: 用户可使用命令、图标等直观、形象的界面方便地使用计算机;

② 有效性: 使系统资源得到有条不紊和充分有效的使用;

③ 可扩充性: 能满足计算机硬件不断更新和扩充的需要;

④ 开放性: 给用户必要的方法和途径,使用户可以对 OS 的内核和外壳作一定的改造和开发。

2. 推动分时系统形成和发展的主要动力是用户的需求,具体地说有以下几个方面。

① 人-机交互: 用户可以与计算机交互会话式地工作;

② 共享主机: 多个用户共享一台主机,其效果就好像每个人拥有一台独立的机器一样;

③ 控制程序运行的过程: 由于有交互性,用户可以直接观察和控制程序的

运行过程,以对程序运行过程中出现的各种问题作随机的和灵活的处理。这是批处理系统所不及的。

3. 可以按不同的标准划分实时任务的类型:

① 按任务执行时是否呈现周期性可划分为:

周期性实时任务,如控制高炉炼钢的过程;

非周期性实时任务,如大型会议的实时管理任务。

② 按截止时间的要求可划分为:

硬实时任务,如控制导弹发射过程的任务,不能有丝毫错误和丝毫误时;

软实时任务,如分析运动员技术动作的实时系统,有一定的延时不一定会产生严重的后果。

实时系统可分为:

① 实时过程控制系统,如生产过程控制系统,飞机、火箭、导弹等的制导系统;

② 实时信息处理系统,如自动订票系统,情报检索系统等。

4. ① 程序的输入和编辑;

② 程序的编译和运行;

③ 数据的输入和结果的输出;

④ 错误的检测和处理;

⑤ 信息的保存(以文件形式)和重复使用。

操作系统内核可以看作是提供上述基本服务的程序的集合。

5. 大体上提供以下几种类型的服务:

① 进程管理。包括进程的创建和撤消、睡眠与等待、相互发送信号和消息、进程各种标识数的设置和获取等;

② 文件管理。这是系统调用的主要组成部分,涉及到文件的创建与撤消,打开与关闭,读、写、复制、执行、共享,当前工作目录的显示、改变,子目录的建立与撤消,文件卷的安装与拆卸等;

③ 设备管理。包括设备状态的获取与设置,设备 I/O 的请求与启动等;

④ 进程通信。包括通信信道的打开与关闭,消息的发送与接收等;

⑤ 信息维护。这一部分系统调用主要用于用户程序与操作系统之间的信息传递,例如,时间和日期的回送,OS 版本号,空闲内存和空闲磁盘空间大小的显示等。

除了上述五点外,不同的系统可能还会有其它功能的系统调用。系统调用指令一般有几十条。

6. 有四大特征,即并发、共享、虚拟、不确定性。最基本的特征是并发性。

7. 网络 OS 是配置在已联网的机器(主要是服务器)上的、支持各种网络服

务功能的 OS。基于网络的拓扑结构、服务模式 and 规模大小等方面的不同,各种网络 OS 在实现技术上也有所不同,但大体上都要提供以下功能:网络通信,资源管理,网络服务,网络管理,互操作能力等。

网络 OS 可以是专门设计的,也可以是在传统 OS 内核的基础上,通过在外壳层增加网络功能模块而构成的。

8. 分布式 OS 是配置和运行在分布式系统内的计算机上的 OS,而所谓“分布式系统”,是由多个处理机或多台自主的计算机互连而成的、可合作运行同一程序的计算机系统。由于分布式系统的主要特点是可以合作运行同一程序,因此其 OS 应在传统 OS 的基础上增加任务的派生、分配、调度和迁移等功能;而且,分布式 OS 应驻留在系统内的每台机器上,以支持系统内各台机器平等和自主的工作方式。

分布式 OS 要在传统 OS 的基础上通过改造内核增加系统调用来形成。

## 2.1 概 述

进程、线程是 OS 中最重要的内容之一,在多道并发系统内,应用程序都是以进程或线程的形式参与系统的并发执行的。本章讲述进程和线程的概念、描述和控制。重点是要了解实际系统中的进程究竟是什么样子,难点是对什么是线程和为什么要引入线程的理解。

## 2.2 知 识 点

### 2-1 多道程序设计 (Multi-programming)

多道程序设计是指同时有多道程序进入主机运行这样一种情况。

### 2-2 程序的并发执行

程序的并发执行是相对于程序的串行执行而言。串行执行是指程序一道一道地执行,一道程序执行结束了,才能开始下一道程序的执行。而程序的并发执行,则是允许多道程序在一段时间内“同时”运行。这里的“同时”是宏观意义上的“同时”,即有多道程序处于已经开始运行和尚未结束运行的过程之中,而从微观上讲,如果系统只有一台处理机,则在任一指定时刻最多只有一道程序处于真正的运行状态。

多道程序设计是并发执行的基础,但这两个概念还是有区别的,前者强调的是“多道”,而后者强调的是“执行方式”。

### 2-3 引入进程的目的

在 OS 中引入进程(Process)的目的,是为了描述程序在多道并发系统内执行时的动态特性,以使程序在这样的系统内能更好地运行。

### 2-4 进程

从概念上讲,“进程”是程序在并发系统内的一次执行,是系统资源分配和调度运行(在无线程系统内)的独立单位。

### 2-5 进程的特征

进程有 5 个基本特征,即动态性、并发性、独立性、异步性和结构性。

## 2-6 进程的状态

在整个生命周期内,进程可以有多种不同的状态,其中最基本的状态是就绪(Ready)、运行(Running)和阻塞(Block)(也叫睡眠(Sleep));进程就是通过在这些状态中不断地转换完成自己的运行的。

## 2-7 进程控制块 PCB

进程控制块 PCB(Process Control Block),是一个数据结构,用来记录相应程序在并发系统内执行时的动态信息。它是一个进程在系统内的唯一代表,是系统能“感知”进程的存在的唯一标志。

## 2-8 OS 内核

如前一章所述,一般而言,OS 由内核和外壳两大部分组成。OS 内核是一个确定的可执行程序,在系统初启时加载到内存。内核一般由几百个程序模块组成,可以看作是一个特殊的函数(子程序)库,应用程序通过系统调用获得内核提供的各种基本服务。

## 2-9 进程的创建和撤消

绝大多数进程的创建和撤消都是由其父进程通过执行相应的系统调用指令(如 fork( )和 wait( ))来完成的。进程的创建最重要的是要分配一个 PCB 并初始化其中的数据项,而进程的撤消关键是要收回其占有的各种资源。

## 2-10 进程的睡眠与唤醒

一个在 CPU 上运行的进程如果要等待某一事件(如等待 I/O 操作的结束),应主动进入睡眠状态以让出 CPU;当一个睡眠进程所等待的事件出现(如 I/O 操作完成)时,应由当前正在 CPU 上运行的进程将其唤醒并使其重新进入就绪队列以等待调度运行。

## 2-11 进程的挂起与激活

进程的“挂起”(Suspend)是 OS 为改善系统性能而采取的一种强制性措施,不是进程的主动行为,这是它与“睡眠”的不同之处;另外,被挂起的进程可以处于静态就绪、静态阻塞等不同状态,这也与“睡眠”是一种确定的状态不同;被挂起的进程和入睡的进程的相同之处是它们都不能被调度到 CPU 上运行。

导致一个或一批进程被挂起的原因消除之后,还是由 OS 将这些进程激活。

## 2-12 线程

“线程”(Thread)是进程中的一个实体,是被系统独立调度运行的基本单位。在有线程的系统中,进程只有一种身份——系统分配资源的基本单位,而另一种身份——系统调度运行的基本单位,则交给了线程。

## 2-13 引入线程的目的

在有进程的 OS 中再引入线程,是为了减少程序并发执行时所付出的时空开销,使 OS 具有更好的并发性。具体的解释可见本章的“问题解析”中的问题