

依据教育部考试中心2003年最新考试大纲(修订版)编写

National Computer Rank Examination



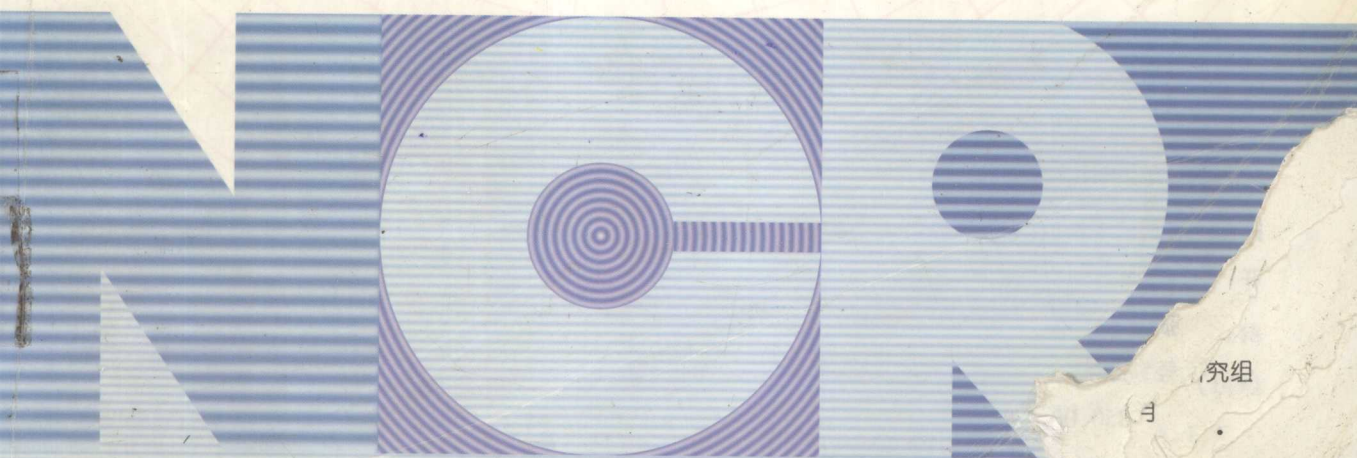
# 全国计算机等级考试

## 三合一精典版本

# 上机指导·应试指导·模拟试题

# ——三级网络技术

全国计算机等级考试命题研究组 编



究组

海

全国计算机等级考试

# 三合一精典版本

三级网络技术上机指导·应试指导·模拟试题

全国计算机等级考试命题研究组 编

海潮出版社

2003·北京

## 图书在版编目(CIP)数据

---

三级网络技术上机指导·应试指导·模拟试题三合一精典版本/全国计算机等级考试命题研究组编. —北京:海潮出版社,2003.3

(全国计算机等级考试丛书)

ISBN 7-80151-480-7

I.三… II.全… III.网络-工程技术人员-水平考试-自学参考资料 IV.TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 045873 号

---

丛 书 名: 全国计算机等级考试丛书

书 名: 三级网络技术上机指导·应试指导·模拟试题三合一精典版本

责任编辑: 孟庆华 宋树根

经 销: 全国各地新华书店

印 刷: 北京时事印刷厂

版 次: 2003 年 3 月第 1 版

印 次: 2003 年 3 月第 1 次印刷

开 本: 850 × 1168 1/16 字数: 2000 千字

张: 200

号: ISBN 7-80151-480-7/G·178

350.00 元(全套)

---

# 前 言

计算机与计算机科学正以无比的优越性和强劲的势头迅猛地进入人类社会的各个领域,急剧地改变着人们的生产方式和生活方式,而信息化社会必然对人才的素质及其知识结构提出新的要求。各行各业的人员不论年龄、专业和知识背景如何,都应掌握和应用计算机,以便提高工作效率和管理水平。既掌握一定的专业技术,又具备计算机应用能力的人员越来越受到用人单位的重视和欢迎。21世纪将是信息时代,计算机技能是当今世界的“第二文化”。

国家教育部考试中心顺应社会发展的需要,于1994年推出“全国计算机等级考试”(简称NCRE),其目的是以考促学,向社会推广普及计算机知识,为选拔人才提供统一、公正、客观和科学的标准。开考以来,已顺利考过十几次,千余个考点遍布全国31个省市。仅2002年下半年一次考试,报考人数就突破了100万,全年考生突破200万,累计报考人数800万。这充分证明该项考试适应了国家信息化的迫切需要,对计算机应用知识与技能的普及起到了有力的促进作用,成为面向未来,面向21世纪培训人才、继续教育的一种有效手段。

参加NCRE的许多人都普遍感到这种考试与传统考试不同,除指定的教材外,缺少关于上机指导、笔试指导以及模拟试题方面的资料,因此,为能够让更多的人员顺利通过“全国计算机等级考试”,我们组织多年从事辅导计算机等级考试的专家在对近几年的考题深刻分析、研究的基础上,编写出这套指导应考者参加考试的辅导资料——计算机等级考试上机指导·应试指导·模拟试题三合一精典版本丛书。

本书是为了配合全国计算机等级考试三级网络技术而编写的应试辅导用书,全面覆盖了三级网络技术考试的要求及范围。

全书共有三个部分,第一部分是应试指导,由考试大纲串讲、精典例题分析、实战模拟练习组成,第二部分是专门针对上机考试编写的,内容主要包括考试要求、考试环境及大量的上机实战练习题,通过本章的学习,考生可以对上机考试的内容事先做到心中有数,更好地通过上机考试;第三部分依据最新大纲设计的全真模拟试题及标准答案。另附2002年9月全真试题及标准答案一套。

本丛书的作者均是在各高等学校或研究单位工作、具有丰富教学和研究经验的专家、教授、其中有的同志在计算机教育界中享有盛名,颇有建树,并且编写过多种计算机书籍。另外也特别感谢北京大学、清华大学的一些计算机专家在编校过程中所给予的热情支持和关怀。

本书主编张翼、赵晓环提示本系列丛书的特点如下:

- 1.与大纲同步,与教材吻合,突出重点难点,针对考生学习规律有的放矢。让考生得到学习质量和效率双收益。以应试为目标,既强调知识体系,又着重基本功训练,从理论和实践的结合上,让学生准确高效进入应试状态。

- 2.预测考试命题,精心设计模拟试卷,掌握学习要点,提高作题速度,巩固所学知识,熟练答题技巧,以期事半功倍。在丛书的帮助下,您将会顺序通过考试。

由于时间仓促,不足之外在所难免,恳请广大读者批评指正。

全国计算机等级考试命题研究组

2003年3月

# 目 录

三级网络技术等级考试大纲 .....	1
<b>第一部分 应试指导</b> .....	<b>3</b>
1.1 考试大纲串讲 .....	3
1.1.1 计算机基础知识 .....	3
1.1.2 操作系统 .....	6
1.1.3 网络的基本概念 .....	16
1.1.4 局域网应用技术 .....	17
1.1.5 因特网基础 .....	27
1.1.6 网络安全技术 .....	31
1.1.7 网络应用:电子商务 .....	33
1.1.8 网络技术展望 .....	33
1.2 精典例题分析 .....	38
1.3 实战模拟练习 .....	43
1.3.1 实战模拟练习(一) .....	43
实战模拟练习(一)参考答案 .....	54
1.3.2 实战模拟练习(二) .....	57
实战模拟练习(二)参考答案 .....	69
1.3.3 实战模拟练习(三) .....	72
实战模拟练习(三)参考答案 .....	81
1.3.4 实战模拟练习(四) .....	83
实战模拟练习(四)参考答案 .....	104
1.3.5 实战模拟练习(五) .....	107
实战模拟练习(五)参考答案 .....	127
1.3.6 实战模拟练习(六) .....	129
实战模拟练习(六)参考答案 .....	140
1.3.7 实战模拟练习(七) .....	144
实战模拟练习(七)参考答案 .....	146
1.3.8 实战模拟练习(八) .....	147
实战模拟练习(八)参考答案 .....	148
<b>第二部分 上机指导</b> .....	<b>(149)</b>

2.1 考试环境 .....	149
2.2 Turbo C 系统的上机操作 .....	150
2.3 Turbo C2.0 标准函数 .....	189
2.4 实战模拟练习 .....	278
2.5 实战模拟练习参考答案 .....	396
<b>第三部分 全真模拟试题</b> .....	<b>433</b>
模拟试题(一) .....	433
模拟试题(一)参考答案 .....	439
模拟试题(二) .....	440
模拟试题(二)参考答案 .....	446
模拟试题(三) .....	447
模拟试题(三)参考答案 .....	453
模拟试题(四) .....	454
模拟试题(四)参考答案 .....	461
模拟试题(五) .....	462
模拟试题(五)参考答案 .....	468
附录 2002 年 9 月全国计算机等级考试三级笔试试卷网络技术及参考答案 .....	469

# 三级网络技术等级考试大纲

## 基本要求:

1. 具有计算机软件及应用的基本知识。
2. 掌握操作系统的基本知识。
3. 掌握计算机网络的基本概念与基本工作原理。
4. 掌握 Internet 的基本应用知识。
5. 掌握组网、网络管理与网络安全等计算机网络应用的基本知识。
6. 了解网络技术的发展。

## 考试内容

### (一) 基础知识

1. 计算机系统组成。
2. 计算机软件的基础知识。
3. 多媒体的基本概念。
4. 计算机应用领域。

### (二) 操作系统

1. 操作系统的基本概念、主要功能和分类。
2. 进程、线程、进程间通信的基本概念。
3. 存储管理、文件管理、设备管理的主要技术。
4. 典型操作系统的使用。

### (三) 计算机网络基本概念

1. 计算机网络的定义与分类。
2. 数据通信技术基础。
3. 网络体系结构与协议的基本概念。
4. 广域网、局域网与城域网的分类、特点与典型系统。

### (四) 局域网应用技术

1. 局域网分类与基本工作原理。
2. 高速局域网。
3. 局域网组网方法。
4. 网络操作系统。
5. 结构化布线技术。

### (五) Internet 基础

1. Internet 的基本结构与主要服务。
2. Internet 通信协议—TCP/IP。
3. Internet 接入方法。
4. 超文本、超媒体与 Web 浏览器。

#### (六)网络安全技术

1. 信息安全的基本概念。
2. 网络管理的基本概念。
3. 网络安全策略。
4. 加密与认证技术。
5. 防火墙技术的基本概念。

#### (七)网络应用:电子商务

1. 电子商务基本概念与系统结构。
2. 电子商务应用中的关键技术。
3. 浏览器、电子邮件及 Web 服务器的安全特性。
4. Web 站点内容的策划与推广。
5. 使用 Internet 进行网上购物。

#### (八)网络技术发展

1. 网络应用技术的发展。
2. 宽带网络技术。
3. 网络新技术。

#### (九)上机操作

1. 掌握计算机基本操作。
2. 熟练掌握 C 语言程序设计基本技术、编程和调试。
3. 掌握与考试内容相关的上机应用。

#### 考试方式

(一)笔试:120 分钟

(二)上机考试:60 分钟



# 第一部分 应试指导

## 1.1 考试大纲串讲

### 1.1.1 计算机基础知识

本章考试要求是:1. 计算机系统组成。2. 计算机软件的基础知识。3. 多媒体的基本概念。4. 计算机应用领域。

#### (一) 计算机发展阶段、应用领域、分类,主要技术指标

##### 1. 第一台计算机

1946年,美国宾夕法尼亚大学研制成功全世界第一台电子数字计算机 ENIAC,用电子管和继电器等元器件制成,面积  $170\text{m}^2$ ,重约 30 吨,耗电 140KW。

##### 2. 计算机时代

人们通常按计算机所使用的元器件来划分计算机发展的几个时代:

第一代是电子管计算机(1946~1957年),第二代是晶体管计算机(1958~1964年),第三代是中、小规模集成电路计算机(1965~1970年),第四代是大规模集成电路计算机(1971年至今)。

曾经有第五代计算机的说法,即基于处理知识的计算机,但并未获得广泛的认同。尽管近年来计算机的新技术层出不穷,但迄今为止,尚没有哪一种技术足以成为新一代计算机的标志,所以有人认为现在是无代计算机时代。

##### 3. 微处理器、微计算机、单片机

微处理器和单片机是 1971 年问世的,这对计算机的发展和具有极其重大的意义。

微处理器(Microprocessor,MP)是以单片大规模集成电路制成的具有运算和控制功能的处理器。

微计算机(Microcomputer)是以微处理器作为中央处理器(CPU)的计算机。

单片机是在单个芯片上集成了微计算机的 CPU、存储器、输入/输出接口电路等各部件的可嵌入各种工业或民用设备的极小的计算机。

微处理器的代表产品有 4 位的 4004,8 位的 8088、Z80。从 16 位开始 Intel 公司的系列产品最具代表性。

##### 4. 计算机的应用领域

计算机的应用可归纳为如下 5 个领域:

①科学计算,包括计算在科学研究和工程设计中遇到的大量复杂、难度较大的数学计算问题,要求快速和准确的计算结果。

②数据通信与数据处理,包括企、事业的管理营运中存在的大量数据搜集及统计工作,其特点是计算比较简单,但数据量特别大,是目前计算机应用最多的领域。

③自动控制,用于工业和民用设备的计算机自动控制。

④计算机辅助设计(CAD)与计算机辅助制造(CAM),可大大提高生产率,并使整个生产过程可以达到最优化。

⑤计算机人工智能,包括专家系统、模式(声、图、文)识别、机器翻译等。

## 5. 计算机的硬件组成

计算机硬件可分为5大部分:CPU(中央处理器)、主存储器、总线、输入/输出设备和辅助存储器。

## 6. 计算机分类

计算机可分为超级计算机、大型计算机、小型计算机和微型计算机。

超级计算机有许多CPU同时并行处理,运算速度可达每秒万亿次。小型计算机现在则作为网络的高性能服务器。微型计算机也称为个人计算机(PC),得到了最广泛的应用。个人计算机又可分为台式机(桌面机)和便携机(笔记本计算机)。随着因特网的普及应用,有一些简易的上网设备出现,这类设备都属于网络计算机(NC)的范畴。

## 7. CISC 计算机和 RISC 计算机

CISC(Complex Instruction Set Computer)即复杂指令集计算机,其指令种类与数量较多,以提供更完善的指令系统功能。RISC(Reduced Instruction Set Computer)即精简指令集计算机,其指令集中的指令数量较少,但使用频率高、速度快。在相应的硬件和软件的配合下,可以获得较高的性能/价格比。可以认为,CISC和RISC是计算机指令系统设计的两种风格,各适用于不同的情况,而Pentium II及其以上的CPU具有二者的优点。

## 8. 计算机主要技术指标

字长——进行运算的二进制数目,又称为位宽,如8位、16位、32位、64位等。字长越大,运算精度越高。

运算速度——一般用每秒钟执行的指令条数来表示。例如,每秒执行定点指令的平均数目,单位是MIPS(Million Instruction Per Second),即每秒百万条指令。也有用每秒执行浮点指令的平均数目来表示的,单位是MFIPS(Million Floating Instruction Per Second),即每秒百万条浮点指令。

主存容量——以字节为基本单位,如KB(1KB=1024B),MB(1MB=1024KB),GB(1GB=1024MB)等。目前主存储器采用MOS集成电路制成,其存取时间(从给定地址到读出或写入数据的时间)约为几十纳秒(ns)。

综合性能——计算机的综合性能不仅与CPU、内存与外存的配置等硬件有关,还与系统软件和应用软件的配置情况有关。为了使测试结果能更接近于实际情况,常采用基准程序测试法(Benchmark),即通过模拟用户的实际负载,编制一组基准测试程序来测试计算机系统的性能。Intel公司对PC的性能测试就包含了四个方面:办公效率性能,多媒体运算性能,3D/浮点性能和Internet性能,并推出ICMP(Intel Comparable Microprocessor Performance)指数,作为综合反映微处理器的性能指标。例如,P II/350和P III/500的Icomp指数分别为1000和1650。

## (二) 计算机系统、存储系统、输入和输出

1. 计算机系统的组成,16位及32位微机的结构及工作原理;

2. 存储系统的组成,随机存储器、磁盘、磁带和光盘;

3. 总线结构,中断方式与查询方式,A/D、D/A 转换,输入输出设备。

### (三) 多媒体技术基础

图形、声音和视频信息在计算机内的表示,多媒体计算机的组成,多媒体技术的应用与前景

#### 1. 计算机多媒体技术的特点

计算机多媒体(Multimedia)技术是指在计算机中集成了文字、声音、图形、图像、视频、动画等多种信息媒体的技术。计算机多媒体技术的特点在于信息媒体的多样性、集成性和交互性。特别是交互性,这是计算机多媒体技术独具魅力的特点。

#### 2. 计算机图形学

研究几何图形(或矢量图形)在计算机中的表示、处理和生成的方法是计算机图形学的任务。建立物体或场景的几何模型有3种:线框模型、面模型和体模型。计算机图形学的应用领域很广,包括计算机辅助设计和辅助制造,地理信息系统,军事系统,计算机动画,计算可视化技术和电子出版业等等。

#### 3. 图像信息的表示

在计算机中,图像由若干离散的像点(即像素或像元,Pixel)组成,图像的颜色或灰度数目,可用 $2^n$ 表示,此处 $n$ 就称为图像深度。

一幅图像的数据量=图像宽度×图像高度×图像深度/8(字节数)

例如:尺寸为 $1024 \times 768$ ,65536色(深度为16)的一幅图像所具有的数据量为:

$$1024 \times 768 \times 16 / 8 = 1536 \text{KB} = 1536 / 1024 \text{MB} = 1.5 \text{MB}$$

#### 4. 超文本与超媒体

超文本(Hypertext)是一种非线性的文本结构,也可以说是一种先进的电子信息管理技术。基于超文本的WWW信息服务技术在因特网上取得了巨大的成功,用户只需点击小的鼠标,便可漫游全球。显然,被链接节点的信息并不限于文字,还包括图像、图形、声音、动画、动态视频等多媒体信息,这就是所谓的超媒体。

#### 5. 多媒体计算机

在硬件方面,多媒体计算机必须配置声卡(声音的数字化及音频输出)、音箱,CD-ROM光盘驱动器和高质量的显示卡与显示器。早期曾用视频卡来实现图像的压缩与解压,现在,由于CPU性能的提高,已可用软件来实现相应的功能。

在软件方面需要有支持多媒体功能的操作系统,需要有对声音与图像进行采集和处理的软件,需要有写作多媒体的软件,需要有播放多媒体作品的软件。

#### 6. 声音的数字化

声音数字化的过程包括采样、A/D转换、编码和数据压缩。采样率通常是44.1kHz,22.05kHz或11.025kHz,采样率越高,信号失真越小,但数据量越大。A/D转换的位数通常有8位和16位之分,位数越多,噪音越小。声音数字化后产生的文件称为波形文件。

#### 7. MIDI

MIDI(Musical Instrument Digital Interface)是乐器数字接口的英文缩写,通过MIDI键盘,可将弹奏的乐曲以MIDI的形式输入计算机,MIDI文件是记录音乐乐谱、产生合成音乐的文件,其数据量比波形文件小得多,但尚不能表示语言。

#### 8. 视频信息

视频信息是指活动图像,典型的是 576 行、65536 种彩色、25 帧/秒的电视图像。由于连续播放时,数据量特别大,必须进行压缩才能在计算机中实现。VCD 光盘采用 MPEG-1 标准压缩,每张 VCD 盘可存放 74 分钟的电视节目。DVD 光盘采用 MPEG-2 标准压缩,可存放 2 小时以上高清晰度的电视节目。

## 9. 多媒体技术的应用

多媒体技术对传统的信息领域将会带来很大的变化,特别是对于出版业、广播与电视业、通信业将会带来全新的革命性的变化。

## 1.1.2 操作系统

本章考试要求是:1. 操作系统的基本概念、主要功能和分类。2. 进程、线程、进程间通信的基本概念。3. 存储管理、文件管理、设备管理的主要技术。4. 典型操作系统的使用。

### (一) 操作系统的功能、类型、多用户操作系统

#### 1. 操作系统的功能

操作系统(Operating System——缩写为 OS)是一种系统软件。它管理计算机系统的资源和对程序的执行进行控制,还能使用户方便地使用硬件提供的计算机功能,也使硬件的功能发挥得更好。其中资源包括硬件资源(中央处理器、主存储器及各种外围设备)和软件资源(程序、数据)。操作系统的功能分为五大部分,即处理器管理、存储管理、文件管理、设备管理和作业管理。

#### 2. 操作系统的类型

按照提供的功能进行分类,操作系统大致可以分成以下 6 类:

(1)批处理操作系统;

(2)分时操作系统;

(3)实时操作系统;

(4)个人计算机操作系统;

(5)网络操作系统;

(6)分布式操作系统。

#### 3. 批处理操作系统

50 年代 General Motors 研究室在 IBM 701 计算机上实现了第一个操作系统,它是一个“单流批处理系统”,每次只允许一下作业执行。60 年代开始设计“多道批处理系统”,提出了“多道程序设计”的概念,允许若干个作业同时装入主机存储器,使一个中央处理器轮流执行各个作业,各个作业可以同时使用各自所需的外围设备。“多道批处理系统”提高了计算机系统的资源使用效率,但作业执行时用户不能直接干预作业的执行,当作业执行中发现出错,由操作系统通知用户重新修改后再次装入执行。

#### 4. 分时操作系统

分时操作系统使用户通过与计算机相联的终端来使用计算机系统,允许多个用户同时与计算机系统进行一系列交往,并且使每个用户都感到好像各自有一台独立的、支持自己请求服务的计算机。

#### 5. 实时操作系统

实时操作系统能使计算机系统接收到外部信号后及时进行处理,并且可在严格的时限内处理完接收的事件。

#### 6. 个人计算机操作系统

个人计算机操作系统的主要功能是实现文件管理、输入/输出控制和命令语言的解释,每次只允许一个用户使用计算机,又称为单用户操作系统。

#### 7. 网络操作系统

网络操作系统把计算机网络中的各台计算机有机地联合起来,提供一种统一、经济而有效地使用各台计算机的方法,可使各个人计算机实现相互间传送数据。它的主要功能是实现多台计算机之间的相互通信以及网络中各种资源的共享。

#### 8. 分布式操作系统

分布式操作系统能使系统中若干台计算机相互协作完成一个共同的任务,或者说,可把一个任务分布在几台计算机上进行操作。

#### 9. 程序状态字

##### (1) 特权指令

由 CPU 执行的指令可以分成两类:特权指令和非特权指令。特权指令只允许操作系统使用,而不允许用户使用。

##### (2) 程序状态字

程序状态字是用来控制指令执行顺序并且保留和指示与程序有关的系统状态,包括 3 部分内容:

##### ·程序基本状态

包括:指令地址——指出下一条指令的存放地址。

条件码——指出指令执行结果的特征。

目态/管态——当设置为管态时,程序执行时可使用包括特权指令在内的一切指令;当设置为目态时,程序执行时不可使用特权指令。

等待/计算——当设置为计算状态时,处理器按指令地址顺序执行指令;当设置为等待状态时,处理器不执行任何指令。

##### ·中断码

指保存程序执行时当前发生的中断事件。

##### ·中断屏蔽位

指程序执行中发生中断事件时,要不要响应出现的中断事件。

#### (二) 进程的概念、进程间的通信、进程管理、作业调度、作业控制、死锁

##### 1. 多道程序设计

让多个算题同时进入一个计算机系统的主存储器并行执行,这种程序设计方法称为多道程序设计。采用多道程序设计技术可增加单位时间内的算题量,但对每一个算题来说,从算题开始到全部结束所需要的时间可能要延长。

##### 2. 进程

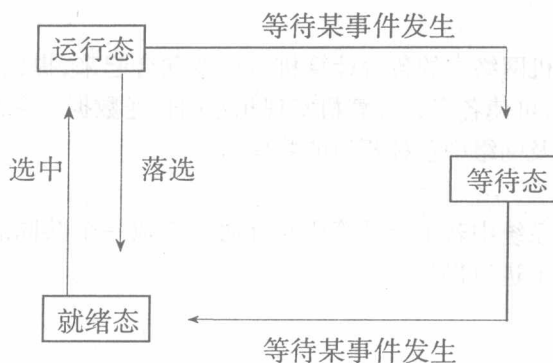
一个程序在一个数据集上的一次执行称为一个进程。进程在执行过程中不同时刻的不同状态有三种基本状态:

等待态——等待某个事件的完成；

就绪态——具备运行条件,但尚未占有处理器,等待系统分配处理器以便运行；

运行态——占有处理器正在运行。

三个基本状态的转换如下图：



进程具有下列特征：

(1)动态性

进程是程序的一次执行过程,在执行过程中进程状态不断发生变化。

(2)并发性

若干进程是可同时执行的,它们轮流占有处理器交替执行。

(3)异步性

进程的执行速度取决于自身与外界原因以及进程调度策略,它以不可预知的速度向前推动。

### 3. 进程控制块

为了区别不同的进程,记录各个进程执行时的情况,对每一个进程都设置了一个进程控制块(PROCESS CONTROL BLOCK,简称为 PCB)。PCB 包含四类信息：

- 标识信息;用于标识一个进程。
- 说明信息;用于说明进程情况。
- 现场信息;用于保留进程存放在处理器中的各种信息。
- 管理信息;用于进程调度。

在操作系统中往往要设计一些完成特殊功能的、不可中断的过程,这些不可中断的过程称为原语。用于控制进程的原语有：

- 创建原语
- 撤销原语
- 阻塞原语
- 唤醒原语

### 4. 进程队列

进程的队列可以通过对进程控制块的链接来形成。

## 5. 进程调度

进程调度程序按某种调度算法从就绪状态的进程中选择一个进程,把选中进程的进程控制块中有关的现场信息送入处理器相应的寄存器中,从而使它占用处理器运行。

常用的进程调度算法有:

- 先来先服务调度算法  $FIFO$
- 最高优先级调度算法
- 时间片旋转调度算法

## 6. 并发进程

### (1) 进程的顺序执行

进程的顺序执行是指过程在顺序的处理器上的执行是严格按序的。一个进程独占处理器顺序执行时,具有两个特性:

- 封闭性
- 可再现性

### (2) 进程的并发性

在单处理器的情况下,一个进程的工作没有全部完成之前,另一个进程就可开始工作。这些可同时执行的进程具有并发性,这些可同时执行的进程称为并发进程。

进程并发执行时,执行结果与其执行的相对速度有关,也即破坏了封闭性和可再现性。

由于执行的相对速度不能由进程自己来控制,这就可能使并发进程在共享资源时发现与时间有关的错误。

### (3) 临界区与 PV 操作

并发进程中与共享变量有关的程序段称为临界区。

Dijkstra 发明的 PV 操作能够实现对临界区的管理要求。PV 操作是由两个操作——P 操作和 V 操作组成,这两个操作是不可中断的过程。

用 PV 操作管理进程互斥进入临界区,只要用一个信息量与一组涉及共享变量的临界区联系起来,信息量的初值定为“1”,任何一个进程要进入临界区前先调用 P 操作,执行完临界区的操作,退出临界区的调用 V 操作。由于信号量的初值为“1”,因此,P 操作起到了限制一次只有一个进程进入临界区其余欲进入者必须等待的作用。由于任何一进程退出临界区时都调用 V 操作,当一个进程在等待进入临界区时,V 操作将释放一个进程,使它可以进入临界区执行,因而不会出现进程无限地留在临界区或无限地等待进入临界区的情况。

## 7. 进程的同步与互斥

进程的同步是指并发进程之间存在一种制约关系,一个进程的执行依赖于另一个进程的消息,当一个进程没有得到另一个进程的消息时应等待,直到消息到达才被唤醒。

进程的互斥是指当有若干个进程都要使用某一共享资源时,任何时刻最多只允许一个进程去使用,其他要使用该资源的进程必须等待,直到占用资源者释放了该资源。

## 8. 进程通信

在计算机系统中,并发进程之间经常要交换一些信息,把并发进程间交换信息的工作称为进程通信。

进程通信方式有两种:低级通信方式和高级通信方式。PV 操作是一种低级通信方式。常

用的高级通信方式有:信箱通信、消息缓冲通信、管道通信等。

### 9. 死锁

若系统中存在一组进程(两个或多个进程),它们中的每一个进程都占用了某种资源而又都在等待该组进程中另一个进程所占用的资源,这种等待永远不能结束,则系统出现了“死锁”。

形成死锁的原因是系统提供的资源数比要求使用资源的进程数少,或者是若干个进程要求资源的总数大于系统能提供的资源数。出现死锁的必须同时保持4个必要条件:

- 互斥使用资源

每一个资源每次只能给一个进程使用。

- 占有且等待资源

一个进程申请资源得不到满足时处于等待资源的状态且不释放已占资源。

- 非抢夺式分配

任何一个进程不能抢夺另一个进程所占的资源,即已被占用的资源只能由占用进程自己来释放。

- 循环等待资源

存在一组进程,其中每一个进程分别等待另一个进程所占用的资源。

可防止死锁的资源分配策略有静态分配、按序分配、剥夺式分配。剥夺式分配只适合于对处理器和主存资源的分配。静态分配策略把资源预先分配给进程,而这些进程占用了资源但可能在一段时间里并不使用它,这时其他想使用这些资源的进程却又得不到而等待,降低了资源的利用率。采用按序分配时各进程要求使用资源的次序往往不能与系统安排的次序一致,但申请资源时必须按编号的次序来申请,可能出现先申请的资源在很长一段时间里闲置不用,也降低了资源的利用率。

当不采用防止死锁的分配策略时,对资源的分配不能确保不产生死锁,这时可采用方法:当估计到可能产生死锁时,设法避免死锁的产生。在这方面一个古典的测试方式是银行家算法。

当检测到死锁后可采用抢夺这些进程占用的资源,或强迫进程结束,或重新启动操作系统等办法来解除死锁。

### (三) 页式、段式、段页式存储、虚拟存储原理、地址转换机制、页面淘汰算法

#### 1. 存储管理的功能

存储管理负责管理计算机系统的主存储器,应实现如下功能:

- (1)主存空间的分配和保护;
- (2)主存空间的重定位;
- (3)主存空间的共享;
- (4)主存空间的扩充。

#### 2. 重定位

把逻辑地址转换成绝对地址的工作称为地址转换或重定位。重定位的方法有两种:

- (1)静态定位

在装入一个作业时,把作业中的指令地址和数据地址全部转换成绝对地址。

- (2)动态定位

动态定位是由软件和硬件互相配合。硬件位置一个基址寄存器,当存储管理为作业分配一



个主存区域后,装入程序原封不动地把作业装入到所分配的区域中,然后把该区域的起始地址存入基址寄存器中。在作业执行过程中,由硬件的地址转换机构动态地进行地址转换,在执行指令时只要把逻辑地址与基址寄存器中的值相加就可以得到绝对地址。这种定位方式是在指令执行过程中进行的,称为动态定位。

### 3. 分区存储管理

#### (1) 固定分区存储管理

固定分区存储管理是把主存储器中可分配的用户区域预先划分成若干个连续区,每一个连续区称为一个分区。

#### (2) 可变分区存储管理

可变分区存储管理不是预先把主存储器的用户区域划分区,而是在作业要求装入主存储器时,根据作业需要的主存空间大小和当时主存空间使用情况来决定是否为作业分配一个分区。

对主存储器采用可变分区方式管理时,可采用“最先适应”、“最坏适应”与“最优适应”分配的算法。

用可变分区公式管理主存储器时,可采用移动技术使分散的空闲区集中以容纳新的作业。另外它不要有硬件地址转换机构作为支撑。

### 4. 页式存储管理

页式存储管理把主存储器分成大小相等的几个区,每个区称为一块。与此相应,编制程序的逻辑地址也分成页,页的大小与块的大小相等。

分页式存储器的逻辑地址由两部分组成:页号和页内地址。

在页式存储管理中,为了提高存取速度,通常设置一个小容量的高速缓冲存储器用来存放页表的一部分,存放在 Cache 中的部分页表称为快表。

### 5. 段式存储管理

分段式存储管理为作业分配主存空间就是以段为单位的,分段式存储管理供用户使用的逻辑地址由两部分组成:段号和段内地址。

分段式存储管理要有硬件地址转换机构作为支撑。

在段页式存储管理中,每个作业仍按逻辑分段,但对每一段不是按单一连续整体存放到主存储器中,而是把每段再分成若干个页面,每一段不必占据的主存空间,可把它按页存放在不连续的主存块中。段页式存储管理的逻辑地址包括三部分:段号、页号和页内地址。

### 6. 分页式虚拟存储管理

分布式虚拟存储管理是将作业的全部信息作为副本存放在磁盘上,作业被调度投入运行时,至少把作业的第一页信息装入主存储器,在作业执行过程中访问到不在主存储器中的页时,再把它们装入。

常用的页面调度算法有:先进先出算法(总是把先进入主存储器的页面先调出,英文是 First - In First - Out, 缩写为 FIFO);最近最少使用调度算法(距现在最长时间内没有使用过的页面先调出,英文是 Least Recently Used, 缩写为 LRU);最近最不经常使用的调度算法(在最近一段时间内使用次数最少的页面先调出,英文是 Least Frequently Used, 缩写为 LFU)。

### 7. 分段式虚拟存储管理

分段式虚拟存储管理是把作业所有分段的副本都存放在辅助存储器中,当作业被调度投入