

计算机专业基础课程辅导丛书

《操作系统》

学习指导与训练



徐雨明 主 编
徐雨明 刘新华 王 樱 蒋盛益 编 著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

计算机专业基础课程辅导丛书

《操作系统》学习指导与训练

徐雨明 主 编

徐雨明 刘新华 王 樱 蒋盛益 编著

中国水利水电出版社

内 容 提 要

本书以操作系统课程考研的一般要求为依据,以知识要点为线索,按照知识要点复习、典型例题剖析、习题及参考答案三大模块组织各章内容。典型例题与习题的题型与一般院校的考研题型相一致。

本书可供考研者复习参考之用,亦可作为初学操作系统课程的辅助材料。

图书在版编目(CIP)数据

《操作系统》学习指导与训练/徐雨明主编. —北京:中国水利水电出版社, 2003

(计算机专业基础课程辅导丛书)

ISBN 7-5084-1639-2

I. 操… II. 徐… 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(2003)第 066540 号

书 名	《操作系统》学习指导与训练
作 者	徐雨明 主编 徐雨明 刘新华 王 樱 蒋盛益 编著
出版、发行	中国水利水电出版社(北京市三里河路 6 号 100044) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: mchannel@public3.bta.net.cn (万水) sale@waterpub.com.cn
经 售	电话: (010) 63202266 (总机)、68331835 (营销中心)、82562819 (万水) 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京万水电子信息有限公司
印 刷	北京市天竺颖华印刷厂
规 格	787×1092 毫米 16 开本 18.5 印张 411 千字
版 次	2003 年 8 月第一版 2003 年 8 月北京第一次印刷
印 数	0001—5000 册
定 价	26.00 元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

丛书序

本丛书包含计算机专业的主干基础课程：《数据结构》、《操作系统》、《汇编语言与微机原理》、《计算机组成原理》等。这些课程同时也是信息与计算科学、信息管理、电子技术、通信等信息技术相关专业的重要基础课程；另外，这些课程也是许多专业的研究生入学考试课程。本丛书的编写目的在于提高考研复习和课程学习的质量，巩固和深化读者应用知识的能力。本丛书是在作者多年教学过程中建立试题库的基础上加以整理、扩充而成的，丛书中的大部分题目来自自学考试试题和部分高校、科研机构历届考研试题。

丛书各分册以课程考研的一般要求为依据，以知识要点为线索，按照知识要点复习、典型例题剖析、习题及参考答案三大模块进行组织。本丛书具有内容简洁全面，解题思路重点突出，内容、方法强调综合性，读者使用方便等特点。

内容阐述简洁全面。本丛书不同于一般教材，不过多地解释简单的术语，而是对课程的概念和方法进行高度概括和总结，将课程的重点、难点充分地融入到典型例题之中，通过例题的剖析对知识和解决问题的方法进行了扩充与深化。使读者将主要的精力集中在知识的运用、解题过程中，使读者得以全面温习与提高，花较少的时间复习各门课程的内容。

重点突出解题思路。本丛书重点介绍解题的方法，对于典型例题和习题按知识点进行归纳组织，且同一题型题目基本上按从易到难的顺序编排，这样便于读者使用，提高学习效率。由于许多题目选自研究生入学考试试题，因而实用性较强。

强调内容、方法的综合性。本丛书所选的例题和习题许多具有较高的综合性，一个问题或者融合了多个概念，或者可以采用多种方法解决，或者一种方法可以用来解决不同的问题，通过对这些问题的学习和理解使读者能做到触类旁通、举一反三，希望借此提高读者解决问题的能力。

本丛书各分册可供考研者复习相应课程参考之用，亦可作为初学相应课程的辅助材料。

感谢中国水利水电出版社的大力支持，使本丛书能得以与读者见面。

编者

2003年4月

前 言

操作系统是计算机专业一门重要的专业基础课程，在计算机专业研究生入学考试及复试中占有较重要的地位，成为绝大多数高校招收计算机及相关专业硕士研究生的考试科目之一。

全书以操作系统课程考研的一般要求为依据，以知识要点为线索，按照知识要点复习、典型例题剖析、习题及参考答案三大模块组织各章内容。

知识要点复习：对每一章的主要内容进行了归纳总结，指出了每一章的知识点、重点和难点，便于读者整体上把握课程知识框架。

典型例题剖析：通过对典型问题剖析解答，融每章的重点、难点和常用方法于典型例题之中。

习题及参考答案：习题按照知识层次组织为选择题、填空题、判断题、简答题、综合题等，为便于读者学习使用、方便查找，每一种类型的习题基本上按照知识点的顺序从易到难进行了归纳组织。

本书中的知识要点主要参考清华大学出版社出版的屠祁等编著的《操作系统基础》以及西安电子科技大学出版社出版的汤子瀛等编著的《计算机操作系统》，读者在学习使用过程中需注意部分概念在不同教材体系中描述的差异。本书在编写过程中吸收了许多参考书的精华，大部分题目来自自学考试试题和部分高校、科研机构历届考研试题，这里不一一列出，在此作者表示感谢。

本书由徐雨明、刘新华、王樱、蒋盛益编写。其中第1章、第2章、第4章由徐雨明编写，第5、6章由刘新华编写，第3章由王樱编写，第7章由蒋盛益编写，最后由徐雨明、蒋盛益修改统稿。

由于编者水平有限，书中难免存在错误和不妥之处，敬请读者提出宝贵意见。作者的E-mail 为：xqxym@163.com。

编 者

2003 年 4 月

目 录

丛书序

前言

第 1 章 绪论	1
1.1 知识要点及复习	1
1.1.1 计算机系统概述	1
1.1.2 操作系统的形成及发展	1
1.1.3 操作系统的功能和主要特征	3
1.1.4 操作系统的逻辑结构	4
1.1.5 要点提示	5
1.2 典型例题剖析	5
1.3 练习题及参考答案	7
1.3.1 练习题	7
1.3.2 练习题参考答案	14
第 2 章 处理机管理	21
2.1 知识要点及复习	21
2.1.1 进程的概念	21
2.1.2 进程调度	25
2.1.3 进程互斥与同步	27
2.1.4 临界资源和临界区	27
2.1.5 同步、互斥机制的实现及应用	28
2.1.6 进程通讯	31
2.1.7 死锁	31
2.1.8 要点提示	33
2.2 典型例题剖析	33
2.3 练习题及参考答案	40
2.3.1 练习题	40
2.3.2 练习题参考答案	55
第 3 章 作业管理	84
3.1 知识要点及复习	84
3.1.1 基本概念	84
3.1.2 用户与操作系统之间的接口	85
3.1.3 作业调度	86

3.1.4	作业与进程的关系.....	88
3.1.5	要点提示	88
3.2	典型例题剖析.....	88
3.3	练习题及参考答案.....	99
3.3.1	练习题	99
3.3.2	练习题参考答案.....	109
第 4 章	存储管理	126
4.1	知识要点及复习.....	126
4.1.1	存储管理概述.....	126
4.1.2	单一连续分配.....	128
4.1.3	分区存储管理.....	128
4.1.4	页式存储管理.....	133
4.1.5	段式存储管理.....	136
4.1.6	要点提示	136
4.2	典型例题剖析.....	137
4.3	练习题及参考答案.....	139
4.3.1	练习题	139
4.3.2	练习题参考答案.....	148
第 5 章	设备管理	165
5.1	知识要点及复习.....	165
5.1.1	基本概念	165
5.1.2	信息传输控制方式.....	167
5.1.3	缓冲技术	169
5.1.4	设备分配技术.....	170
5.1.5	I/O 进程控制	171
5.1.6	磁盘调度	172
5.1.7	要点提示	173
5.2	典型例题剖析.....	173
5.3	练习题及参考答案.....	178
5.3.1	练习题	178
5.3.2	练习题参考答案.....	187
第 6 章	文件管理	199
6.1	知识要点及复习.....	199
6.1.1	基本概念	199
6.1.2	文件的结构和存取方法.....	200
6.1.3	文件存储设备及存储空间管理.....	202
6.1.4	文件目录	204

6.1.5	文件共享与安全.....	205
6.1.6	文件完整性.....	206
6.1.7	文件操作	207
6.1.8	要点提示	207
6.2	典型例题剖析.....	207
6.3	练习题及参考答案.....	213
6.3.1	练习题	213
6.3.2	练习题参考答案.....	222
第 7 章	Windows NT 操作系统	230
7.1	知识要点及复习.....	230
7.1.1	Windows 操作系统发展概述	230
7.1.2	Windows NT 的设计目标与结构	231
7.1.3	对象、进程和线程.....	233
7.1.4	Windows NT 内核	236
7.1.5	Windows NT 虚拟内存管理	239
7.1.6	Windows NT 的文件系统.....	241
7.1.7	Windows NT 的 I/O 系统.....	243
7.1.8	Windows NT 网络.....	244
7.1.9	要点提示	245
7.2	典型例题剖析.....	245
7.3	练习题及参考答案.....	247
7.3.1	练习题	247
7.3.2	习题参考答案.....	249
第 8 章	UNIX 操作系统.....	252
8.1	知识要点及复习.....	252
8.1.1	进程管理	252
8.1.2	存储器管理.....	255
8.1.3	设备管理	256
8.1.4	文件管理	258
8.2	典型例题剖析.....	262
8.3	练习题及参考答案.....	267
8.3.1	练习题	267
8.3.2	练习题参考答案.....	274
	参考文献.....	285

第1章 绪 论

1.1 知识要点及复习

1.1.1 计算机系统概述

一个完整的计算机系统，不论是大型机、小型机、甚至微型机，都由两大部分组成：即计算机的硬件部分和计算机的软件部分。计算机硬件部分是计算机物理装置本身，计算机硬件由运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备组成，是计算机系统的基础；计算机软件部分是计算机的程序和数据的集合，包括系统软件和应用软件，系统软件主要指操作系统、编译程序、连接装入程序和数据库管理系统等，应用软件主要指为各种应用目的而编写的用户程序，如文字处理系统、工资管理系统等，是计算机系统的“灵魂”。

1.1.2 操作系统的形成及发展

1. 人工操作方式及单道批处理操作系统

在单道批处理系统出现以前，计算机的工作基本上采用人工操作，由操作员将纸带（卡片）装入输入机，然后启动输入机将程序和数据送入计算机，接着通过控制台开关启动程序，当程序运行完毕，由用户取走纸带和计算结果。这种方式用户独占计算机资源、手工操作且输入设备速度较低，影响了系统的效率。

随着处理器速度的提高，手工操作的慢速与处理器的高速之间出现了矛盾。同时，处理器与输入输出设备之间速度不匹配的矛盾也更为严重。

为此，出现了脱机输入输出技术，把用户程序和数据在外围机的控制下，预先从低速设备上输入到磁带上，当处理器需要时，直接从磁带机上高速输入到内存，大大加快了程序和数据的输入速度，当程序运行结束或处理器需要输出时，把结果高速地保存到磁带上，然后由外围机把磁带上的计算结果传送到输出设备上。大大缓解了处理器与输入输出设备之间速度不匹配的矛盾。

单道批处理系统首先把一批作业以脱机输入方式输入到磁带上，并在系统中配置监督程序，在监督程序的控制下，先把磁带上的第一个作业传送到内存，并把运行的控制权交给它，当第一个作业处理完后又把控制权交还给监督程序，由监督程序再把第二个作业调入内存，使整个作业流顺序地执行，直至把磁带上的所有作业处理完毕。这种方式节省手工操作时间并改善了机器设备的使用情况。

单道批处理系统中配置了管理程序，对作业进行控制、对内存进行分配并对输入输出设备进行管理。单道批处理系统是在解决人机矛盾和处理机及输入输出设备速度矛盾的基

基础上发展起来的,减少了处理机和设备的空闲时间,改善了设备的利用率。

由手工操作发展到单道批处理是操作系统形成的雏型。

2. 多道程序设计技术及多道批处理操作系统

通道技术的引进和中断技术的发展,为多道程序设计打下了技术基础。在单道批处理系统中,作业是按顺序进入处理机中执行,每一时刻只有一个作业在处理机中执行。当进行输入输出操作时,处理机空闲。为了改善处理机的利用率,多道程序设计技术的基本思想是在内存中同时保存多道程序(作业),主机(对单 CPU)以交替的方式同时处理多道程序。从宏观上看,多道程序是指主机内同时保持和处理若干道已开始运行但尚未结束的程序。

引进多道程序设计技术的目的是:提高并行度和资源共享。多道程序设计技术为高级批处理系统、交互式系统、分时系统、实时系统的实现提供了重要的技术手段。多道程序设计系统的出现标志着操作系统的形成。现代操作系统的两个基本特征是:并行和共享。早期监督程序与现代操作系统的本质区别在于前者不具备并发机制。

多道批处理系统进一步提高了处理机、内存和输入输出设备的利用率。在多道批处理系统中为了保证有条不紊地运行,需要进一步增强管理程序的功能,使存储管理不仅具有内存分配的功能,还应增强存储保护的功能,以及提供内存扩充的功能。为了避免多道程序对处理机和输入输出设备的争夺,必须配置处理机管理和输入输出设备管理程序。

3. 分时操作系统

在批处理系统中,系统的效率得到了很大的提高,但对于用户来说,当作业被提交后,就失去了对作业的控制,缺乏交互性。此外,对于短作业,其周转时间较长。对于远程用户,其使用十分不便。

分时操作系统是指多个用户分享使用同一台计算机,也就是说把计算机的系统资源进行时间上的分割,即将整个工作时间分成一个个的时间段,每个时间段称为一个时间片,从而可以将处理机工作时间分别提供给多个不同用户使用,每个用户依次轮流使用时间片。

分时操作系统的特性:

(1) 同时性:指一个计算机系统与若干台终端相连接,终端上的这些用户同时或基本上同时使用计算机。

(2) 交互性:是指用户的操作方式是联机方式,即用户通过终端采用人机会话方式直接控制程序运行,与程序进行会话。

(3) 独立性:用户在各自的终端上请求系统服务,彼此独立,互不干扰。

(4) 及时性:是指用户能在很短时间内获得响应。

4. 实时操作系统

实时操作系统是操作系统的又一种类型。对外部输入的信息,实时操作系统能够在规定的时间内处理完毕并作出响应。实时操作系统具体可分为实时控制系统和实时事务处理系统两类。实时控制系统又称为计算机控制系统,主要指以计算机为中心的生产过程控制系统。实时事务处理系统又称实时信息处理系统,主要指及时接收从远程终端发来的服务请求,根据用户提出的问题对信息进行检索和处理,并在较短的时间内对用户做出正确应答。

实时操作系统的特征为：①响应及时；②高可靠性；③实时时钟管理；④过载保护。

1.1.3 操作系统的功能和主要特征

1. 操作系统的功能

操作系统的主要功能包括处理机管理、作业管理、存储器管理、设备管理和文件管理。

(1) 处理机管理。

在多道程序环境下，处理机的分配和运行都是以进程为基本单位的，对处理机的管理可归结为对进程的管理，包括进程控制、进程调度、进程同步和进程通信。

(2) 作业管理。

作业是用户一次请求计算机系统对其完成任务所做工作的总和，而处理作业的各个独立的子任务，即一个作业处理过程中相对独立的加工步骤则称为作业步。对作业管理可归结为对作业状态的划分、作业调度、作业控制方式和用户接口方式等。

(3) 存储器管理。

存储器管理的功能是为多道程序的运行提供良好的环境，方便用户使用存储器，并提高主存的利用率，包括地址重定位、存储分配、存储保护和存储扩充。

(4) 设备管理。

一个计算机系统中的设备包括除处理器和主存外的所有硬件，设备管理复杂，主要包括缓冲管理、设备分配、设备处理、设备独立性和虚拟设备。

(5) 文件管理。

软件资源的管理，就是文件管理，包括目录管理、文件读/写管理、文件存取控制和文件存储空间管理。

2. 操作系统的主要特征

现代操作系统的主要特征是并发、共享、虚拟性和不确定性。

(1) 并发性和并行性是既相似又有区别的两个概念。并行性是指两个或多个事件在同一时刻发生；而并发性是指两个或多个事件在同一时间间隔内发生。在多道程序环境下，并发性是指宏观上在一段时间内有多道程序在同时运行，但在处理机系统中，每一刻仅有一道程序在执行，所以微观上这些程序是在交替执行的。程序的并发执行能有效改善系统资源利用率，但使系统复杂化，因此操作系统必须具有控制和管理各种并发活动的的能力。

(2) 资源共享是指系统中的硬件和软件资源不再为某个程序所独占，而是供多个用户共同使用。

并发和共享是操作系统的两个最基本的特征，二者之间互为存在条件。一方面，资源的共享是以程序的并发执行为条件的，若系统不允许程序的并发执行，自然不存在资源共享问题；另一方面，若系统不能对资源共享实施有效的管理，也必将影响到程序的并发执行，甚至根本无法并发执行。

(3) 在操作系统中。虚拟是指把一个物理上的实体变为若干个逻辑上的对应物，前者是实际存在的，后者是虚构的。如把一个物理意义上的 CPU 变成多个逻辑上的 CPU，并使得在物理 CPU 上执行的多道程序都感觉到好像自己独占有一台 CPU 一样。

(4) 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。系统的每个程序何时执行、多个程序间的执行顺序以及完成每道程序所需的时间都是不确定的, 因而也是不可预知的。

1.1.4 操作系统的逻辑结构

1. 操作系统的几种构造方式

从操作系统的发展来看, 构成构造操作系统的方法有以下 3 种。

(1) 无结构。操作系统是一组过程的集合, 每一过程都有一个定义好的接口, 包括入口参数和返回值, 过程间可以相互调用而不受约束。UNIX 的系统核心层是典型的没有层次的无结构型。

(2) 层次结构。操作系统由若干层组成, 每一层提供一定功能, 并且该功能仅仅依赖于该层以内的各层, 类似于洋葱头。是大多数操作系统的构造方式。

(3) 客户/服务器模型。操作系统由微内核和核外服务器进程组成。微内核提供最基本、最必要的服务, 而操作系统的其他功能由运行在核外的服务器完成。该模型具有良好的模块化和结构化特征, 模块之间和上下层之间的通信由消息的传递来实现。

2. 操作系统的层次结构

操作系统的层次结构如果用一系列的同心圆来表示, 那么裸机紧挨着的是系统核, 具有初级中断处理、外部设备驱动、在进程之间切换处理机以及实时进程控制和通信的功能。系统核外各层依次是存储管理层、I/O 处理层、文件存取层、作业调度和资源分配层

3. 操作系统虚拟机

为了方便用户使用计算机, 通常为计算机配置各种软件去扩充机器的功能。在逻辑上配置了操作系统程序后就构成了操作系统虚拟机。操作系统的核心在裸机上运行, 而用户程序则在虚拟机上运行。

4. 处理机状态及特权指令

对处理机进行状态的区分是基于这样的考虑: 操作系统是计算机中最重要的系统软件, 为了能正确地进行管理和控制, 其本身是不能被破坏的。因此, 系统通过采用区分处理机状态的办法, 为操作系统程序建立一个保护环境。

一般把处理机工作状态区分为管态(或核心态)和目态。管态是操作系统的管理程序执行时机器所处的状态。在此状态下允许 CPU 使用全部资源和全部指令, 其中包括一组特权指令。目态又称为用户态, 是用户程序执行时机器所处的状态。在此状态下禁止使用特权指令, 不能直接去存取资源与改变机器状态, 并且只允许程序访问自己的存储区域。简要说, 管态和目态有以下区别:

(1) 机器执行的程序不同;

(2) 程序能执行的指令集不同; 程序能访问的存储器范围不同。

用户程序在执行时, 发生下列情况时将转为管态:

(1) 请求系统服务;

(2) 发生中断;

- (3) 用户进程错;
- (4) 企图执行特权指令。

当调度程序选择用户进程后, 机器状态将转为目态。

为便于对各类资源进行有效管理, 系统提供了一组仅供操作系统使用的特权指令。其功能是:

- (1) 允许和禁止中断;
- (2) 在进程之间切换处理机;
- (3) 存取用于主存保护的寄存器;
- (4) 停止 I/O 操作;
- (5) 停止一个 CPU 的工作。

5. 中断技术

中断是指当某个事件发生时, 系统终止现行程序的运行, 引出处理程序对该事件进行处理, 处理完毕后返回断点继续执行的过程。引起中断的事件叫做中断源。中断源通常可分为 5 类:

- (1) 输入输出中断;
- (2) 外中断;
- (3) 机器故障中断;
- (4) 程序性中断;
- (5) 访管中断。

中断响应是当 CPU 发现已有中断请求时, 中止现行程序的执行, 并自动引出中断处理程序的过程。有两类不同的中断机制: 向量中断和探询中断。向量中断在处理中断时间上可以大大缩短, 因而应用更加广泛。整个中断处理的过程是由硬件和软件配合完成的。硬件负责中断进入过程, 即发现和响应中断请求, 把中断的原因和断点记录下来供软件处理时查用, 并同时负责引出中断处理程序。而中断分析、中断处理、恢复被中断程序的现场等工作则由软件的中断程序完成。

1.1.5 要点提示

【本章考点】操作系统的形成、发展和分类。

【本章重点和难点】多道程序设计、操作系统的定义、现代操作系统的特征、操作系统的功能及分类。

1.2 典型例题剖析

【例 1】下列选择中, () 不是操作系统关心的主要问题。[浙江大学 1998 年试题]

- A. 管理计算机裸机
- B. 设计、提供用户程序与计算机硬件系统的界面
- C. 管理计算机系统资源

D. 高级程序设计语言的编译器

【解答】

参考答案：D

操作系统关心的主要问题是合理有效地管理计算机软硬件资源和方便用户使用计算机，但高级程序设计语言编译器主要考虑的问题是怎样实现将高级语言源程序翻译为等价的机器语言，所以高级程序设计语言编译器只影响到该高级语言。

【例 2】批处理系统的主要缺点是（ ）。[清华大学 1996 年试题]

- A. CPU 利用率低
- B. 不能并发执行
- C. 缺少交互性
- D. 以上都不是

【解答】

参考答案：C

批系统的基本特征是“批量”，主要的目标是提高系统的处理能力，即作业的吞吐量，同时也兼顾作业的周转时间。在批处理系统中，系统的效率得到了很大的提高，但对于用户来说，当作业被提交后，就失去了对作业的控制，缺乏交互性。此外，对于短作业，其周转时间较长。对于远程用户，其使用也不方便。

【例 3】操作系统是计算机系统中的一个_____，它管理和控制计算机系统
的_____。[清华大学 1999 年试题]

【解答】

操作系统是一组控制和管理计算机软件 and 硬件资源、合理组织计算机的工作流程以及方便用户使用计算机的程序集合。

因此两空依次填：系统软件，软硬件资源

【例 4】现代操作系统的两个最基本的特征是_____和_____。[中国科学院计算机技术研究所 1999 年试题]

【解答】

现代操作系统的主要特征有并发性、共享性、虚拟性和不确定性，最基本的特征是并发和共享。

【例 5】什么是操作系统？它有什么基本特征？[哈尔滨工业大学 2000 年试题]

【解答】

操作系统是一组控制和管理计算机软件 and 硬件资源、合理组织计算机的工作流程以及方便用户使用计算机的程序集合。

操作系统的基本特性是共享性、并发性、虚拟性和不确定性 4 个方面。

(1) 并发性和并行性是既相似又有区别的两个概念。并行性是指两个或多个事件在同一时刻发生；而并发性是指两个或多个事件在同一时间间隔内发生。在多道程序环境下，并发性是指宏观上在一段时间内有多道程序在同时运行，但在处理机系统中，每一时刻仅有一道程序在执行，所以微观上这些程序是在交替执行的。程序的并发执行能有效改善系统资源利用率，但使系统复杂化，因此操作系统必须具有控制和管理各种并发活动的的能力。

(2) 资源共享是指系统中的硬件和软件资源不再为某个程序所独占，而是供多个用

户共同使用。

并发和共享是操作系统的两个最基本的特征，二者之间互为存在条件。一方面，资源的共享是以程序的并发执行为条件的，若系统不允许程序的并发执行，自然不存在资源共享问题；另一方面，若系统不能对资源共享实施有效的管理，也必将影响到程序的并发执行，甚至根本无法并发执行。

(3) 在操作系统中，虚拟是指把一个物理上的实体变为若干个逻辑上的对应物，前者是实际存在的，后者是虚构的，只是用户的一种感觉。如把一个物理意义上的 CPU 变成多个逻辑上的 CPU，并使得在物理 CPU 上运行的多道程序都感觉到像自己独占有一台 CPU 一样。

(4) 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。系统的每个程序何时执行、多个程序间的执行顺序以及完成每道程序所需的时间都是不确定的，因而也是不可预知的。

【例 6】采用多道程序设计的主要优点是什么？[中国科学院软件研究所 1995 年试题]

【解答】

多道程序设计通过将用户的 CPU 请求和 I/O 请求重叠起来的办法，提高了 CPU 的使用效率、增加了系统的吞吐量。

【例 7】一个分层结构操作系统由裸机，用户，CPU 调度和 P、V 操作，文件管理，作业管理，内存管理，设备管理，命令管理等部分组成。试按层次结构的原则从内到外将各部分重新排列？[中国科学院软件研究所 1997 年试题]

【解答】

按层次结构的原则从内到外依次为：裸机，CPU 调度和 P、V 操作，内存管理，作业管理，设备管理，文件管理，命令管理，用户。

1.3 练习题及参考答案

1.3.1 练习题

一、选择题

- 按照所起的作用和需要的运行环境，操作系统属于（ ）范畴。
 - 支撑软件
 - 用户软件
 - 应用软件
 - 系统软件
- 操作系统的主要功能是存储器管理、设备管理、文件管理、用户接口和（ ）。
 - 内存管理
 - 操作系统管理
 - 处理机管理
 - 进程管理
- 操作系统的基本职能是控制和管理系统内各种资源和（ ）。
 - 控制硬件
 - 控制硬件和软件
 - 控制软件
 - 有效地组织多道程序的运行

4. 现代操作系统的两个基本特征是()和资源共享。
 - A. 多道程序设计
 - B. 中断处理
 - C. 程序的并发执行
 - D. 实现分时与实时处理
5. 在计算机系统中,操作系统是()。
 - A. 处于裸机之上的第一层软件
 - B. 处于硬件之下的低层软件
 - C. 处于应用软件之上的系统软件
 - D. 处于系统软件之上的用户软件
6. 一个完整的计算机系统是由()组成的。
 - A. 硬件
 - B. 软件
 - C. 硬件和软件
 - D. 用户程序
7. 操作系统向用户提供了3种类型界面,分别是命令界面、程序界面和()。
 - A. 用户界面
 - B. 资源界面
 - C. 图形界面
 - D. 系统调用界面
8. 以下著名的操作系统中,属于多用户、分时系统的是()。
 - A. DOS 系统
 - B. Windows NT 系统
 - C. UNIX 系统
 - D. OS/2 系统
9. 操作系统是一种()。
 - A. 通用软件
 - B. 系统软件
 - C. 应用软件
 - D. 软件包
10. 操作系统的()管理部分负责对进程进行调度。
 - A. 主存储器
 - B. 控制器
 - C. 运算器
 - D. 处理器
11. 操作系统是对()进行管理的软件。
 - A. 软件
 - B. 硬件
 - C. 计算机资源
 - D. 应用程序
12. 从用户的观点看,操作系统是()。
 - A. 用户与计算机之间的接口
 - B. 控制和管理计算机资源的软件
 - C. 合理地组织计算机工作流程的软件
 - D. 由若干层次的程序按一定的结构组成的有机体
13. 操作系统的功能是进行处理机管理、()管理、设备管理及信息管理。
 - A. 进程
 - B. 存储器
 - C. 硬件
 - D. 软件
14. 操作系统中采用多道程序设计技术提高CPU和外部设备的()。
 - A. 利用率
 - B. 可靠性
 - C. 稳定性
 - D. 兼容性
15. 操作系统是现代计算机系统不可缺少的组成部分,是为了提高计算机的()和方便用户使用计算机而配备的一种系统软件。

- A. 速度
 - B. 利用率
 - C. 灵活性
 - D. 兼容性
16. 操作系统的基本类型主要有 ()。
- A. 批处理系统、分时系统及多任务系统
 - B. 实时操作系统、批处理操作系统及分时操作系统
 - C. 单用户系统、多用户系统及批处理系统
 - D. 实时系统、分时系统和多用户系统
17. 所谓 () 是指将一个以上的作业放入主存, 并且同时处于运行状态, 这些作业共享处理机的时间和外围设备等其他资源。
- A. 多重处理
 - B. 多道程序设计
 - C. 实时处理
 - D. 并行执行
18. 为了使系统中所有的用户都能得到及时的响应, 该操作系统应该是 ()。
- A. 多道批处理系统
 - B. 分时系统
 - C. 实时系统
 - D. 网络系统
19. 多道批处理系统的硬件支持是 20 世纪 60 年代初发展起来的 ()。
- A. ISC 技术
 - B. 通道和中断机构
 - C. 集成电路
 - D. 高速内存
20. 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. 分时系统不一定都具有人机交互功能
 - 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
21. 从下述 OS 相关叙述中选出正确的叙述 ()。
- A. 分时系统一定是多道系统, 多道系统也一定是分时系统
 - B. 为提高计算机 CPU 和外部设备的利用率, 把多个程序同时放入主存, 使 CPU 和外部设备能并行执行, 这种方法称为多道程序设计
 - C. 批处理系统不允许用户随时干预自己作业的运行
 - D. 操作系统都是在核心态下执行
22. 从下述叙述中选出正确的叙述 ()。[东南大学 1996 年试题][大连理工大学 2000 年试题]
- A. 操作系统的不确定性是指在 OS 控制下多个作业顺序执行和每个作业的执行时间是不确定的
 - B. 分时系统中, 响应时间 $\approx$ 时间片 $\times$ 用户数, 因此为改善响应时间, 常用的原则是使时间片越小越好
 - C. 数据库管理程序需要调用系统程序, 操作系统程序的实现也需要数据库系统的支持
 - D. 用户程序通常可以直接访问系统缓冲区中的数据