

● 高等学校21世纪计算机教材

现代

计算机操作系统

习题解析及实验指导

梁盛伦 陈玲 谭岭剑 编著

010001

冶金工业出版社

高等学校 21 世纪计算机教材

现代计算机操作系统习题 解析及实验指导

梁盛伦 陈 玲 谭岭剑 编著

北 京

冶金工业出版社

2005

内 容 简 介

本书是根据高等教育计算机操作系统教学大纲的要求，同时配合《现代计算机操作系统》一书而编写的。全书分三部分，第一部分：第1章~第9章。主要介绍操作系统的基础知识，每章包括知识点回顾、典型题分析和习题。第二部分：第10章~第16章。通过七个具体的实验让读者对操作系统的认识从理解的层面上升到应用的层面。第三部分：模拟试卷及其参考答案。通过六套模拟试卷的介绍，让读者能从容应付相关考试。本书末尾还附有第一部分各章习题的参考答案，以供读者参考。

本书针对性强、概念准确、习题覆盖面广，既可作为高等学校计算机应用基础类教程，也可供各类计算机基础教学的培训班和自学人士使用。

图书在版编目 (CIP) 数据

现代计算机操作系统习题解析及实验指导 / 梁盛伦等
编著. —北京: 冶金工业出版社, 2005.2
ISBN 7-5024-3697-9

I. 现... II. 梁... III. 操作系统—自学参考资料
IV. TP316

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 143142 号

出版人 曹胜利 (北京沙滩嵩祝院北巷 39 号, 邮编 100009)

责任编辑 戈兰

湛江蓝星南华印务公司印刷; 冶金工业出版社发行; 各地新华书店经销

2005 年 2 月第 1 版, 2005 年 2 月第 1 次印刷

787mm × 1092mm 1/16; 17 印张; 388 千字; 262 页

30.00 元

冶金工业出版社发行部 电话: (010) 64044283 传真: (010) 64027893

冶金书店 地址: 北京东四西大街 46 号 (100711) 电话: (010) 65289081

(本社图书如有印装质量问题, 本社发行部负责退换)

前 言

一、关于本书

《现代计算机操作系统》是计算机及其应用专业的一门必修的基础课程。对操作系统的考查，主要是对操作系统的基本概念、基本功能、基本思想和基本算法的掌握程度的检验，以及对利用这些知识去分析、解决一般的理论问题和实际问题的能力的检验。

为了帮助广大考生学好《现代计算机操作系统》这门课程，并顺利通过课程考试和其他的相关考试，作者根据教学大纲的要求，参考各个高校历年来的考试题目而编写了此书。本书是配合《现代计算机操作系统》而编写的。

二、本书结构

本书具体结构如下：

第一部分复习回顾相关知识点。

第1章：计算机操作系统概述。介绍了操作系统的基础知识、计算机系统结构以及操作系统组成。

第2章：进程与线程。介绍了进程的基础、进程调度、进程间通讯、线程及多线程模型。

第3章：处理机调度。介绍了处理机调度的基本概念、调度方式、调度标准、调度算法以及死锁等。

第4章：存储管理。介绍了存储管理的基本概念、分区管理、页式管理、段式管理、段页式管理等。

第5章：文件系统。在介绍了文件系统概念的基础上，详细介绍了文件的访问方式、目录结构、文件保护等。

第6章：I/O系统。介绍了I/O硬件、数据传送控制方式、I/O子系统核心、磁盘结构、磁盘调度等。

第7章：分布式操作系统。介绍了分布式通讯、事件排序、互斥现象、死锁处理及选举算法等。

第8章：系统安全问题。介绍了安全威胁、数据加密技术、入侵者及可靠系统等。

第9章：操作系统实例。介绍了Unix操作系统、Linux操作系统、Windows 2003操作系统等。

第二部分对目前较为流行的操作系统的基本操作和使用命令进行实验，包括进程管理（同步、互斥）、死锁解除等实验。

第三部分介绍了内容丰富、题型全面的六套模拟试题，以提高读者分析和解题能力，从容应付有关考试。

三、本书特点

本书针对性强、重点突出、题型多样、概念准确、习题覆盖面广。本书介绍了各知名

高校操作系统课程历年考试题目，包括研究生入学考试中涉及到计算机操作系统的题目，为各位读者参加各类型的考试提供了很好的复习资料。

四、本书适用对象

本书既可作为高等学校计算机应用基础类教程，也可供各类计算机基础教学的培训班和自学人士使用。

由于编写时间仓促，作者水平有限，书中难免有疏漏和不足之处，敬请各位读者批评指正。

虽然经过严格的审核、精细的编辑，本书在质量上有了一定的保障，但我们的目标是力求尽善尽美，欢迎广大读者和专家对我们的工作提出宝贵建议，联系方式如下：

电子邮件：service@cnbook.net

网址：www.cnbook.net

此外，该网站还有一些其他相关书籍的介绍，可以方便读者选购参考。

编 者

2004年11月

目 录

第一部分 章节复习与习题

| | |
|------------------------------|-----------|
| 第 1 章 计算机操作系统概述 | 2 |
| 1.1 知识点回顾 | 2 |
| 1.1.1 操作系统简介 | 2 |
| 1.1.2 计算机系统结构 | 3 |
| 1.1.3 操作系统组成 | 5 |
| 1.2 典型题分析 | 5 |
| 结束语 | 8 |
| 习题一 | 8 |
| 一、填空题 | 8 |
| 二、选择题 | 10 |
| 三、判断题 | 13 |
| 四、简答题 | 13 |
| 第 2 章 进程与线程 | 15 |
| 2.1 知识点回顾 | 15 |
| 2.1.1 进程的基础 | 15 |
| 2.1.2 进程调度 | 16 |
| 2.1.3 进程间通讯 | 16 |
| 2.1.4 线程 | 16 |
| 2.1.5 多线程模型 | 17 |
| 2.2 典型题分析 | 17 |
| 结束语 | 18 |
| 习题二 | 18 |
| 一、填空题 | 18 |
| 二、选择题 | 19 |
| 三、判断题 | 22 |
| 四、简答题 | 22 |
| 五、应用题 | 23 |
| 第 3 章 处理机调度 | 24 |
| 3.1 知识点回顾 | 24 |
| 3.1.1 处理机调度的基本概念 | 24 |
| 3.1.2 调度方式 | 24 |

| | |
|-------------------------|-----------|
| 3.1.3 调度标准 | 24 |
| 3.1.4 调度算法 | 24 |
| 3.1.5 多处理机调度 | 26 |
| 3.1.6 实时调度 | 27 |
| 3.1.7 临界资源和临界区 | 28 |
| 3.1.8 硬件同步 | 28 |
| 3.1.9 信号量与 P、V 操作 | 28 |
| 3.1.10 同步 | 29 |
| 3.1.11 死锁与饿死 | 29 |
| 3.2 典型题分析 | 31 |
| 结束语 | 32 |
| 习题三 | 32 |
| 一、填空题 | 32 |
| 二、选择题 | 34 |
| 三、判断题 | 39 |
| 四、简答题 | 40 |
| 五、应用题 | 40 |
| 第 4 章 存储管理 | 43 |
| 4.1 知识点回顾 | 43 |
| 4.1.1 基本概念 | 43 |
| 4.1.2 分区管理 | 43 |
| 4.1.3 页式管理 | 43 |
| 4.1.4 段式管理 | 46 |
| 4.1.5 段页式管理 | 47 |
| 4.1.6 虚拟内存 | 48 |
| 4.1.7 虚拟内存的页面分配 | 49 |
| 4.1.8 抖动 | 49 |
| 4.2 典型题分析 | 50 |
| 结束语 | 52 |
| 习题四 | 52 |
| 一、填空题 | 52 |
| 二、选择题 | 54 |
| 三、判断题 | 60 |
| 四、简答题 | 60 |
| 五、应用题 | 61 |
| 第 5 章 文件系统 | 63 |
| 5.1 知识点回顾 | 63 |

| | |
|--------------------------|-----------|
| 5.1.1 文件系统的概念 | 63 |
| 5.1.2 文件的访问方式 | 64 |
| 5.1.3 目录结构 | 65 |
| 5.1.4 文件保护 | 67 |
| 5.1.5 文件系统结构 | 67 |
| 5.1.6 文件存储空间分配与管理 | 67 |
| 5.1.7 空闲空间管理 | 68 |
| 5.2 典型题分析 | 69 |
| 结束语 | 70 |
| 习题五 | 71 |
| 一、填空题 | 71 |
| 二、选择题 | 72 |
| 三、判断题 | 76 |
| 四、简答题 | 76 |
| 五、应用题 | 77 |
| 第6章 I/O系统 | 78 |
| 6.1 知识点回顾 | 78 |
| 6.1.1 I/O 硬件 | 78 |
| 6.1.2 数据传送控制方式 | 78 |
| 6.1.3 I/O 子系统核心 | 83 |
| 6.1.4 磁盘结构 | 85 |
| 6.1.5 磁盘调度 | 85 |
| 6.1.6 磁盘管理 | 85 |
| 6.1.7 磁盘可靠性 | 86 |
| 6.2 典型题分析 | 86 |
| 结束语 | 87 |
| 习题六 | 88 |
| 一、填空题 | 88 |
| 二、选择题 | 90 |
| 三、判断题 | 91 |
| 四、简答题 | 91 |
| 五、应用题 | 93 |
| 第7章 分布式操作系统 | 94 |
| 7.1 知识点回顾 | 94 |
| 7.1.1 分布式通讯 | 94 |
| 7.1.2 事件排序 | 96 |
| 7.1.3 互斥现象 | 96 |

| | |
|-------------------------------|------------|
| 7.1.4 死锁处理 | 98 |
| 7.1.5 选举算法 | 98 |
| 7.1.6 分布式文件系统 | 99 |
| 7.2 典型题分析 | 100 |
| 结束语 | 100 |
| 习题七 | 101 |
| 一、填空题 | 101 |
| 二、选择题 | 103 |
| 三、判断题 | 104 |
| 四、简答题 | 105 |
| 五、应用题 | 106 |
| 第8章 系统安全问题 | 107 |
| 8.1 知识点回顾 | 107 |
| 8.1.1 安全威胁 | 107 |
| 8.1.2 数据加密技术 | 108 |
| 8.1.3 入侵者 | 109 |
| 8.1.4 可靠系统 | 111 |
| 8.2 典型题分析 | 111 |
| 结束语 | 112 |
| 习题八 | 112 |
| 一、填空题 | 112 |
| 二、选择题 | 114 |
| 三、判断题 | 114 |
| 四、简答题 | 115 |
| 五、应用题 | 115 |
| 第9章 操作系统实例 | 116 |
| 9.1 知识点回顾 | 116 |
| 9.1.1 Unix 操作系统 | 116 |
| 9.1.2 Linux 操作系统 | 119 |
| 9.1.3 Windows 2003 操作系统 | 120 |
| 9.2 典型题分析 | 121 |
| 结束语 | 122 |
| 习题九 | 122 |
| 一、填空题 | 122 |
| 二、选择题 | 124 |
| 三、判断题 | 125 |
| 四、简答题 | 125 |

| | |
|--|------------|
| 五、应用题 | 126 |
| 第二部分 上机实验指导 | |
| 第 10 章 实验指导 1——Unix 和 Linux 操作系统的基本命令 | 128 |
| 10.1 实验目的 | 128 |
| 10.2 实验内容 | 128 |
| 第 11 章 实验指导 2——Unix 文件系统（一） | 130 |
| 11.1 实验目的 | 130 |
| 11.2 实验内容 | 130 |
| 第 12 章 实验指导 3——Unix 文件系统（二） | 133 |
| 12.1 实验目的 | 133 |
| 12.2 实验内容 | 133 |
| 第 13 章 实验指导 4——消息通信 | 136 |
| 13.1 实验目的 | 136 |
| 13.2 实验内容 | 136 |
| 第 14 章 实验指导 5——vi 编辑器 | 137 |
| 14.1 实验目的 | 137 |
| 14.2 实验内容 | 137 |
| 第 15 章 实验指导 6——进程管理：哲学家进餐的问题 | 139 |
| 15.1 实验目的 | 139 |
| 15.2 实验内容 | 139 |
| 15.2.1 问题描述 | 139 |
| 15.2.2 算法要求 | 139 |
| 15.2.3 算法描述 | 139 |
| 15.2.4 算法实现 | 140 |
| 15.2.5 实验结果及运行界面 | 148 |
| 第 16 章 实验指导 7——死锁的避免：银行家算法的实现 | 150 |
| 16.1 实验目的 | 150 |
| 16.2 实验内容 | 150 |
| 16.2.1 问题描述 | 150 |
| 16.2.2 实验要求 | 150 |
| 16.2.3 算法描述 | 150 |
| 16.2.4 算法实现 | 151 |
| 16.2.5 运行及结果 | 155 |

第三部分 模拟试卷

| | |
|-------------------|------------|
| 模拟试卷 | 158 |
| 模拟试卷一 | 158 |
| 模拟试卷二 | 161 |
| 模拟试卷三 | 165 |
| 模拟试卷四 | 169 |
| 模拟试卷五 | 172 |
| 模拟试卷六 | 177 |
| 模拟试卷参考答案 | 181 |
| 参考答案 | 201 |
| 第 1 章 | 201 |
| 第 2 章 | 207 |
| 第 3 章 | 212 |
| 第 4 章 | 221 |
| 第 5 章 | 229 |
| 第 6 章 | 236 |
| 第 7 章 | 243 |
| 第 8 章 | 252 |
| 第 9 章 | 257 |

第一部分 章节复习与习题

第1章至第9章，是操作系统基础知识。每章包括知识点回顾、典型题分析和习题。具体结构安排如下：

- 第1章 计算机操作系统概述
- 第2章 进程与线程
- 第3章 处理机调度
- 第4章 存储管理
- 第5章 文件系统
- 第6章 I/O系统
- 第7章 分布式操作系统
- 第8章 系统安全问题
- 第9章 操作系统实例

第 1 章 计算机操作系统概述

操作系统 (OS, Operating System) 是配置在计算机硬件上的第一层软件, 是对硬件系统的第一次扩充。操作系统是作为一个中介作用于计算机用户与计算机以及计算机硬件中。操作系统的目的就是为用户执行程序提供一个有效且便利的操作环境。

1.1 知识点回顾

1.1.1 操作系统简介

1. 操作系统的定义

操作系统 (OS, Operating system) 是计算机系统中的一个系统软件, 是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的作用。

计算机系统的接口如图 1-1 所示。

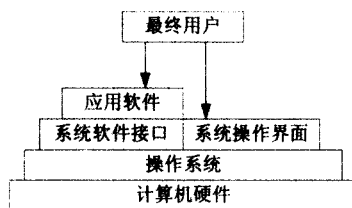


图 1-1 计算机系统的接口示意图

2. 操作系统分类

(1) 批处理操作系统: 在计算机发展早期, 系统让用户独占的一种操作系统。

① 单道批处理系统: 一批作业以脱机的方式输入到磁带上, 并在系统中配上监督程序 (Monitor), 在它的控制下使这批作业能一个接一个地自动地连续处理。

单道批处理系统的处理流程, 如图 1-2 所示。

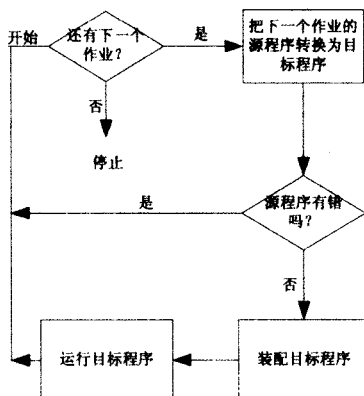


图 1-2 单道批处理系统的处理流程

② 多道批处理系统：多道程序设计技术是在计算机内存中同时存放几道相互独立的程序，使它们在管理程序的控制下，相互穿插地运行。

(2) 分时系统：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程序使用。

(3) 实时操作系统 (Real Time Operating System)：一种联机的用于实时控制和实时信息处理领域的操作系统。它要求计算机对于外来事件以足够快的速度进行处理，并在被控对象允许的时间范围内作出快速响应。

(4) 分布式系统：一个分布式系统就是若干个计算机的有机集合，这些计算机都有自己的局部存储器 and 外部设备，它们既可以独立工作 (自治性)，也可以合作工作。

1.1.2 计算机系统结构

1. 计算机运行原理

现代计算机一般由 CPU 以及各类存储设备控制器通过总线 (Bus) 连接而成 (如图 1-3 所示)，当计算机开始运行的时候，一般首先启动一个简单的程序，称为启动程序 (Bootstrap Program)。

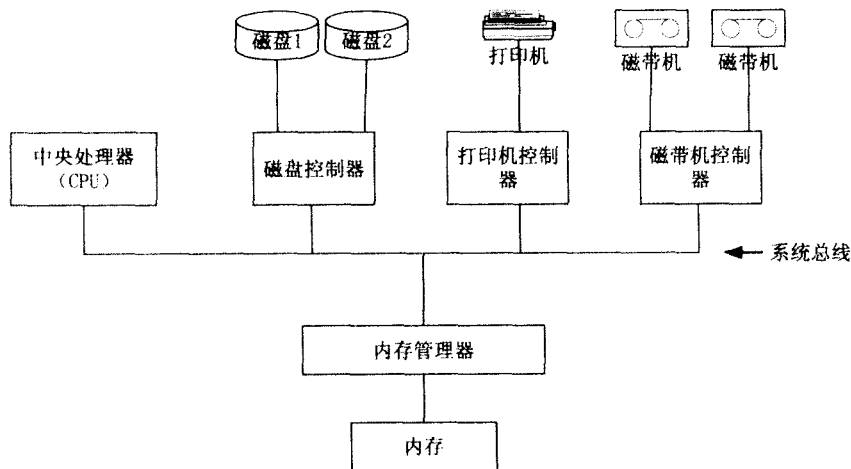


图 1-3 一个现代计算机系统

启动程序依次把从 CPU 到内存等各种各样设备激活，然后把操作系统的内核 (Kernel) 加载到内存的系统存储区，至此，操作系统正式被激活，控制整个计算机。

2. 各主要组成部分

1) 中央处理器

简称 CPU (Central Processing Unit)，它是计算机系统的核心部分，主要包括运算器和控制器两个功能部件。

2) I/O 结构

由图 1-3 可以看到，CPU、I/O 设备以及存储设备是通过总线连接在一起的，而在总线与设备之间有一个设备控制器 (Device Controller)，负责设备与系统的交互。

I/O 中断：用户等待 I/O 过程有同步 (Synchronous) 和异步 (Asynchronous) 两种模式，如图 1-4 所示。在同步模式中，用户程序在提交请求后必须等待系统 I/O 完成，而异步模

式中，系统在执行 I/O 操作的同时把控制权交回给用户，用户可以进行其他操作。

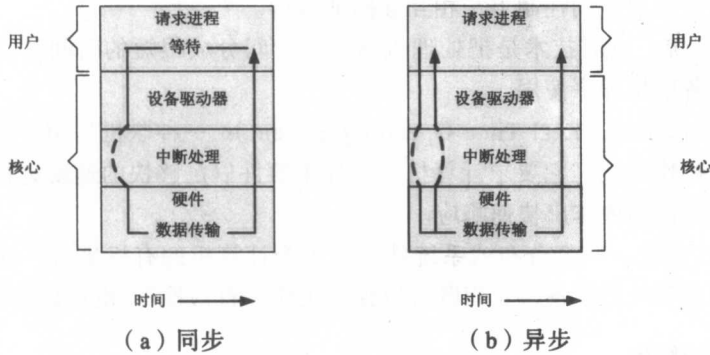


图 1-4 两种 I/O 模式

DMA (Direct Memory Access) 结构：外部设备不通过 CPU 直接访问内存。

3) 存储结构

(1) 主存 (Main Memory): 又称内存，是唯一能与 CPU 进行直接数据交换的大块存储空间，程序在其执行的生命周期当中，必须在主存中执行，由于能和 CPU 进行直接数据交换，因此存取速度高。

主存分类：按照主存的使用功能划分，可以分为随机存取存储器 (RAM)，只读存储器 (ROM) 和缓存 (CACHE)。

主存缺点：主存中的数据是临时性的，当电源中断时数据同时消失；容量一般较小，不足以储存所需的整个程序；价格昂贵等。

(2) 外存：辅助存储器 (Secondary Memory)。

优点：容量比较大，价格低，而且数据在断电后仍然能够保存下来。

缺点：不能被 CPU 直接访问，导致存取速度慢、效率低。

(3) 存储器的分级结构，对存储器的要求是容量大、速度低，但是在一个存储器中要求同时兼顾各个方面很困难，为了解决矛盾，目前在计算机系统中，通常采用多级存储器体系结构，即使用高速存储器、主存储器和外存储器，如图 1-5 所示。

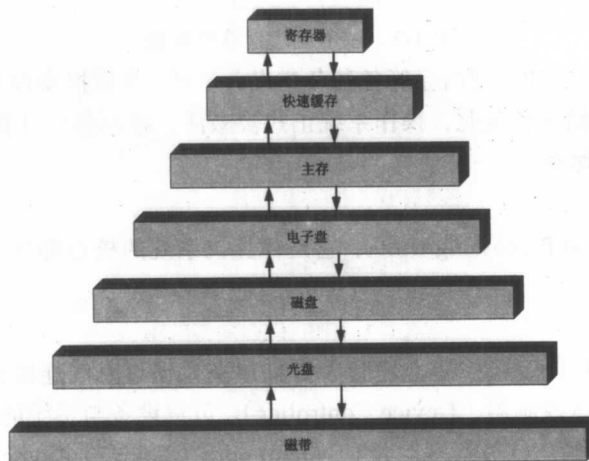


图 1-5 存储器分级结构图

1.1.3 操作系统组成

1. 现代操作系统的组成模块

现代操作系统一般都包括以下八个子模块：

- (1) 进程管理。
- (2) 主存储器管理。
- (3) 二级存储管理。
- (4) 文件管理。
- (5) I/O 系统管理。
- (6) 网络管理（分布式系统）。
- (7) 系统保护。
- (8) 命令解释系统。

2. 系统结构

1) 单块结构

单块结构的操作系统是不具备一个良好结构的。系统设计时采用模块组合法。系统中的模块不是根据程序和数据本身的特性而是根据它们完成的功能来划分的，数据基本上作为全程量使用，如图 1-6 所示。

2) 分层结构

分层结构把操作系统看作是一个分层的序列，各层之间只有单向的依赖关系：外层的模块可以引用内层的模块或者说内层的模块为外层的模块服务，如图 1-7 所示。

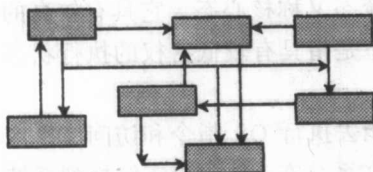


图 1-6 操作系统单块结构

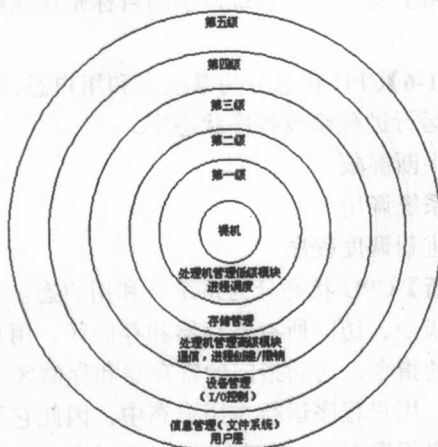


图 1-7 操作系统分层结构

3) 微内核

在传统的操作系统结构中，通常把操作系统的全部或大多数功能都作为操作系统的内核（它们的层次关系主要表示为调用关系，并非说明是否在内核之中），因此传统的操作系统的内核相当大。

1.2 典型题分析

【例 1-1】当计算机开始运行时，一般首先_____，称为启动程序。

【分析】当计算机开始运行时，一般首先启动一个简单的程序，称为启动程序。

答案：启动一个简单的程序

【例 1-2】中断不但可以由系统程序和应用程序发出，而且_____，常见的许多事件都可以触发中断。

【分析】中断不但可以由系统程序和应用程序发出，而且可以由系统硬件发出，常见的许多事件都可以触发中断。

答案：可以由系统硬件发出

【例 1-3】“中断”在现代计算机中极为重要，很多西方的计算机科学家甚至把现代操作系统戏称为_____。

【分析】“中断”在现代计算机中极为重要，很多西方的计算机科学家甚至把现代操作系统戏称为“中断驱动”。

答案：“中断驱动”

【例 1-4】在一般情况下，用户等待 I/O 过程分为两种模式：_____。

【分析】在一般情况下，用户等待 I/O 过程分为两种模式：同步（Synchronous）和异步（Asynchronous）。

答案：同步（Synchronous）和异步（Asynchronous）

【例 1-5】实时操作系统追求的目标是（ ）。

- A. 高吞吐率
- B. 充分利用内存
- C. 快速响应
- D. 减少系统开销

【分析】实时操作系统追求的目标是快速响应。

答案：C

【例 1-6】CPU 状态分为系统态和用户态，从用户态转换到系统态的惟一途径是（ ）。

- A. 运行进程修改程序状态字
- B. 中断屏蔽
- C. 系统调用
- D. 进程调度程序

【分析】CPU 状态分为系统态和用户态。系统态又称核心态，它具有较高的特权，能执行一切指令，访问所有寄存器和存储区；用户态是指具有较低特权的执行状态，它只能执行规定的指令，访问指定的寄存器和存储区。

通常，用户程序运行在用户态中，因此它不能去执行 OS 指令和访问 OS 区域，这样防止了用户程序对 OS 的破坏。OS 内核通常运行在系统态，从用户态转换到系统态的惟一途径是进程调度程序。

答案：D

【例 1-7】用户要在程序一级获得系统帮助，必须通过（ ）。

- A. 进程调度
- B. 作业调度
- C. 键盘命令
- D. 系统调用

【分析】用户要在程序一级获得系统帮助，必须通过进程调度。

答案：A