

丛书主编 王凤兰

考研新干线

计算机操作系统常见题型解析及模拟题

申利民 许曰滨 编著



國防工業出版社

http://www.ndip.cn



考 研 新 干 线

计算机操作系统

常见题型解析及模拟题

申利民 许曰滨 编著

国防工业出版社

·北京·

图书在版编目(CIP)数据

计算机操作系统常见题型解析及模拟题 / 申利民, 许曰
滨编著. —北京: 国防工业出版社, 2004. 1

(考研新干线)

ISBN 7-118-03272-7

I. 计... II. ①申...②许... III. 操作系统-研究
生-入学考试-自学参考资料 IV. TP316

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 086464 号

国防工业出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号)

(邮政编码 100044)

天利华印刷装订有限公司印刷

新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16 印张 14½ 328 千字

2004 年 1 月第 1 版 2004 年 1 月北京第 1 次印刷

印数: 1—4000 册 定价: 20.00 元

(本书如有印装错误, 我社负责调换)

《考研新干线》丛书编委会

丛书主编 王凤兰

编委会成员

秦安琳	金桂霞	程 鹏	蒋持平	樊昌信
申利民	刘长林	韩向春	丁天昌	苏 媛
许曰滨	刘遵仁	曲继方	王淑娟	王宇野
张华弟	董五洲	张德斌	聂国权	徐亚清
戴 民	王铁军	赵晓冬	杨 茜	李继勇

前 言

计算机操作系统是计算机系统中最不可缺少的、最常用的软件,也是核心的、最接近于计算机硬件的软件。计算机操作系统的课程是计算机专业及其相关专业的的主要基础课程之一。其内容综合了各种操作系统的结构、设计思想、方法、技术和理论,其特点是内容繁多、概念抽象,因此造成理解困难、掌握不易。为了帮助本科生和操作系统的初学者掌握本课程的基本知识、重点和难点,同时也是为了报考研究生的读者能够系统地应试复习,提高学习效率和应试的水平,特编此书。

本书的作者结合多年从事计算机操作系统教学和科研实践经验及体会,对经典的操作系统理论和概念进行了系统的归纳总结,同时反映操作系统新的方法和技术。编写本书的指导思想是通过阐明基本要点、分析难点、突出重点来帮助学生对基本概念和原理的理解,提高学生分析问题和解决问题的能力。通过基本概念的理解,常见问题的解析,模拟试题的体验,使学生在有限的时间内掌握本课程教学及考试的基本内容,使本书能够达到能读、会读、易读、好读的效果。

本书共分9章:从第1章到第8章,每章由知识基本点、重点和难点的阐述,问题解析,习题和习题解答四部分构成,习题的类型包括单选题、多选题、判断正误、简答题、分析解答题,在考试中出现的直接概念叙述问题和填空题一般在知识的基本点中阐述;第9章为模拟试题及其解答。

第1章、第2章、第3章、第5章、第8章、第9章由燕山大学申利民老师编写,第4章、第6章、第7章由青岛大学许曰滨老师编写,申利民补充和修订。全书由申利民审定。张玉连老师对本书的编写提供了大量的资料,并认真审阅了全书,在此表示诚挚的感谢!

学习操作系统的目的是掌握操作系统的基本原理,理解操作系统的基本功能,在整体上掌握操作系统在计算机系统中的地位 and 作用,而不是死记硬背一堆概念。通过操作系统课程的学习,有助于计算机系统整体概念的建立;有助于增强对计算机系统运行机制的深刻理解;有助于为其他计算机专业课程的学习奠定基础;有助于为开发多道程序软件创造条件;有助于为计算机系统提供有效的维护和支持。同时,操作系统中有许多好的方法和理念可以应用到其他领域。

学习本课程的先行课程有计算机原理、程序设计基础、数据结构、汇编语言。如果你在学习操作系统这门课之前对上述课程有一定的了解,将更便于对操作系统知识的理解。

本书可作为报考硕士研究生和博士研究生的考生的复习参考资料,也可以作为本、专科学生、自学考试和在职人员学习计算机操作系统的辅助教学资料。

尽管本书经过反复的审订,但因编者水平和经验的局限,书中难免有错误和不妥之处,欢迎读者批评指正,以便修改和完善。

编 者

2003年7月于秦皇岛

内 容 简 介

本书根据计算机操作系统课程教学大纲的要求,全面讨论了计算机系统的基本内容和相关问题。全书共分9章:从第1章到第8章,每章由知识基本点、重点和难点的阐述、问题解析、习题和习题解答四部分构成。习题的类型包括单选题、多选题、判断正误、简答题、分析解答题,在考试中出现的直接概念叙述问题和填空问题一般在知识的基本点中阐述。第9章为模拟试题及其解答。

本书内容丰富,重点突出,覆盖了多种类型、不同难度的试题,并对所有问题都提供了参考答案。

本书可作为报考硕士研究生和博士研究生的考生的复习参考资料,也可以作为本科、专科学生、自学考试和在职人员学习计算机操作系统的辅助教学资料。

目 录

第 1 章 操作系统概述	1
1.1 基本点、重点和难点	1
1.1.1 操作系统的目标、作用 and 影响	1
1.1.2 操作系统的形成和发展	2
1.1.3 操作系统的基本功能和特征	4
1.1.4 操作系统的类型	5
1.1.5 系统的状态	7
1.1.6 操作系统的结构模型	7
1.1.7 主流操作系统	8
1.1.8 操作系统的评价	11
1.2 例题解析	12
1.3 习题	15
1.4 习题解答	20
第 2 章 进程和线程的管理	24
2.1 基本点、重点和难点	24
2.1.1 进程的概念	24
2.1.2 进程的状态及其转换	25
2.1.3 进程的构成	25
2.1.4 挂起状态的引入	26
2.1.5 进程控制原语及其应用	26
2.1.6 线程的基本概念	29
2.2 例题解析	29
2.3 习题	32
2.4 习题解答	37
第 3 章 进程的同步与通信	41
3.1 基本点、重点和难点	41
3.1.1 进程的同步与互斥	41
3.1.2 锁操作法实现互斥	41
3.1.3 信号量与 P、V 操作	42
3.1.4 信号量实现进程的同步与互斥	44
3.2 例题解析	46
3.3 习题	70

3.4 习题解答	75
第4章 调度与死锁	80
4.1 基本点、重点和难点	80
4.1.1 作业及其处理状态	80
4.1.2 调度的层次	80
4.1.3 调度算法	82
4.1.4 实时系统的调度	83
4.1.5 多处理机系统的调度	83
4.1.6 死锁的基本概念	84
4.1.7 死锁的预防和避免	84
4.1.8 死锁的检测和解除	85
4.2 例题解析	85
4.3 习题	94
4.4 习题解答	97
第5章 存储器管理	103
5.1 基本点、重点和难点	103
5.1.1 存储器管理的基本概念	103
5.1.2 分区式存储管理	105
5.1.3 覆盖与交换技术	106
5.1.4 虚拟存储器	107
5.1.5 分页式存储管理	109
5.1.6 段式存储管理	111
5.1.7 段页式存储管理	113
5.2 例题解析	114
5.3 习题	124
5.4 习题解答	133
第6章 设备管理	139
6.1 基本点、重点和难点	139
6.1.1 设备管理的目标与任务	139
6.1.2 I/O系统的组成	139
6.1.3 I/O控制方式	140
6.1.4 缓冲区管理	141
6.1.5 设备分配	141
6.1.6 I/O处理程序	142
6.2 例题解析	143
6.3 习题	151
6.4 习题解答	154
第7章 文件系统	160
7.1 基本点、重点和难点	160

7.1.1 文件和文件系统	160
7.1.2 文件的组织形式	160
7.1.3 文件目录	161
7.1.4 文件共享	162
7.1.5 文件保护	162
7.2 例题解析	163
7.3 习题	168
7.4 习题解答	172
第8章 Unix 操作系统	178
8.1 基本点、重点和难点	178
8.1.1 Unix 概述	178
8.1.2 进程管理	179
8.1.3 文件系统	180
8.1.4 存储管理	182
8.1.5 设备管理	182
8.2 例题解析	183
8.3 习题	190
8.4 习题解答	194
第9章 模拟题及参考答案	199
参考文献	220

第 1 章 操作系统概述

1.1 基本点、重点和难点

本章主要解决的是对操作系统的认识问题。在学习完后面各章后还应该再回过头来认真品味本章的内容,重点是对操作系统原理的整体认识和掌握。

1.1.1 操作系统的目标、作用 and 影响

1. 计算机系统

计算机系统由硬件、软件和使用计算机的人构成。硬件分为系统硬件和用户硬件,软件分为系统软件和应用软件。系统硬件是构成计算机系统必须配备的设备,用户硬件是用户配备的硬件集合;系统软件是计算机系统必须配备的程序和数据集合,应用软件是用户用于解决具体问题的软件集合。系统软件和系统硬件一般由厂家配备。硬件资源是计算机系统的所有硬设备的总称,如处理机、内存、外存、输入/输出设备等;软件资源是计算机系统中文件、程序、数据、信息等的总称。

计算机系统中可用软、硬资源的总和构成计算机系统的资源。计算机系统的硬件、软件和人的有机组合可以使计算机系统发挥更大的效能。

2. 程序

程序是指令的有序集合。

3. 操作系统的定义

操作系统(OS, Operating System)是软件,是系统软件,是最接近计算机硬件的软件。OS 是对硬件的第一次扩充。它负责控制和管理计算机系统中的软硬资源,为用户提供一个方便的、高效的使用计算机的环境。

4. 配置操作系统的目的

配置操作系统的目的是为了让用户使用计算机更方便、更有效。

5. OS 在计算机系统中的地位 and 作用

(1) OS 作为系统资源的管理者,负责管理计算机系统的软、硬资源,满足用户对资源的要求,提高资源的利用率。

(2) OS 作为硬件的首次扩充,通过 OS 包装了计算机的硬件,掩盖了硬件的细节,将一个物理的部件转换为一个或者多个逻辑的部件,使原来的“裸机”转化为功能更强、使用更方便的逻辑计算机,即虚拟机。平时我们所使用的计算机是经操作系统“包装”过的,用户是按操作系统提供的方式和方法使用计算机,而不是直接地使用计算机的硬件。

(3) OS 是每台计算机系统必备的软件,用户通过 OS 使用计算机的硬件功能,计算机系统的所有其他软件都是在 OS 的支持下运行的。

(4) 在现代的计算机系统中,只有被 OS 管理和控制的资源才能被用户使用,同时 OS

也决定了硬件功能能否充分发挥出来。

6. OS与用户的接口

操作系统是用户与计算机之间的接口。计算机系统的功能通过操作系统表现出来,用户通过操作系统管理和控制计算机,在操作系统的帮助下,可以快速地、有效地、安全地和可靠地使用计算机系统各类资源解决自己的问题。那么,用户是怎样通过操作系统来使用计算机系统的呢?这是通过操作系统与用户间的接口实现的。

操作系统的用户包括两类:直接使用计算机的人和运行的程序。

OS与用户的接口是OS向用户提供服务的方式,用户通过这种方式使用操作系统所提供的功能,计算机系统的功能通过这个接口表现出来。

OS与用户的接口分为控制接口和程序接口。

(1) 控制接口在传统操作系统中称为作业控制接口,用户使用这个接口控制、管理和操作计算机系统,控制程序的执行。控制接口又分为:脱机接口、命令接口、图形接口、多媒体接口等。

(2) 程序接口又叫系统调用,提供给用户在编程时使用操作系统所提供的功能。各种操作系统通常在汇编语言级别中提供这个接口,不同的操作系统在特定的高级语言上也提供这个接口(系统调用)。这个接口是最基本的接口,其他接口都是建立在程序接口之上。

7. 单道程序系统

在系统中只有一个程序处于执行状态,只有一个程序执行完毕,才能开始执行另外一个程序。

8. 透明性(Transparency)

从物理学的角度,可以透光的物质就是透明物质,完全透明的物质人眼是看不见的。在操作系统中,用户可以不了解它的存在,它又确实是在为用户服务,这个东西就是对用户透明的。操作系统中的虚拟存储器、物理地址、页表、段表等对用户都是透明的,而文件名、目录等对用户是不透明的。

1.1.2 操作系统的形成和发展

1. 手工操作阶段

1946年—1954年,早期的计算机没有OS。用户是计算机专家,既是程序员又是操作员,需要用户自己编写管理和控制计算机硬件的程序。用户操作计算机非常烦琐。计算机的时间主要消耗在人的操作上:用户为了执行一个程序而操作计算机的时间远远超过程序在计算机系统内运行的时间。手工操作阶段的计算机系统是单道的、交互的。

2. 单道批处理系统(Single Batch System)

(1) 专职操作员。专门负责为用户执行程序,减少用户操作计算机时的时间。

(2) 批处理。早期的批处理是将具有类似要求的作业作为一组通过计算机,以减少设置程序运行环境所需要的时间。可以利用批处理控制语言编写作业说明书来控制作业的执行过程,而不需要人工的干预,故又叫脱机控制或自动控制,它是非交互的。

(3) 运行程序的方式。非交互的,用户不能直接操作计算系统和直接获得程序执行的结果,必须由操作员为用户执行程序,将结果返回给用户。

(4) 单道批处理操作系统。将原来用户编写的控制和管理计算机硬件的程序由厂家集中在一起,形成操作系统的雏形,实现了作业执行的自动转换。

3. 多道批处理系统 (Multi-batch System)

(1) 专职操作员。与单道批处理相同。

(2) 批处理。与单道批处理相同。

(3) 运行程序的方式。非交互的,与单道批处理相同。

(4) 多道程序系统。多个程序可以同时装入内存,同时处于执行状态。

(5) 运行机制。处理机首先执行内存中的一个程序,当这个程序需要等待某种事件发生的时候,处理机转去执行内存中的另外一道程序,依此类推。当处理机回过头来执行第一个程序时,第一个程序所等待的事件可能已经发生了。

4. 多用户分时系统 (Multi-time Sharing System)

(1) 分时。两个或者两个以上的事件按时间划分轮流地使用某一资源。例如,在不同的时间间隔内,一个设备被多个用户访问或操作。

(2) 系统的外观。一台计算机连接多个终端,每个用户可以使用一个终端,多个用户可以分别在多个终端上同时操作同一台计算机,每个用户就好像单独使用一台计算机一样。

(3) 运行机制。处理机的时间被分割成很小的时间片,轮流地分配给多个联机终端。

(4) 分时系统特征。同时性、多路性、独立性、交互性。

5. 实时系统 (Real Time System)

(1) 实时的含义。在规定时间内发现外部事件发生并完成对该事件的处理。

(2) 实时系统的种类。实时过程控制和实时信息处理。

(3) 实时系统的基本特征。及时性和高可靠性。

6. 网络操作系统 (Network OS)

(1) 计算机网络是通过通信设施将地理上分散的、具有自制能力的多台计算机连接成一个系统,以实现资源共享、数据通信和相互操作的目的。

(2) 网络操作系统是计算机网络环境的操作系统,它同时具备一般通用操作系统的管理功能和网络通信及网络服务的功能。

7. 分布式操作系统 (Distributed OS)

(1) 分布式计算机系统是计算机网络系统的高级形式,由多台计算机组成,计算机之间没有主次之分。

(2) 分布式系统的特点是数据和控制及任务的分布性、整体性、资源共享的透明性、各节点的自制性和协同性。

8. 多处理机操作系统 (Multi-processor OS)

(1) 多处理机系统是由多台处理器组成的计算机系统。

(2) 多处理机系统可分为具有共享存储器的紧密耦合系统和没有共享存储器的松散耦合系统。

(3) 多处理机系统的操作系统分两种模式:一是非对称处理模式,又称主从式 OS,一个处理机运行操作系统,负责整个系统的资源管理,并为其他处理机分配任务;二是对称处理模式,所有的处理器都是相同的,操作系统可以在任何处理器上运行。

9. 网格系统(Grid System)

网格操作系统的作用是把整个因特网整合成一台巨大的超级计算机,实现计算、存储、数据、信息、知识、专家等资源的全面共享,进而让用户使用网络上的资源就像用电一样方便。有人把网格看成是未来的互联网技术,以至于国外媒体常用“下一代 Internet”、“Internet2”、“下一代 Web”等词语来称呼与网格相关的技术。简单地讲,传统因特网实现了计算机硬件的连通,Web 实现了网页的连通,而网格试图实现互联网上所有资源的全面连通,包括计算资源、存储资源、通信资源、软件资源、信息资源、知识资源等。

1.1.3 操作系统的基本功能和特征

1. 操作系统的基本功能

操作系统的主要功能是完成计算机系统资源控制、分配、组织和有效利用,为用户提供使用这些资源的良好界面。因为计算机系统资源有处理机、存储器、外部设备和数据,故从资源管理的角度将操作系统的功能划分如下:

(1) 处理机管理。对系统中的处理器的控制信息和描述信息进行登记,管理各种程序对处理机的请求,按一定的策略进行处理机的分配。主要功能包括进程控制、进程调度、进程同步和进程通信。

(2) 存储器管理。也是内存的管理,对主存储器的控制信息和描述信息进行登记,管理各种程序对主存储器的请求,按一定的策略进行主存的分配。主要功能包括内存分配、地址映射、内存保护和内存扩充。

(3) 设备管理。也叫 I/O 管理,对系统中的各类设备的控制信息和描述信息进行登记,管理各种程序对各类设备的请求,按一定的策略进行设备的分配。主要功能包括缓冲区管理、设备分配、设备驱动和设备的无关性处理。

(4) 文件管理。也是数据及信息的管理,对文件的控制信息和描述信息进行登记,完成和管理对文件存取的各种请求,按一定的策略进行文件空间的分配,实现储存信息的按名存取,实现信息的共享和保密。主要功能包括文件存储空间的管理、文件操作的一般管理、目录管理、文件的读写管理和存取控制。

(5) 用户界面管理。操作系统的用户界面就是操作系统与用户的接口,包括控制接口和程序接口。

2. 现代操作系统的基本特征

现代操作系统都是多道程序系统,基本特征如下:

(1) 并发性。并发性又称为共行性,是两个或多个事件在同一时间间隔内发生的、多个事件同时处于活动状态的特性。并发性与并行性的概念有区别,并行性是指两个或多个事件同一时刻发生,当并发性的时间间隔为 0 时,并发性变为并行性,故并发性中包含了并行的可能。在单处理机多道程序环境下,在一段时间内有多道程序同时处于执行状态,每一时刻仅能执行一道程序。微观上这些程序是在交替执行,可以说程序的执行宏观上是并发的,微观上是串行的。多处理机系统可以做到程序宏观上的并行和并发,微观上也是并行的。程序的并发执行能有效地改善系统资源的利用率,但会使系统复杂化。

(2) 共享性。所谓共享,主要是指资源共享。并发执行的多个程序可以共享计算机的硬件和软件资源。实现资源共享是多道程序系统的自然要求。并发执行的多个程序所

需要的资源总数总是超过系统所配备的资源数量,如果任凭多个程序擅自使用资源,则系统必会出现混乱。因此,需要操作系统提供一定的管理和协调手段,才能真正保证用户有条不紊地实现资源共享。共享有两种形式:其一是顺序共享,即一个资源可被多个用户或程序顺序使用;其二是并发共享,即在一个时间段内有多个用户或程序在同时使用某个资源,但在任一具体时刻,只能有一个用户或程序在真正使用,其他用户或程序必须等待。每个用户或程序处于已开始使用资源但都未使用完毕的状态。操作系统需要解决的主要是并发共享。为实现并发共享,操作系统还需解决资源分配、对资源的同时存取及保护程序免遭破坏等问题。

并发和共享是现代操作系统的两个最基本特征,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为执行条件的,若系统不允许程序的并发,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,也必将影响到系统的并发执行,甚至根本无法并发执行。

(3) 虚拟性。虚拟性是指将一个物质实体映射为一个或多个逻辑实体,前者是客观存在的,而后者是虚构的,是一种感觉上的存在,是主观上的一种想象。例如,在操作系统中引入多道程序设计技术后,虽然只有一个 CPU,每次只能执行一道程序,但通过分时使用,在一段时间间隔内,宏观上这台处理机能同时运行多道程序。它给用户的感觉是每道程序都有一个 CPU 在为它服务,亦即多道程序设计技术可以把一个物理上的 CPU 虚拟为多个逻辑上的 CPU。在操作系统中,无论是内存、CPU 还是外部设备都采用了虚拟技术,在逻辑上扩充了物理设备的数量和功能,使得配备了操作系统之后的计算系统的功能更强大,在资源的使用上更加自由和灵活,减少了物理设备数量方面的限制。

(4) 异步性。每道程序在何时执行,各个程序执行的顺序,以及每道程序所需的时间都是不确定的,也是不可预知的。

(5) 不确定性。操作系统的不确定性有以下两种表现形式。

1) 程序执行结果不确定,即程序执行结果不能再现。同一道程序,对给定相同的初始数据,在相同的环境下运行,多次运行可能得到完全不同的结果。

2) 多道程序设计环境下,程序按异步方式运行,每道程序在何时执行,各个程序执行的顺序,以及每道程序所需的时间都是不确定的,也是不可预知的。

3. 封闭性与再现性

单道程序系统中程序的执行具有封闭性和再现性。所谓封闭性是指程序一旦开始执行,就不受外界环境的影响,其计算结果与环境以外的事情无关。所谓再现性是指当程序重复执行时,只要其初始条件相同,必须获得相同的结果。操作系统的异步性使程序执行失去了封闭性和可再现性的属性。每个程序什么时候执行,向前推进速度的快慢,都是由执行的现场所决定的。但同一程序在相同的初始条件下,无论何时运行都应获得同样的结果。这是必须保证的。但这一点在多道程序系统中不是程序自然运行而获得的,必须通过程序员及系统的正确和有效的控制才能获得。

1.1.4 操作系统的类型

1. 按传统的观点分

(1) 批处理系统。

(2) 多用户分时系统。

(3) 实时系统。

2. 按用户的观点分

(1) 单用户单任务操作系统(Single User-Single Task OS):单用户单任务操作系统每次只允许一个用户上机操作,每次只能执行一个程序,是单道操作系统。例如,MS-DOS、CP/M。

(2) 单用户多任务操作系统(Single User-Multi Task OS):单用户多任务操作系统每次只允许一个用户上机操作,可以同时执行多个程序,是多道操作系统。例如,Windows 95、Windows 98、OS/2。

(3) 多用户多任务操作系统(Multi User-Multi Task OS):多用户多任务操作系统就是多用户分时系统,允许多个用户同时上机操作,每个用户可以同时执行多个程序,是多道操作系统。例如,Unix、VMS。

3. 根据管理的机型分

(1) 个人计算机操作系统(Personal Computer OS)。

(2) 服务器操作系统(Server OS)。

(3) 大型计算机操作系统(Mainframe Computer OS)。

(4) 嵌入式操作系统(Embedded OS)。

4. 根据管理硬件的能力分

(1) 单处理机操作系统。

(2) 多处理机操作系统。

5. 按使用范围分

(1) 通用 OS:这种 OS 可适应多种硬件平台,可安装在多个厂家生产的计算机上。例如,LINUX、UNIX、Windows。

(2) 专用 OS:这类 OS 只能在特定的系统上工作,例如,IBM OS/360。

6. 按历史的发展分

(1) 传统 OS:一般指的是最初单道 OS、单处理机 OS 等。

(2) 现代 OS:现代 OS 是具有多道功能的、支持多处理机的、网络的、分布式的操作系统。

尽管分类方法多种多样,有的操作系统属于下列操作系统之一,有的则是它们的功能组合。

7. 按操作系统分

(1) 单道操作系统(Single OS)。

(2) 单用户操作系统(Single User OS)。

(3) 批处理操作系统(Batch System)。

(4) 分时系统(Time Sharing System)。

(5) 实时系统(Real Time System)。

(6) 网络操作系统(Network OS)。

(7) 分布式操作系统(Distributed OS)。

(8) 多处理机系统(Multi Processors System)。

1.1.5 系统的状态

1. 系统态(System State)

系统态又称核心态、管态。它是操作系统核心程序执行时的状态,它具有较高的特权,能执行一切指令,使用所有的资源,访问所有寄存器和存储区。早期的操作系统所有程序都在系统态执行。现在的操作系统把一些程序放在用户态执行,但操作系统中与硬件相关的、关键的功能仍然放在系统态实现。

2. 用户态(User State)

用户态又称目态。它是用户程序执行时的状态,它只能执行规定的指令,访问指定的寄存器和存储区,不能执行特权指令。

3. 状态的转换

当在用户态执行的程序需要核心态程序提供服务时,用户态的程序通过操作系统程序接口(如系统调用)进入系统态,系统态的程序服务结束,系统重新回到用户态。

4. 特权指令(Privilege Instruction)

特权指令是只能在系统态执行的机器指令,一般是影响系统全局的一些指令,如启动 I/O 指令、关中断指令等。

1.1.6 操作系统的结构模型

1. 模块化结构

这种操作系统由许多标准的、可兼容的基本单位构成,称之为模块。采用模块化结构的操作系统被划分为若干模块,各个模块功能上相对独立,模块之间通过规定的接口相互调用。各个模块可以单独设计,最后把各个模块连接起来合成一个完整的软件系统。设计时要求模块之间的关系尽可能地少。模块化结构的操作系统可由多人分工同时设计一个系统,缩短了系统开发周期。但由于模块之间形成了较复杂的调用关系,相互依赖,造成结构不清晰,从而使得系统的分析、移植和维护较为困难。

2. 层次化结构

为了避免模块化结构的缺陷,采用层次化结构。所谓层次化结构是将操作系统分成许多基本的模块,将这些模块按照某种逻辑关系排成若干层,各层之间只能单向依赖,即上层软件基于下层软件之上,上下之间不能构成循环。层次化结构的特点是把整体问题局部化,把一个大型复杂系统分解成若干个单向依赖的层次,大大地简化了接口设计。整个系统的正确性由各层次的正确性来保证。这样的结构既可保证系统的可靠性,又便于系统的维护和移植。

3. 虚拟机结构

虚拟机结构在裸机上扩展了一层软件,提供了若干台虚拟机。这些虚拟机不是那种具有文件等良好特征的扩展计算机,而仅仅是裸机硬件的精确复制,但它必须包含有核心态/用户态、I/O 功能、中断,以及真实硬件的全部内容。因为每台虚拟机与裸机完全一样,所以每台虚拟机可以运行裸机上能够运行的任何操作。虽然虚拟机是裸机的精确复制,实际上它是一个具有比裸机更方便、更灵活的计算机。例如,在奔腾 CPU 上运行的老的 MS-DOS 程序,此时程序运行在虚拟 8086 模式下。

4. 客户/服务器模式

客户/服务器模式也称微内核模式。现代操作系统的一个趋势是将传统的操作系统代码放置到更高层,从操作系统中去掉尽可能多的东西,而只留下一个最小的核心。通常的方法是把大多数操作系统功能,如文件服务、进程服务等,由在用户态运行的服务器进程来实现。为了获取某项服务,用户进程(称为客户进程)将请求发送给一个服务器进程,服务器进程完成此操作后,把结果返回给客户进程。这样,服务器以用户进程的形式运行,而不是运行在核心态。因此它们不能直接访问硬件,某个服务器的崩溃不会导致整个系统的崩溃。客户/服务器结构的另一个优点是它更适用于分布式系统。

5. 对象结构

随着计算机的发展,面向对象技术得到了广泛的重视和应用,由于其具有数据隐藏以及消息激活对象等功能,被广泛应用于操作系统的设计和实现中。特别是在网络操作系统和分布式操作系统中。面向对象的操作系统中的对象是操作系统管理的信息和资源的抽象,可以被视为受保护的信息或资源的总称。它拥有自己的状态和存储空间,而且其状态(也就是存储内容)只能由事先定义好的操作来改变。而改变这些对象状态的操作又需要其他对象发来相应的消息后才能被启动,所以容易采取某种手段对对象实施保护。Windows NT/2000 就被称为对象操作系统。

1.1.7 主流操作系统

1. MS-DOS

(1) 从本质上说,MS-DOS 是一个单用户、单任务的操作系统,是微软公司最早的操作系统。自 1981 年问世至今,DOS 经历了 7 次大的版本升级,从 1.0 到现在的 7.0 版,不断改进和完善,但是,DOS 系统的单用户、单任务、字符界面和 16 位计算的大格局没有变化,目前已被微软的 Windows 操作系统取代。

(2) DOS 的最大缺点是它的内存管理。由于受当时 Intel8088 硬件条件的影响,它对内存管理局限在 640KB 范围内。

(3) DOS 最初是为 IBM PC 开发的操作系统,它对硬件平台的要求很低。即使对于 DOS 6.0 这样的高版本 DOS,在 640KB 内存、20MB 硬盘、80286 处理器的环境下也可正常运行。

(4) DOS 一个最大优势是它支持众多的通用软件。如各种语言处理程序、数据库管理系统、文字处理软件、电子表格等,而且围绕 DOS 开发了很多的应用软件系统。

(5) DOS 的含义是磁盘操作系统(Disk OS)。其主要功能是进行设备和文件管理。DOS 的核心由一个引导程序和三个功能模块组成:即引导程序(BOOT)、输入输出系统(IBMIO.COM)、文件系统(IBMDOS.COM)和命令处理系统(COMMAND.COM)。

2. Unix

(1) Unix 的由来:UNIX 操作系统是一个通用的多用户分时操作系统,现在已经演变成严格多种用途的操作系统,如网络操作系统。UNIX 系统诞生于 1969 年美国 AT&T 公司的 BELL 实验室,由 Dennis Ritchie 和 Ken Thompson 首先在 PDP-7 机上实现的。

(2) Unix 的发展:它由一个非常简单的 OS 发展成为性能先进、功能强大、使用广泛的 OS,并成为事实上的多用户、多任务 OS 的标准。最初的 Unix 版本诞生于 1969 年