

按教育部考试中心
指定教材编写



全国计算机等级考试
信息管理技术
应试指南
及全真模拟
(三级)



2002版大纲

胡 浩 吴太夏 等编
中国科学技术大学出版社

内容提要

本书是根据全国计算机等级考试最新的 2002 版考试大纲的要求组织编写的。全书共分 3 个部分:笔试、上机考试和全真模拟。每章又分为考试内容、考点及重点分析、强化练习题和强化练习题参考答案等部分。

本书主要内容包括计算机基础知识、软件工程、数据库、信息管理及信息系统开发方法等。

本书重点突出,内容精当,题型题例丰富,实用性强,是全国计算机等级考试的优秀辅导教材,并可作为非计算机专业本、专科学生的学习参考书。

图书在版编目(CIP)数据

全国计算机等级考试信息管理技术应试指南及全真模拟:3 级/胡浩,吴太夏等编. —合肥:中国科学技术大学出版社,2003.1

ISBN 7-312-01526-3

I. 全… II. ①胡… ②吴… III. 信息管理—水平考试—试题 IV. TP3-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 107668 号

中国科学技术大学出版社出版发行

(安徽省合肥市金寨路 96 号 邮编:230026)

安徽省星火印刷公司印刷

全国新华书店经销

开本:787×1092 1/16 印张:18 字数:450 千

2003 年 1 月第 1 版 2003 年 1 月第 1 次印刷

定价:25.00 元

前 言

为了适应计算机应用技术的发展,教育部考试中心对全国计算机等级考试的科目和考试内容进行了大规模调整。《全国计算机等级考试应试指南及全真模拟》系列丛书是根据全国计算机等级考试委员会审定的调整方案和 2002 版考试大纲的要求组织编写的。

根据计算机应用水平的不同,调整后的全国计算机等级考试分为 4 个等级、13 个科目。其中原大纲的一级 Windows 环境内容在进行更新和补充后改称为一级,而一级 B(Windows 环境)则以面向文字处理和数据库应用系统为主,以满足办公自动化领域的基本要求。二级考 6 种高级语言程序设计,要求应试者掌握计算机基础知识、操作系统的功能和使用,具有使用一种高级语言(QBASIC、FORTRAN、C、FoxBASE、Visual Basic 和 Visual FoxPro)编程、调试和运行的能力。三级分为三级 PC 技术、三级信息管理技术、三级网络技术和三级数据库技术等 4 个科目。四级要求具备深入系统的计算机知识,相当于大学计算机专业本科水平,要求具有计算机软、硬件系统的设计开发能力。

本套丛书共有 13 种:

全国计算机等级考试应试指南及全真模拟(一级)

全国计算机等级考试应试指南及全真模拟(一级 B Windows 环境)

全国计算机等级考试应试指南及全真模拟(二级 QBASIC)

全国计算机等级考试应试指南及全真模拟(二级 C)

全国计算机等级考试应试指南及全真模拟(二级 FoxBASE)

全国计算机等级考试应试指南及全真模拟(二级 FORTRAN)

全国计算机等级考试应试指南及全真模拟(二级 Visual FoxPro)

全国计算机等级考试应试指南及全真模拟(二级 Visual Basic)

全国计算机等级考试应试指南及全真模拟(三级 PC 技术)

全国计算机等级考试应试指南及全真模拟(三级 信息管理技术)

全国计算机等级考试应试指南及全真模拟(三级 网络技术)

全国计算机等级考试应试指南及全真模拟(三级 数据库技术)

全国计算机等级考试应试指南及全真模拟(四级)

本套丛书紧扣最新版大纲,内容精当,实用性强,既可以让读者在较短时间内达到强化训练和巩固计算机知识的目的,又能让读者从中熟悉全国计算机等级考试的形式和题型,了解其深度和难度,熟练掌握笔试答题和上机操作的方法与技巧,熟悉考试环境和题目,以提高等级考试的通过率。

本套丛书由胡浩和吴太夏主编,参加编写的人员还有叶荣、王建敏、方羽亮、周世俊、韩晓坤、田璐璐、孙和平、沈杰生、蒋雯、贾居安、章琳琳、唐敏、吴乔生、许文亮、刁维、赵欣平、吴丹和丁斌等。由于时间仓促和水平所限,书中难免有错误和不足之处,敬请广大读者指正。

编 者

目 录

第一部分 笔 试

第一章 计算机基础知识..... (1)	七、信息安全基础..... (16)
考试内容(一)..... (1)	1. 信息安全 (16)
考点及重点分析(一)..... (1)	2. 信息保密 (16)
一、计算机系统组成 (1)	3. 信息认证 (17)
二、计算机的应用 (2)	4. 密钥管理 (18)
三、计算机软件 (2)	5. 计算机病毒的基本概念 (18)
1. 计算机语言..... (2)	6. 网络安全 (19)
2. 系统软件..... (3)	7. 操作系统安全 (19)
3. 应用软件..... (3)	8. 数据库安全 (20)
四、操作系统 (4)	强化练习题(一) (21)
1. 操作系统基本概念 (4)	强化练习题(一)参考答案 (37)
2. 操作系统的类型 (4)	
3. 操作系统的功能 (5)	第二章 软件工程 (39)
4. 操作系统的硬件环境 (5)	考试内容(二) (39)
5. 进程管理 (6)	考点及重点分析(二) (39)
6. 存储管理 (7)	一、软件基本概念..... (39)
7. 设备管理 (8)	1. 软件生命周期 (39)
8. 文件管理 (9)	2. 软件开发技术与软件
9. 作业管理 (10)	工程管理 (39)
五、计算机网络基础..... (10)	3. 软件开发方法、工具和环境
1. 计算机网络 (10)	 (39)
2. 计算机网络分类 (11)	二、结构化生命周期方法..... (40)
3. 计算机网络的发展 (11)	1. 结构化方法概述 (40)
六、Internet 基础 (12)	2. 软件需求分析 (40)
1. Internet 的形成 (12)	3. 软件系统设计 (42)
2. Internet 的结构与组成 (12)	三、软件测试..... (44)
3. TCP/IP 协议 (13)	1. 软件测试基本概念 (44)
4. 网络 IP 地址..... (13)	2. 软件测试组成 (44)
5. 网络域名 DNS (14)	3. 软件测试的实施 (45)
6. Internet 提供的主要服务 (14)	四、软件维护..... (46)
7. Internet 的基本接入方式 (16)	1. 软件维护的基本概念 (46)

2. 影响维护的因素	(47)	5. SQL 的数据控制语句	(79)
3. 软件可维护性度量	(47)	6. 嵌入式 SQL	(79)
4. 软件维护技术	(47)	四、数据库设计方法	(80)
5. 软件维护管理	(48)	1. 什么是“不好”的关系模式	(80)
6. 维护任务的执行	(48)	2. 函数依赖	(80)
7. 维护的副作用	(48)	3. 关系模式的规范化	(81)
8. 软件文档	(49)	4. 数据库设计的内容、方法和步骤	(81)
五、软件质量评价	(49)	5. 需求分析	(82)
1. 软件质量度量	(49)	6. 概念设计	(83)
2. 保证软件质量的手段	(50)	7. 逻辑设计	(84)
六、软件管理	(50)	8. 物理设计	(85)
1. 软件管理的职能	(50)	9. 实现和维护	(85)
2. 进度安排	(50)	五、数据库管理系统	(86)
3. 标准化	(50)	1. 数据库管理系统的功能	(86)
4. 软件配置	(51)	2. 数据库管理系统的组成模块和体系结构	(86)
5. 软件产权保护	(51)	强化练习题(三)	(87)
强化练习题(二)	(52)	强化练习题(三)参考答案	(104)
强化练习题(二)参考答案	(68)		
第三章 数据库技术	(70)	第四章 计算机信息系统	(106)
考试内容(三)	(70)	考试内容(四)	(106)
考点及重点分析(三)	(70)	考点及重点分析(四)	(106)
一、数据库基本概念	(70)	一、信息系统的发展过程	(106)
1. 信息、数据与数据处理	(70)	二、信息系统的划分	(107)
2. 数据库、数据库管理系统和数据库系统	(71)	三、信息系统开发的基本内容	(107)
3. 数据库系统的三级模式结构	(71)	四、信息系统开发的可行性研究	(107)
二、关系数据模型	(72)	1. 技术可行性分析	(107)
1. 数据模型概述	(72)	2. 经济可行性分析	(107)
2. 关系模型的数据结构	(72)	3. 社会可行性分析	(107)
3. 关系操作集合	(73)	五、信息系统开发策略	(107)
4. 关系的完整性约束	(75)	六、信息系统开发方法	(108)
三、关系数据库标准语言——SQL	(75)	七、管理信息系统	(108)
1. SQL 语言概述	(75)	1. 管理信息系统的功能	(108)
2. SQL 的数据定义	(76)	2. 管理信息系统的构成	(108)
3. SQL 的数据操纵	(76)	3. 管理信息系统的开发策略	(109)
4. SQL 的视图	(78)		

八、决策支持系统	(109)	5. 系统实施	(134)
1. 决策支持系统的概念	(109)	二、企业系统规划方法	(134)
2. 决策支持系统的功能和特点	(110)	1. BSP 的基本原则	(134)
3. 决策支持系统的组成	(110)	2. BSP 的目标	(135)
4. 决策支持技术的发展	(112)	3. BSP 方法的研究步骤	(135)
九、办公信息系统	(112)	4. 定义企业过程	(135)
1. 办公自动化的构成要素	(112)	5. 定义数据类	(136)
2. 办公自动化的基本设备	(113)	6. 定义系统总体结构	(137)
3. 办公自动化系统的组成	(113)	7. 确定系统的优先顺序	(137)
4. 办公自动化软件	(114)	8. 信息资源管理	(138)
强化练习题(四)	(115)	9. 制定建议书	(138)
强化练习题(四)参考答案	(127)	三、战略数据规划方法	(139)
第五章 信息系统开发方法	(129)	1. 系统开发策略	(139)
考试内容(五)	(129)	2. 自顶向下规划的组织	(139)
考点及重点分析(五)	(129)	3. 企业模型的建立	(139)
一、结构化分析与设计方法	(129)	4. 主题数据库	(140)
1. 结构化开发方法	(129)	5. 战略数据规划的执行过程	(141)
2. 系统初步调查和可行性研究	(130)	四、应用原型化方法	(143)
3. 系统分析	(131)	1. 原型定义策略	(143)
4. 系统设计	(132)	2. 原型生命周期	(145)
		强化练习题(五)	(146)
		强化练习题(五)参考答案	(161)

第二部分 上机考试

考试内容	(164)	二、上机考试登录过程	(165)
上机考试指南	(164)	三、试题内容的查阅	(167)
一、上机考试环境	(164)	四、其他注意事项	(168)
1. 硬件环境	(164)	1. 关于考生目录	(168)
2. 软件环境	(164)	2. 关于文件的恢复	(168)
3. 配置文件 CONFIG.SYS 设置	(165)	3. 关于文件名	(168)
4. 启动 UC DOS 汉字系统		强化练习题	(168)
UP.BAT 文件设置	(165)	强化练习题参考答案	(214)

第三部分 全真模拟

全国计算机等级考试(信息管理技术)	全国计算机等级考试(信息管理技术)
笔试全真模拟试卷(一)…………… (226)	笔试全真模拟试卷(五)…………… (257)
全国计算机等级考试(信息管理技术)	笔试全真模拟试卷(一)参考答案…… (267)
笔试全真模拟试卷(二)…………… (233)	笔试全真模拟试卷(二)参考答案…… (267)
全国计算机等级考试(信息管理技术)	笔试全真模拟试卷(三)参考答案…… (268)
笔试全真模拟试卷(三)…………… (240)	笔试全真模拟试卷(四)参考答案…… (269)
全国计算机等级考试(信息管理技术)	笔试全真模拟试卷(五)参考答案…… (269)
笔试全真模拟试卷(四)…………… (248)	
附录1 全国计算机等级考试简介 …………… (271)	
附录2 全国计算机等级考试三级考试大纲 …………… (273)	

第一部分 笔试

第一章 计算机基础知识

考试内容(一)

1. 计算机系统组成和应用领域。
2. 计算机软件基础知识。
3. 操作系统基本概念和应用。
4. 计算机网络及应用基础。
5. 信息安全的基本概念。

考点及重点分析(一)

一、计算机系统组成

计算机的基本组成,包括硬件系统和软件系统两个部分,它们构成一个完整的计算机系统。

计算机硬件系统是组成计算机的物理设备的总称。它们由各种器件和电子线路组成。

计算机软件系统是计算机硬件设备上运行的各种程序及其相关资料的总称。没有软件的计算机系统通常称为“裸机”。

计算机硬件、软件及计算机系统如图 1-1 所示。

计算机一般都由 5 大功能部件组成:运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备。

(1) 运算器

运算器是用于对数据进行加工的部件,它可对数据进行算术运算和逻辑运算。

(2) 控制器

控制器是计算机的控制部件,它控制计算机各部分自动协调地工作,它完成对指令的解释和执行。

(3) 存储器

存储器是计算机的记忆装置,它的主要功能是存放程序和数据。程序是计算机操作的依

据,数据是计算机操作的对象。

(4)输入设备

输入设备是外部向计算机传送信息的装置。

常见的输入设备有键盘、鼠标、光笔、纸带输入机、模/数转换器、声音识别输入等。

(5)输出设备

其功能是将计算机内部二进制形式的信息转换成人们所需要的或其他设备能接受和识别的信息形式。

常见的输出设备有打印机、显示器、绘图仪、数/模转换器、声音合成输出等。

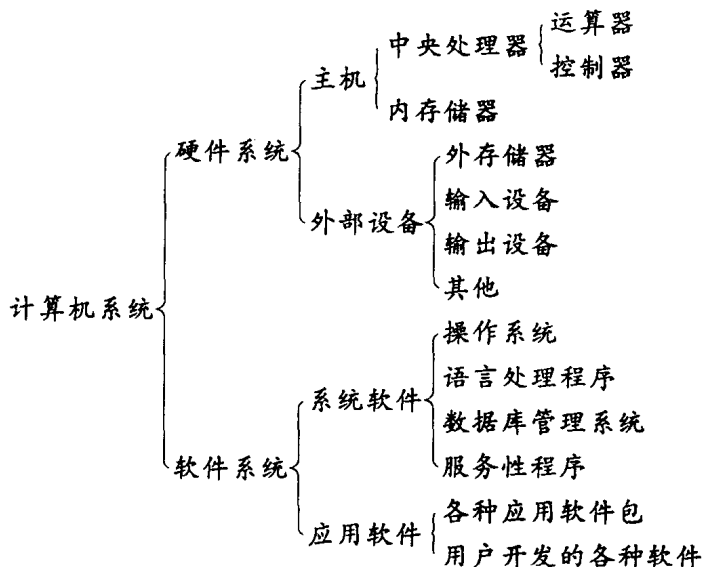


图 1-1 计算机系统组成

通常将运算器和控制器合称为中央处理器(CPU),中央处理器和内存储器合称为主机,输入设备、输出设备和外存储器合称为外部设备,外部设备通过接口线路与主机相连。

二、计算机的应用

当前计算机的应用有以下几类:

- ①科学和工程计算。
- ②数据和信息处理。
- ③过程控制。
- ④辅助设计。
- ⑤人工智能。

三、计算机软件

1. 计算机语言

计算机语言是一类面向计算机的人工语言,它是进行程序设计的工具,又称为程序设计语

言。现有的程序设计语言一般可分为 3 类：

(1) 机器语言

机器语言是最初级且依赖于硬件的计算机语言。

用机器语言编写的程序称为机器语言程序,它全部(包括数据)都是二进制代码形式,不易被人识别,但它可以被计算机直接执行。

(2) 汇编语言

用有助于记忆的操作符号和地址符号来表示指令,便是汇编语言,也称为符号语言。通常用有指令功能的英文词的缩写代替操作码。用汇编语言编写的程序,有直观、易理解等优点。但计算机不能识别和直接运行汇编语言程序,必须由一种翻译程序将汇编语言程序翻译成机器语言程序后才能识别并运行,这种翻译程序即称为汇编程序。

汇编语言又称“低级语言”,它仍然依赖于具体的机器。

(3) 高级语言

高级语言是一类人工设计的语言,因为它对具体的算法进行描述,所以又称为算法语言。它是一类面向问题的程序设计语言,且独立于计算机的硬件,其表达方式接近于被描述的问题,易于人们的理解和掌握。用高级语言编写程序,可简化程序编制和测试,其通用性和可移植性好。

但高级语言程序(一般称为源程序)不能直接执行,必须将它们翻译成具体机器的机器语言程序(目标程序)才能执行。这种翻译是由编译程序来完成的。

2. 系统软件

系统软件是随计算机出厂并具有通用功能的软件,由计算机厂家或第三方厂家提供,一般包括操作系统、语言处理程序和数据库管理系统以及服务程序等。

(1) 操作系统(OS)

操作系统是系统软件的核心,它是管理计算机软、硬件资源,调度用户作业程序和处理各种中断,从而保证计算机各部分协调有效工作的软件。

(2) 语言处理程序

对于不同的系统,机器语言并不一致,所以任何语言编制的程序,最后一定都需要转换成机器语言程序,才能被计算机执行。语言处理程序的任务,就是将各种高级语言编写的源程序翻译成机器语言表示的目标程序。

(3) 数据库管理系统(DBMS)

数据库管理系统是对计算机中所存放的大量数据进行组织、管理、查询并提供一定处理功能的大型系统软件。

(4) 服务程序

服务程序是一类辅助性的程序,它提供各种运行所需的服务。如用于程序的装入、连接、编辑及调试用的装入程序、连接程序、编辑程序、调试程序以及故障诊断程序、纠错程序等。

3. 应用软件

应用软件是为解决实际问题所编写的软件的总称,它涉及到计算机应用的所有领域,各种科学和工程计算的软件和软件包、各种管理软件、各种辅助设计软件和过程控制软件都属于应用软件范畴。

四、操作系统

1. 操作系统基本概念

一个完整的计算机系统由系统硬件和系统软件组成。硬件和软件之间,以及软件各部分之间的关系是层次结构关系。在此层次结构中,处于最里层的是计算机的硬件部分,通常称为裸机。裸机向外部世界提供的界面是机器指令,而机器指令是令人费解和难以使用的。为了操作这样的裸机,人们又在其上包了一层软件,它就是操作系统。

操作系统是计算机硬件的第一级扩充,是其他软件运行的基础。它可定义为:管理计算机资源,控制用户程序执行,以及方便用户使用的程序系统。

2. 操作系统的类型

操作系统依硬件结构、应用环境而异,一般有以下几种类型:批处理操作系统、分时操作系统、实时操作系统、通用操作系统、个人计算机操作系统、网络操作系统和分布式操作系统等。

(1) 批处理操作系统

“批处理”就是将若干个用户的作业按一定顺序排列,成批地提交给计算机完成的操作。

批处理操作系统的主要特点:用户脱机使用计算机;高效率。

批处理操作系统的缺点:缺乏交互性,用户一旦提交了作业,就失去了对其控制的能力;平均周转时间长。

(2) 分时操作系统

分时操作系统的产生解决了批处理操作系统中的一些难题。分时操作系统是指一台主机带有若干台终端,多个用户共享一台计算机,而计算机的中央处理器(CPU)在时间上划分成长短相同(或基本相同)的很小的时间段,每个时间段称为一个时间片。采用时间片轮转的方式,将 CPU 分配给多个用户。虽然每运行一个时间片就产生一次中断,但由于时间片分割得很小,CPU 速度足够快,每个终端用户感觉不到其他用户的存在,就好像自己独占计算机一样。

分时操作系统具有同时性(又称多路性)、独立性、及时性和交互性等特点。

(3) 实时操作系统

实时操作系统是实时控制系统和实时处理系统的总称。实时就是要求系统及时地响应外部事件的请求,在规定的时间内完成对事件的处理并控制所有的实时设备和实时任务协调一致地运行。

实时控制系统实质上就是过程控制系统。

实时操作系统的设计目标是响应的及时性和高可靠性。

(4) 通用操作系统

批处理操作系统、分时操作系统、实时操作系统是操作系统的 3 种基本类型,通常把兼有以上三者或其中两者处理能力的系统称为通用操作系统。

(5) 个人计算机操作系统

个人计算机操作系统是一种单用户交互式操作系统,它不追求系统资源的充分利用,也不讲究资源共享,而是强调个人的特点和使用方便,在服务方式上往往采用联机交互方式,交互手段灵活方便。

(6) 网络操作系统

将地理位置不同、具有独立功能的多个计算机通过通信设备和通信线路连接起来,在功能

完善的网络支持下,以实现更加广泛的硬件资源和软件资源共享,这就是计算机网络。

单机操作系统是封闭的,网络操作系统则是开放的。作为网络环境下的操作系统,既要为本机用户提供有效地使用网络资源的手段,又要为网络用户使用本机资源提供服务,它除了应具有单机操作系统的功能外,还应具有网络管理功能,以支持网络通信和提供各种网络服务。

(7) 分布式操作系统

分布式操作系统也是通过通信网络将物理上分布的、具有自治功能的数据处理系统或计算机系统互连起来,实现信息交换和资源共享,协作完成任务。

3. 操作系统的功能

操作系统的主要功能是管理计算机系统的软、硬件资源。在计算机系统中硬件资源主要有处理机、存储器和 I/O 设备。软件资源则为系统和用户的程序和数据,它们统称为信息,并以文件的形式存放在外存上。作为管理上述资源的操作系统一般包含 4 个模块:处理机管理、存储管理、设备管理和文件管理(又称信息管理)。

从资源和用户接口角度看,操作系统具有 5 大功能,它们是进程管理、存储管理、设备管理、文件管理和作业管理。

4. 操作系统的硬件环境

操作系统所涉及的硬件环境主要包括以下几个方面:

(1) 特权指令与处理机状态

① 特权指令和非特权指令

每个机器都有自己的指令系统。在多道程序设计环境中,为了保证系统安全,将指令系统中的指令分成两部分:特权指令和非特权指令。

特权指令是指只允许操作系统使用,而不允许一般用户使用的指令。这些指令如:修改程序状态字、设置中断屏蔽、启动设备执行 I/O 操作、设置时钟、设置中断向量、清内存、停机。

特权指令之外的指令称作非特权指令。非特权指令的执行不影响其他用户以及系统,如算术运算指令、逻辑运算指令、取数存数指令等。

② CPU 状态

CPU 交替执行操作系统程序和用户程序。在执行不同程序时,根据运行程序对机器指令的使用权限而将 CPU 置为不同的状态。大多数计算机系统将 CPU 执行状态划分为管态和目态。

CPU 在管态下可以执行指令系统的全集。

目态又称常态或用户态。机器处于目态时,程序只能执行非特权指令。用户程序只能在目态下运行,如果用户程序在目态下执行了特权指令,硬件将产生中断,由操作系统获得控制,特权指令的执行被制止,这样便可以防止用户程序有意或无意地破坏系统。

(2) 中断机制

中断机制在系统中起着通信联络作用,以协调系统对各种外部事件的响应和处理。

① 中断概念

所谓中断是指 CPU 对系统发生的某个事件作出的一种反应:CPU 暂停正在执行的程序,保留现场后自动转去执行相应的处理程序,处理完该事件后再返回断点继续执行被“打断”的程序。

中断的实现需要硬件和软件结合完成,硬件部分称为中断装置,软件部分称为中断处理程

序。中断装置和中断处理程序统称为中断系统。

②中断类型与中断向量

一般将中断源分成两大类:强迫性中断和自愿性中断。

强迫性中断是正在运行的程序所不期望的,它们是否发生、何时发生事先无法预料,因而运行程序可能在任意位置被打断。

自愿性中断是正在运行的程序有意识安排的。这类中断的发生具有必然性,而且发生位置确定。

每个中断处理程序的入口地址(PC)及其运行环境 PSW,称为中断向量,它保存在内存中固定的单元。当中断事件发生时,中断装置根据中断类别自动地将对应的中断向量送入程序状态字和指令计数器中,这样便可转换到对应的中断处理程序。

③中断响应

中断响应是硬件对中断请求作出响应的过程,包括识别中断源、保留现场、引出中断处理程序等过程。

④中断优先级与中断屏蔽

为使系统能及时响应并处理发生的所有中断,系统根据引起中断事件的重要性和紧迫程度,由硬件将中断源分为若干个级别,称作中断优先级。如果有多个中断同时发生,硬件将首先响应优先级别最高的中断请求。

中断屏蔽是指在提出中断请求之后,CPU 不予响应的状态。

中断优先级是由硬件规定的,不可改变。但通过中断屏蔽可以调整中断事件的响应次序。

⑤中断处理

中断处理过程如下:

☐保存被中断程序的现场。

☐分析中断源,确定中断原因。

☐转去执行相应的处理程序。

☐恢复被中断程序现场(即中断返回),继续执行被中断程序。

5. 进程管理

进程管理主要是对处理机进行管理。

处理机是计算机系统最重要的资源。在现代计算机系统中,为了提高系统的资源利用率,CPU 不为某一程序独占。通常采用多道程序设计技术,即允许多个程序同时进入计算机系统的内存并运行。多道程序设计是操作系统所采用的最基本、最重要的技术,其根本目的是提高整个系统的效率。

(1)进程的定义

进程是一个具有独立功能的程序关于某个数据集合的一次运行活动。进程具有以下几个重要属性:

①动态性。

②并发性。

③独立性和异步性。

(2)进程的控制与调度

①进程控制

进程控制主要表现在进程的建立、撤消以及某些进程状态之间的转换等方面,它由操作系统中的一组原语实现。原语是指由若干条机器指令构成的,用以实现某一特定功能的程序段,它在执行期间不能被打断。用于进程控制的原语一般有:

☐创建进程原语。

☐撤消进程原语。

☐阻塞原语。

☐唤醒原语。

②进程调度

当就绪队列中进程的数目多于 CPU 的数目时就会出现多个进程争夺 CPU 的情况。进程调度的任务是控制、协调进程对 CPU 的竞争,按照一定的调度算法动态地将 CPU 分配给就绪队列中的某一进程并使之运行。

(3)进程通信

进程通信是指进程之间交换信息的现象。

①临界资源和临界区

临界资源是指一次仅允许一个进程使用的资源,而临界区则是指一个进程中访问临界资源的那段程序代码。

②进程的通信方式之一——互斥与同步

☐进程互斥。进程的互斥可以描述为:两个进程不能同时进入访问同一临界资源的临界区。

☐进程同步。当两个进程配合完成某一任务时,常常会出现这样的情况,即一个进程执行到某一步时必须等待另一个进程发来消息后才能继续运行下去。通常把这种某进程在未获得合作进程发来的消息之前一直等待,直到消息到来后才继续执行的进程间的合作关系称为进程的同步。

为实现进程的同步与互斥,操作系统通常提供一些专门的机构即同步机构,大多数同步机构都采用锁像信号量这样的物理实体,并提供相应的原语。下面以信号量和 P、V 操作为例说明同步机构的工作情况。

③信号量和 P、V 操作

在操作系统中,信号量是用来表示资源的物理量,它是一个与队列有关的整型变量,其值仅能由 P、V 操作改变。信号量的定义是:信号量 S 是一个整型变量,且初值非负;对信号量只能实施 P 操作和 V 操作,也只有这两种操作才能改变 S 的值;每一个信号量都与一个空或非空的等待队列相对应,队列中的进程处于阻塞状态。

6. 存储管理

对计算机内部存储器(简称内存)的管理是操作系统最重要的功能之一,其目的是合理地利用内存空间并方便用户使用。存储管理的功能有:

①存储分配。

②地址变换。

③存储保护。

④存储扩充。

存储管理方案基本上有 4 种:分区管理、页式管理、段式管理、段页式管理。

(1) 实存储器和虚存储器

实存储器是在计算机系统中配置的实际的物理存储器,它通常有 3 类:

- ① 内存储器(又称主存储器)。
- ② 辅助存储器(又称外存储器)。
- ③ 缓存(Cache, 又称高速缓存)。

虚存储器有两层含义:一是指由用户程序指令的逻辑地址构成的空间,即地址空间。由于这个空间并非由实际的存储单元组成,而是一种逻辑意义下的空间,故称其为虚存储器。二是指在内存容量不够大的计算机系统中,为了给用户提供更大的随机访问空间而采用的一种设计技巧,它采用内、外存自动调度的方法构成虚拟存储器。

(2) 逻辑地址和物理地址

用户源程序经过编译和汇编后形成的目标代码,通常为相对地址,即目标程序的首地址总为零,其它指令中的地址都是相对于首地址而定的。相对地址也称为逻辑地址或虚拟地址。

物理地址(又称绝对地址)是内存中各存储单元的编号,是存储器的真实地址。通常把内存中全部存储单元的集合称为物理地址空间或存储空间。

(3) 地址重定位

地址重定位(或称地址映射)是一个地址转换过程,即把作业地址空间中使用的逻辑地址变换为内存中物理地址的过程。按照重定位时机的不同,重定位可分为静态重定位和动态重定位两种。静态重定位在用户目标程序被装入内存的过程中实现逻辑地址到物理地址的转换,这种转换一旦完成,在程序的运行过程中就不再改变。动态重定位在程序运行期间每当访问内存时才进行地址变换。

7. 设备管理

设备管理是指对计算机系统中除 CPU 和内存以外的输入/输出设备及其支持设备(统称外部设备)的管理。

(1) 设备的分类

- ① 按设备的从属关系可分为两类:系统设备和用户设备。
- ② 按资源分配情况可分为 3 类:独享设备、共享设备和虚拟设备。
- ③ 按设备上数据的组织方式可分为两类:块设备和字符设备。

(2) 设备管理的任务和功能

设备管理的任务概括起来有两个,其一是提高外围设备的使用效率,即尽量提高 CPU 与 I/O 设备的并行操作程度,使外围设备资源得到更加充分的利用;其二是为用户提供一个统一、方便的界面。

为实现上述任务,设备管理程序应具有如下功能:

① 设备分配。按照设备的类型(独享、共享或虚拟),以及系统中采用的分配算法,决定把设备分配给哪一个要求该设备的用户或进程。

② 缓冲区管理。

③ 实现物理 I/O 操作。

(3) 设备的控制方式

CPU 对设备的控制主要有 4 种方式:循环测试方式、中断控制方式、直接存储器访问方式和通道控制方式。

(4)缓冲技术

引入缓冲的目的在于改善 CPU 和 I/O 设备之间速度的不匹配,减少 I/O 设备对 CPU 的中断次数以及放宽对 CPU 中断响应时间的要求。

缓冲有硬件和软件缓冲之分。硬件缓冲以专用的寄存器作为缓冲器;软件缓冲就是在操作系统的管理下,把内存中的若干个单元划为缓冲区。

(5)设备分配

设备分配的任务是按照一定的算法将设备及有关资源分配给申请者进程,设备分配策略有独占、共享和虚拟 3 种。

(6)设备管理程序

设备管理程序主要包括设备分配和设备处理程序。

①设备分配程序。设备分配程序按照一定的分配策略把设备分配给向 CPU 提出 I/O 请求的进程。为确保 CPU 与设备之间的通信,在分配设备的同时,还需分配相应的控制器和通道。

②设备处理程序。设备处理程序在设备分配的基础上实现真正的输入/输出操作,它由设备驱动程序和中断处理程序两部分组成。

8. 文件管理

文件管理是对计算机系统中软件资源的管理,是计算机组织、存取和保存信息的重要手段。

(1)文件和文件系统

在操作系统中,文件是指一个具有符号名的一组相关元素的有序集合。

文件系统是指操作系统提供与文件管理有关的软件、被管理的文件以及实施管理所涉及的一些数据结构的总体。

(2)文件的分类

①按文件的性质和用途分:系统文件、库文件和用户文件。

②按文件的物理结构分:连续文件、串联文件和索引文件。

③按文件的逻辑结构分:有结构文件和无结构文件。

④按文件的存取方式分:顺序存取文件和随机存取文件。

⑤按文件的保护级别分:只读文件、读写文件、可执行文件和不保护文件。

(3)文件结构和存取方式

对于任何一个文件,都存在两种形式的结构,即文件的逻辑结构和文件的物理结构。文件的逻辑结构是从用户角度所看到的文件组织形式;文件的物理结构是文件在外存上的存储组织形式,又称为文件的存储结构。

用户通过对文件的存取来实施对文件的追加、修改和搜索等操作,其形式有两种:顺序存取和随机存取。顺序存取是按照文件的逻辑地址顺序存取,对记录式文件,它总是在上一次存取的基础上顺序存取下一个记录;随机存取可以允许以任意次序直接存取文件中的某一个记录。

(4)文件目录的管理

为了实现“按名”存取文件,系统需要为所有存入的文件建立一个从文件名到文件存储地址的映射。映射信息和其他管理信息组成了文件的说明,这个说明称为文件控制块。当用户