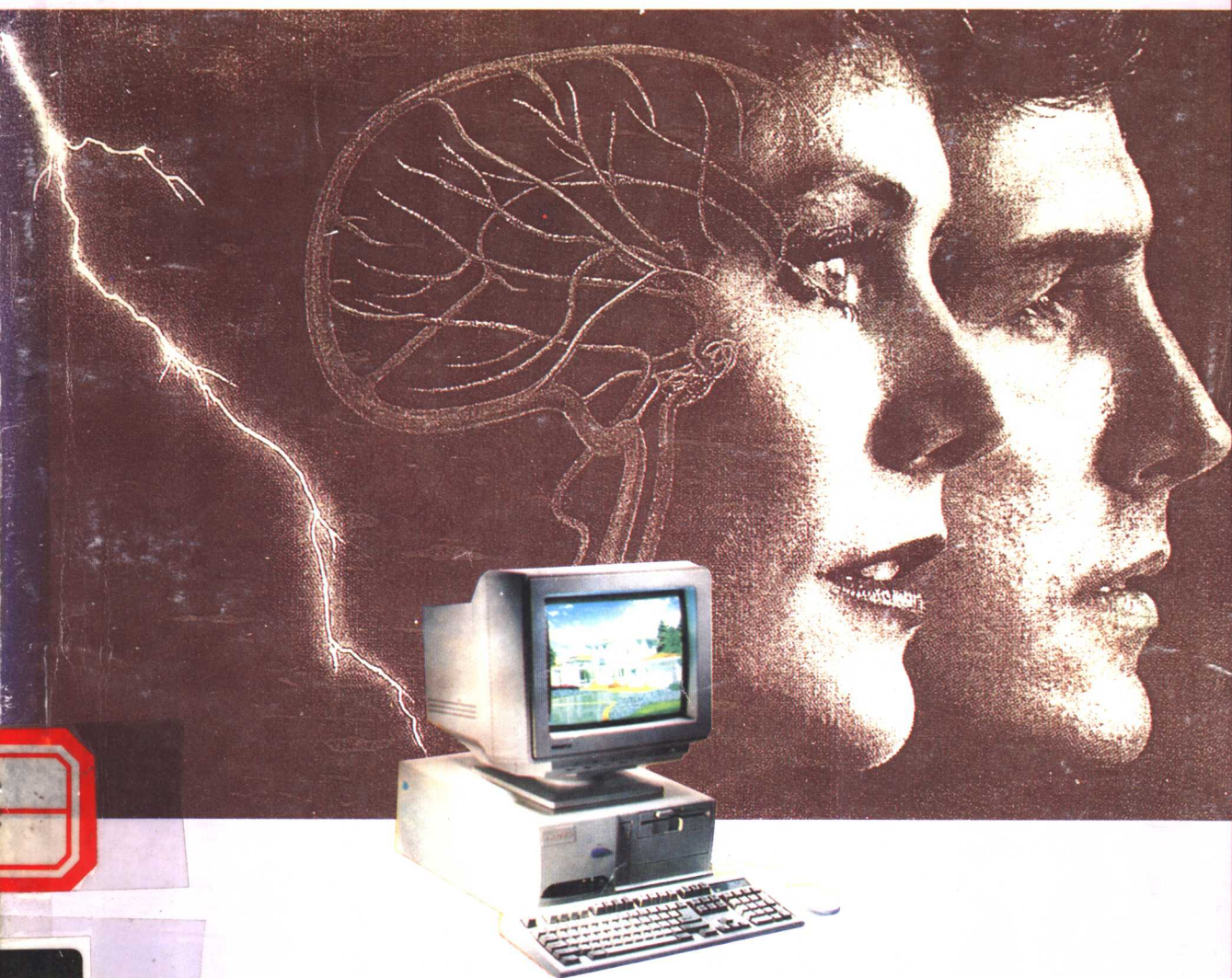


CAOZUO XITONG JICHU YU SHIYONG

谭耀铭 主编

全国高等教育自学考试教材
计算机及其应用专业(专科)

操作系统基础 与使用



南京大学出版社

清华大学出版社 清华大学出版社 清华大学出版社

清华大学出版社 清华大学出版社
清华大学出版社 清华大学出版社

操作系统基础 与使用



清华大学出版社

全国高等教育自学考试教材

计算机及其应用专业

操作系统基础与使用

主编 谭耀铭

主审 邢汉承

南京大学出版社

内 容 简 介

本教材是供计算机及其应用专业自学考试使用的,教材内容符合由全国高等教育自学考试指导委员会审定、国家教育委员会批准的《操作系统自学考试大纲》。

本教材介绍了操作系统的基本工作原理和目前在微型机上普遍使用的操作系统 MS—DOS 的结构和使用。全书共分八章,前七章阐述了操作系统的基本原理,第八章介绍 MS—DOS 操作系统的结构和使用。每章之后都有小结和习题,便于复习。

教材条理清晰、文句流畅、举例翔实、结构合理。适合自学考试的学生使用,也可供高等学校各类计算机专业的专科班使用。

(苏)新登字第 011 号

操作系统基础与使用

CAOZUO XITONG JICHU YU SHIYONG

谭耀铭 主编

南京大学出版社出版发行

(南京大学校内 邮政编码:210008)

中国科学技术大学印刷厂印刷

*

开本:787×1092/16 印张:13.5 字数:315 千

1994 年 4 月第 1 版 1996 年 4 月第 2 次印刷

印数:33001—83000

ISBN 7-305-02615-8/TP·97

定价:15.40 元

出版前言

高等教育自学考试教材是高等教育自学考试工作的一项基本建设。经国家教育委员会同意，我们拟有计划、有步骤地组织编写一些高等教育自学考试教材，以满足社会自学和适应考试的需要。《操作系统基础与使用》是为高等教育自学考试计算机及其应用专业组编的一套教材中的一种。这本教材根据专业考试计划，从造就和选拔人才的需要出发，按照全国颁布的《高等教育自学考试计算机及其应用专业（专科）操作系统自学考试大纲》的要求，结合自学考试的特点，组织高等院校一些专家学者集体编写而成的。

计算机及其应用专业《操作系统基础与使用》自学考试教材，是供个人自学、社会助学和国家考试使用的。现经组织专家审定同意予以出版发行。我们相信，随着高教自学考试教材的陆续出版，必将对我国高等教育事业的发展，保证自学考试的质量起到积极的促进作用。

编写高等教育自学考试教材是一种新的尝试，希望得到社会各方面的关怀和支持，使它在使用中不断提高和日臻完善。

全国高等教育自学考试指导委员会

一九九四年三月

编者的话

1993年6月全国高等教育自学考试指导委员会电类专业委员会主持了“计算机及其应用”专业(专科)课程考试大纲与教材制定工作会议,会上学习了有关自学考试的文件,明确了自考的特点及其重要性,增强了责任感,对考试要求和考核目标的尺度有了认识。我们接受了电类专业委员会的委托,负责编写《操作系统基础与使用》一书。

操作系统是现代计算机系统不可缺少的重要组成部分,它是计算机系统中各种资源的管理者和各种活动的组织者、指挥者,是它使整个计算机系统协调一致且有效地工作。因此,对一个学习计算机科学技术的学生和从事计算机科学技术的工作者来说,学习操作系统的工作原理和掌握操作系统的使用方法是十分必要的。

本书是根据《操作系统自学考试大纲》的要求,结合作者多年的教学经验编写的,全书介绍了操作系统的基本工作原理和目前在微型计算机上普遍使用的操作系统MS-DOS的结构和使用。在编写过程中力求概念清楚、正确,通俗易懂,便于自学。全书共分八章,第一章简述了操作系统的概貌,介绍了操作系统的发展历史以及操作系统的类型;第二至第七章从资源管理的角度介绍操作系统对各种软、硬件资源的管理方法和实现原理;第八章介绍MS-DOS操作系统的结构和使用。每章之后都有小结和习题,便于读者掌握重点和进行复习。

本书由南京大学计算机科学与技术系谭耀铭负责主编,周建强参加编写。其中,第一章至第七章由谭耀铭主笔,第八章由周建强主笔。

本教材供计算机及其应用专业(专科)自学考试的学生使用,也可供高等学校计算机专业的专科班学生以及各类计算机专业的函大、电大学生使用。

限于水平,错误与不妥之处定然难免,恳请读者批评指正。

本书承蒙东南大学邢汉承教授(主审)、南京大学谢立教授、南京理工大学刘凤玉教授审阅,并提出了宝贵意见,在此表示衷心的感谢。本书的编写和出版工作一直得到中国计算机函授学院的关心和支持,也表示由衷的感谢。

主 编

1994年3月于南京

目 次

第一章 引言.....	(1)
§ 1.1 计算机系统	(1)
§ 1.2 操作系统	(2)
§ 1.3 操作系统的历史	(2)
§ 1.4 程序状态字	(5)
§ 1.5 操作系统与用户的接口	(6)
§ 1.6 操作系统的结构	(7)
小结.....	(9)
习题.....	(9)
第二章 处理器管理	(10)
§ 2.1 多道程序设计.....	(10)
§ 2.2 进程.....	(12)
§ 2.3 进程控制块.....	(13)
§ 2.4 进程队列.....	(14)
§ 2.5 进程调度.....	(16)
§ 2.6 中断和中断处理.....	(17)
小结	(22)
习题	(23)
第三章 存储管理	(25)
§ 3.1 存储管理的功能.....	(26)
§ 3.2 重定位.....	(26)
§ 3.3 单用户连续存储管理.....	(28)
§ 3.4 固定分区存储管理.....	(29)
§ 3.5 可变分区存储管理.....	(31)
§ 3.6 页式存储管理.....	(36)
§ 3.7 段式存储管理.....	(39)
§ 3.8 分页式虚拟存储管理.....	(40)
小结	(43)
习题	(45)
第四章 文件管理	(46)
§ 4.1 文件系统的功能.....	(46)
§ 4.2 文件的存储介质.....	(47)
§ 4.3 文件的组织.....	(48)
§ 4.4 存储空间的分配和回收.....	(54)
§ 4.5 文件目录.....	(56)
§ 4.6 文件的保护和保密.....	(58)

§ 4.7 文件的使用	(59)
小结	(62)
习题	(62)
第五章 设备管理	(64)
§ 5.1 设备管理的功能	(64)
§ 5.2 外围设备的分配	(65)
§ 5.3 外围设备的启动和 I/O 中断处理	(67)
§ 5.4 驱动调度	(73)
§ 5.5 虚拟设备	(76)
小结	(78)
习题	(79)
第六章 作业管理	(80)
§ 6.1 作业、作业步、作业控制方式	(81)
§ 6.2 批处理作业的管理	(81)
§ 6.3 终端作业的管理	(87)
小结	(90)
习题	(90)
第七章 并发进程	(92)
§ 7.1 进程的并发性	(93)
§ 7.2 与时间有关的错误	(93)
§ 7.3 临界区与 PV 操作	(95)
§ 7.4 进程的同步与互斥	(97)
§ 7.5 进程通信	(106)
§ 7.6 死锁	(108)
小结	(115)
习题	(116)
第八章 MS-DOS 操作系统	(118)
§ 8.1 概述	(118)
§ 8.2 MS-DOS 的结构	(119)
§ 8.3 MS-DOS 的使用	(127)
* § 8.4 MS-DOS 的软中断	(147)
§ 8.5 CCDOS 简介	(154)
小结	(158)
习题	(159)
附录一 DOS 命令速查表	(160)
附录二 DOS 3.x-6.0 命令简明手册	(163)
附录三 MS-DOS 常用软中断	(202)
附录四 MS-DOS 系统功能调用	(206)
参考资料	(206)

[注]带“*”的节为选读,不作考试要求。

第一章

引言

§ 1.1 计算机系统

当今,计算机应用日益普及,不仅广泛应用于科学计算、过程控制和数据处理,而且已渗透到办公、教育、家庭等许多领域。这是与计算机系统功能的不断完善与扩充密切相关的。

计算机系统是能按人的要求接收和存储信息,自动进行数据处理和计算,并输出结果信息的机器系统。计算机系统由硬件(子)系统和软件(子)系统组成。硬件系统是借助电、磁、光、机械等原理构成的各种物理部件的有机组合,是系统赖以工作的实体。软件系统是由各种程序和数据组成,用于指挥全系统按指定的要求进行工作。图 1-1 是计算机系统的层次结构。

最内层是硬件系统,主要由中央处理器、主存储器、输入输出控制系统和各种外围设备组成。中央处理器是对信息进行高速运算和处理的部件;主存储器用于存放程序和数据,它可被中央处理器直接访问;输入输出控制系统管理外围设备(如键盘、显示器、打印机、磁带机、磁盘机等)与主存储器之间的信息传送。最外层是使用计算机的人,人与硬件系统之间的接口界面是软件系统,软件系统为人们使用计算机提供方便,软件系统包括系统软件、支援软件和应用软件三部份。系统软

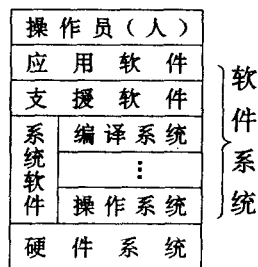


图 1-1 计算机系统层次结构

件有操作系统、编译系统等,操作系统的功能是实现资源的管理和控制程序的执行;编译系统的功能是把高级语言(如 FORTRAN、PASCAL 等)或汇编语言所编写的源程序翻译成机器可执行的由机器语言(指令)表示的目标程序。各种接口软件、软件开发工具等都是支援软件,它支援其它软件的编制和维护。应用软件是按某种需要而编写的专用程序。系统软件、支援软件和应用软件既有分工又有结合,并不能截然分开。例如,操作系统可看作系统软件,又可看作支援软件。有时在一个系统中是系统软件,而在另一个系统中就成为支援软件。

§ 1.2 操作系统

如果用户直接使用裸机(不配有任伺软件的计算机系统的硬件层)是非常麻烦的,他不仅要熟记机器语言(指令系统)而且要了解各种外围设备的物理特性,这不仅不方便而且容易出错。在裸机基础上配置了系统软件后,用户可以用高级语言编写程序,可以用各种命令提出控制程序执行的要求,可以不必关心硬件的结构和特性。

操作系统(Operating System——缩写 OS)是一种系统软件。它对程序的执行进行控制,还使用户能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。

操作系统管理计算机系统的资源,这些资源包括硬件资源(中央处理器、主存储器以及各种外围设备)和软件资源(程序、数据)。它说明资源的使用情况,实现多用户共享计算机系统的各种资源。

操作系统为用户提供方便的使用接口,用户按需要输入操作命令或从提供的“菜单”中选择命令,操作系统按用户输入或选择的命令要求去控制用户程序的执行,用户无需了解硬件的特性。

操作系统为用户提供良好的运行环境。操作系统扩充硬件功能;防止各用户间的相互干扰;保证信息的安全和快速存取。

所以,计算机配置了操作系统后不仅可以提高效率而且便于使用,操作系统已成为计算机系统中不可缺少的基本软件。

§ 1.3 操作系统的历史

早期的电子数字计算机上是没有操作系统的,那时计算机速度低,外围设备也少,编制和运行一个程序也比较简单。程序的装入、调试以及控制程序的运行都是通过控制台上的开关来实现的。

50年代 General Motors 研究室在 IBM701 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”,每次只允许一个作业执行。一批作业的程序和数据交给系统后,系统顺序控制作业的执行,当一个作业执行结束后自动转入下一个作业的执行。

60年代开始设计“多道批处理系统”。60年代的计算机不仅配置了丰富的硬件设备(如卡片输入/输出机、打印机、磁带机、磁盘机),而且中央处理器与各种外围设备能并行工作。操作系统设计者观察到:一个作业在等待一次输入/输出传送完成之前,该作业仍可以继续占用中央处理器执行;当一个作业暂时不使用中央处理器时,其它作业可以占用空闲的中央处理器;一个作业在使用中央处理器时,其它的作业可以使用各种外围设备。于是,允许几个作业同时执行的话,能使计算机系统的资源更充分、更合理地被使用。因此,操作系统设计者提出了“多道程序设计”的概念,并且设计了多道批处理操作系统,允许若干个

作业同时装入主存储器,使一个中央处理器轮流地执行各个作业,各个作业可以同时使用各自所需的外围设备。图 1-2 指出了多道批处理系统的控制。

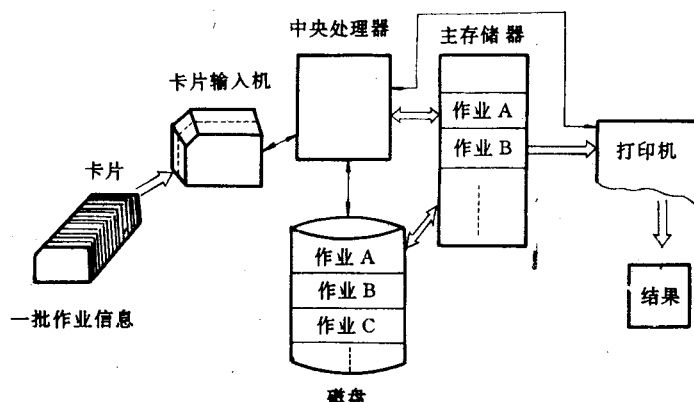


图 1-2 作业成批处理的控制

作业的初始信息可记录在卡片上,通过卡片输入机把一批作业的信息传送到磁盘上,操作系统再从磁盘上选择若干作业装入主存储器使它们不断地轮流占用中央处理器执行,当作业产生结果信息时启动打印机输出。如果有作业执行结束则又可从磁盘上选择作业装入主存储器让其执行,另一方面还可把新的作业信息通过卡片输入机传送到磁盘上等待执行。

“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。

为了使用户能直接操纵计算机进行交互式的工作,出现了“分时操作系统”(简称分时系统)。“分时系统”使用户通过与计算机相连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。用户从终端上输入各种命令,系统把作业执行的情况也通过终端向用户报告。由于用户直接与计算机系统交互,所以要求系统能快速地对用户提出的请求给出应答,使得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。在分时系统控制下,用户在终端设备上可以直接输入、调试和运行自己的程序,能直接修改程序中的错误,并且直接获得结果,如图 1-3。

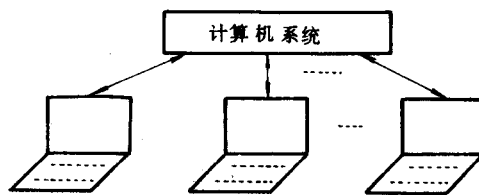


图 1-3 分时系统的控制

在 60 年代还出现了用于控制生产流水线、进行工业处理控制、监督和控制实验等的“实时操作系统”。在实时操作系统控制下,计算机系统接收到外部信号后及时进行处理,并且要在严格的时限内处理完接收的事件。例如,一个由计算机系统控制生产过程的反应堆,它要把 A、B 两种产品合成一种新产品 C,如图 1-4 所示。

A、B 两种产品通过阀门进入反应堆,反应堆中的传感装置周期性地把反应堆中的温度、压力、浓度等参数传送给计算机系统,在实时操作系统控制下,计算机系统根据收集到的参数执行一个特定的“调整程序”控制阀门大小,限定 A、B 产品进入反应堆的数量以保证反应堆中的各种参数维持在一个固定的极限值内。如果反应堆中的参数超过临界值时

必须紧急关闭反应堆以免发生事故。

为保证安全,对计算机系统的处理时间必须严格规定,假定反应堆提供参数的周期为 T , 计算机系统从收集参数、进行测定、完成计算直到产生控制阀门的命令需要的时间为 t , 则应保证: $t \leq T$ 。此外,计算机系统还可对周期性得到的各种参

数进行统计或通过仪表记录。设计实时操作系统必须首先考虑系统的实时性和可靠性,其次才考虑系统效率。

70 年代随着微处理技术的发展助长了个人计算机的发展。最简单的个人计算机由一个中央处理器、主存储器和一个终端(显示器和键盘,也可有一个鼠标)组成,通常还增加一个磁盘和一个打印机,如图 1-5 个人计算机的用户要求操作系统提供两类服务。一类是:建立和命名文件;把文件存储到磁盘中,在各类设备(显示器、键盘、打印机)之间转换信息。另一类是:执行程序;接受来自键盘或由文件提供的数据;在屏幕上显示结果、在打印机上输出结果,拷贝文件。

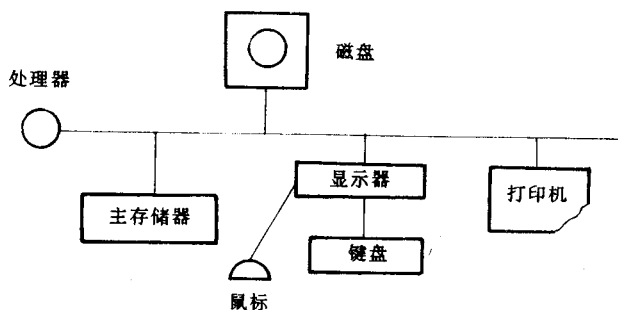


图 1-5 个人计算机

操作系统提供给用户的接口是“命令语言”,用户通过键盘或鼠标输入命令请求操作系统服务。个人计算机上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。这样的系统每次只允许一个用户使用计算机,称为“单用户操作系统”。

个人计算机的功能相对有限,因此只适合于一些小规模的计算机应用。为了满足较大规模的应用,可以把若干台个人计算机用通信线路连接起来构成计算机网络,如图 1-6。

为计算机网络配置的操作系统称“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。网络操作系统的主

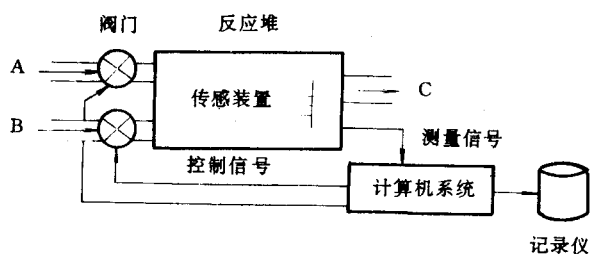


图 1-4 化学反应堆的控制

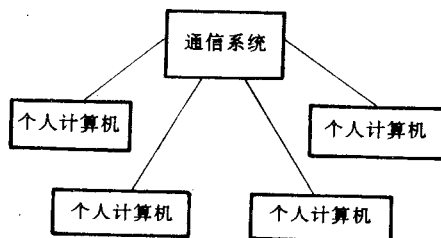


图 1-6 计算机网络示意

要功能是实现各台计算机之间的通信以及网络中各种资源的共享。

80年代是个人计算机和工作站的年代,由于微处理器的价格逐年下跌而功能日益扩大,且应用也日趋广泛,逐渐形成了分布式计算机系统。分布式计算机系统是由多台计算机组成的一种特殊的计算机网络。网络中各台计算机没有主次之分;网络中任意两台计算机可以通过通信来交换信息;网络中的资源为所有用户共享。分布式计算机系统的结构如图1-7。

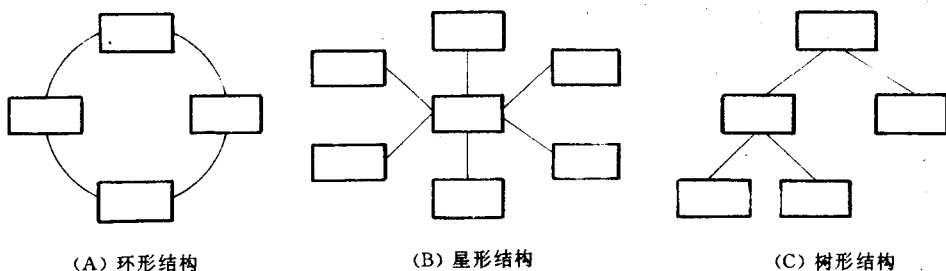


图1-7 分布式计算机系统的结构

为分布式计算机系统配置的操作系统称“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,把一个任务分布在几台计算机上并行地运行。

90年代是分布式并行计算的时代,每个计算问题可以分成若干个子计算,每个子计算可以在计算机网络中的各计算机上执行,也可以在网络中的某个多处理器计算机的各处理器上执行,使得这些子计算能充分利用网络中特定目的计算机的优势。系统采用顾客/服务员模式,顾客就是网络中需要各种服务的用户,服务员是履行各种服务的网络中的硬件/软件成份。一般来说,一个服务员致力于某一类任务,例如,打印服务、文件服务、数据库存取服务、绘图服务、邮件服务等。

网络能动态配置,当一个新的设备和软件加入到网络中或从网络中移出某一设备时网络仍能继续工作。每当一个新的服务员加入时,该服务员通过一个“注册过程”把自己的能力和要求通知网络。于是,当顾客需要时可按注册所描述的项目来使用服务员。为了达到方便和灵活,顾客可以不必知道网络的所有细节,系统根据顾客的要求能判别出应调用哪个服务员,该服务员在哪里,以及如何去访问这个服务员,把顾客所希望的服务员与顾客联系起来。

今后,随着新一代计算机的研制,必将促使操作系统有崭新的面貌。

§ 1.4 程序状态字

程序状态字(Program Status Word—缩写 PSW)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。一般说来,程序状态字包含三部份内容:

(1)程序基本状态。

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。例如,结果大于 0;两数相等。

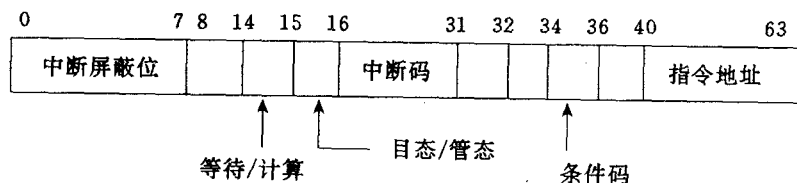
目态/管态——当设置为管态时,程序执行时可使用包括特权指令在内的一切指令;
当设置为目态时,程序执行时不可使用特权指令。

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

(2)中断码。保存程序执行时当前发生的中断事件

(3)中断屏蔽位。指出程序执行中发生中断事件时,要不要响应出现的中断事件。

例如,IBM360/370 系列计算机的程序状态字的格式为:



每个程序都要有一个程序状态字来刻画本程序的执行状态。在单处理器的计算机系统中整个系统设置一个用来存放当前运行程序的 PSW 的寄存器,该寄存器称为“程序状态字寄存器”。处理器按程序状态字寄存器中的指令地址和设置的其它状态来控制程序的执行。所以,当操作系统调度到某个程序运行时,必须把该程序的 PSW 送入程序状态字寄存器,这时处理器就控制该程序的执行。同样,当某个程序暂时让出处理器时,必须把它的 PSW 保存好,一旦它能继续执行时又可把它的 PSW 送入到程序状态字寄存器中。

§ 1.5 操作系统与用户的接口

一、系统调用

系统调用是操作系统为用户程序提供了一种服务界面,或者说,是操作系统保证程序设计语言能正常工作的一种支撑。在源程序一级,用户用程序设计语言描述算题任务的逻辑要求,例如读文件、写文件、请求主存资源等。这些要求的实现只有通过操作系统的功能程序才能完成,而有的还必须执行硬件的相应指令(如 I/O 指令)才能达到目的。

计算机系统中硬件提供一组指令系统,其中有一部分指令,例如, I/O 指令(启动外围设备进行数据传输的指令)是不允许用户程序直接使用的。这是因为用户程序直接使用 I/O 指令启动外围设备工作可能会造成错误,例如,用户程序中要启动磁带机存取磁带上的信息,但可能操作员错拿了另一用户的磁带,把它装到磁带机上,这时用户程序启动磁带机后从磁带上得到的信息实际上不是自己需要的,就可能造成程序执行后得到结果不正确。更糟糕的是当用户程序启动磁带机的目的是要把一些信息记到磁带上,于是将可能覆盖已在磁带上的信息,即把另一用户磁带上的信息破坏了。为了防止类似于这样一类的

错误,启动外围设备的工作不是用户程序直接做而是由操作系统来做。在上述情况下,操作系统启动磁带机后首先读出磁带上的标识信息,确认该磁带确是当前用户的,则再启动磁带机进行信息传送。由操作系统启动外围设备不仅保证正确性而且减少了用户为启动外围设备而必须了解外围设备特性、组织启动等工作,大大方便了用户。

把不允许用户程序中直接使用的指令称特权指令。I/O 指令是特权指令,此外,如置中断屏蔽、把 PSW 送入程序状态字寄存器等指令也是特权指令。特权指令只允许操作系统中进行调度、控制或启动外围设备的程序使用。为避免用户程序中使用特权指令,计算机硬件结构区分两种操作模式:目态(只能使用除特权指令以外的指令)和管态(可使用全部指令)。当在目态下使用特权指令时硬件就发出信号:“程序使用了非法指令”,且不允许程序继续执行下去。所以,可以把用户程序置在目态下运行(在用户程序的 PSW 中置目态标志),而操作系统中必须使用特权指令的那部份程序可在管态下运行,这样可保证计算机系统的安全可靠。

由于计算机系统的硬件区分目态和管态,用户程序在目态下运行时不能直接使用 I/O 指令等特权指令。那么,当用户程序要求传送信息时又如何去完成 I/O 任务呢?这可用操作系统中的“启动 I/O”子程序来完成。操作系统往往编制了许多不同功能的子程序(例如,读文件子程序、写文件子程序、分配主存子程序、启动 I/O 子程序等),供用户程序执行中调用,这些由操作系统提供的子程序称“系统功能调用”程序,简称“系统调用”。

现代计算机系统都有一条“访管指令”,这是一条可在目态下执行的指令,用户程序中凡是要调用操作系统功能时,就安排一条访管指令并设置一些参数。当处理器执行到访管指令时就产生一个中断事件,实现用户程序与系统调用程序之间的转换,系统调用程序按规定的参数实现调用功能,当一次系统调用结束后再返回到用户程序。图 1-8 指出了用户程序与系统调用之间的转换关系。

图中①是指当用户程序执行到访管指令产生一次中断后,把操作系统程序的 PSW 送入程序状态字寄存器,使机器在原来目态下执行用户程序变成在管态下执行操作系统的系统调用程序。图中②指一次系统调用功能完成后,操作系统又把用户的 PSW 重新送入程序状态字寄存器,使机器又返回到目态下执行用户程序。

不同的操作系统提供的系统调用不全相同,在第八章中将介绍 MS-DOS 操作系统的系统调用。

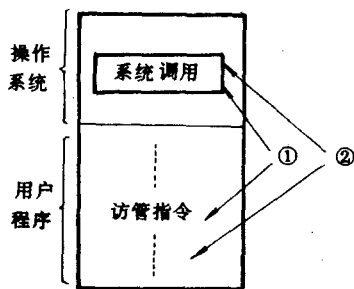


图 1-8 用户程序与系统调用的转换

二、作业控制

一个用户作业进入计算机系统后,除作业程序执行时要调用系统功能外,用户往往还要告诉操作系统控制作业执行的步骤。例如,依次做编译、装配、运行等。为此,操作系统提供了让用户(操作员一级)表示作业执行步骤的手段:作业控制语言和操作控制命令。

用户可以用作业控制语言写出控制作业执行步骤的“作业说明书”,也可以从键盘输

入操作控制命令或从“菜单”中选择命令来指出作业的执行步骤。操作系统根据作业说明书能自动地控制作业执行,有利于作业的成批处理。当用操作控制命令时,用户每输入一条命令,操作系统就按命令要求进行控制,一条命令的控制结束后就通知用户输入下一条命令。有关作业控制请详见第六章。

§ 1.6 操作系统的结构

从资源管理的观点看,操作系统的功能可分成五大部份,即:处理器管理、存储管理、文件管理、设备管理和作业管理。操作系统的这五大部份相互配合,协调工作,实现对计算机系统的资源管理、控制程序的执行、扩充系统的功能、为用户提供方便的使用接口和良好的运行环境。

操作系统结构的设计方法可以有:无序模块法、层次结构法、管程设计法等。各种设计方法总的目标都要保证操作系统工作的可靠性。在这里给大家介绍一种层次结构设计法,层次结构的特点是把一个大型复杂的操作系统分解成若干个单向依赖的层次,由各层的正确性来保证整个操作系统的可靠性。采用层次结构不仅结构清晰而且有利于系统功能的增加或删除。

用 户 作 业
作 业 管 理
文 件 管 理
设 备 管 理
存 储 管 理
处 理 器 管 理
硬 件

图 1-9 操作系统的层次结构

按照调用关系可把操作系统分成若干层,通常把与硬件直接有关的部份,如实现中断处理和进程调度的处理器管理放在最内层。把与用户关系密切的部份,如实现作业调度和解释执行作业控制语言或操作控制命令的作业管理放在最外层。把存储管理、设备管理和文件管理放在中间的层次。图 1-9 给出了一种层次结构。为避免错综复杂的联系可能造成差错。可规定各层次的依赖关系,比如,外层依赖内层,但内层不依赖外层,即构成单向的调用关系。

用户要求计算机系统执行一个作业时,作业管理先根据作业说明书或用户的操作控制命令的意图调用存储管理和设备管理为作业分配主存区域和外围设备;当分配能满足,作业调度要把作业的信息装入主存储器时又要请求文件管理和设备管理来完成信息的传送,先由文件管理找出信息存放的物理位置,然后文件管理调用设备管理,由设备管理启动外围设备把信息传送到主存储器;处理器管理根据已装入主存储器的各作业程序的执行情况分配处理器;占有处理器执行的程序在执行中又可能要求扩充主存空间或产生新文件。一个作业从装入、执行到结束,都是这样通过不断调用操作系统的各个功能部份来完成的。

小 结

操作系统是一种用于管理计算机系统资源和控制程序执行的系统软件,它扩充系统的功能,为用户提供方便的使用接口和良好的运行环境。

计算机系统的资源有两大类:硬件资源和软件资源。硬件资源包括处理器、主存储器、各类外围设备;软件资源包括各种程序和数据。

操作系统提供给用户使用的接口有:系统功能调用、作业控制语言和操作控制命令。用户使用这些接口可方便地请求计算机系统为其服务,而不必去关心许多有关硬件的特性。

计算机系统设置一组特权指令,只允许操作系统中进行调度和控制的程序在管态下使用。用户程序在目态下执行,不能直接使用特权指令,而只能通过操作系统提供的“系统调用”来完成必要的工作。用户可用访管指令(在 UNIX 系统中是“trap”指令,在 MS-DOS 中是“INTn”指令)请求对操作系统功能的调用。

为了提高计算机系统的资源利用率,保证计算机系统安全可靠地工作,减轻用户编程负担,操作系统对各类资源统一管理。操作系统的资源管理功能可分五大部份:处理器管理、存储管理、文件管理、设备管理和作业管理。这些资源管理程序能实现用户对资源的使用要求到具体使用物理资源之间的映射。

操作系统的形成和发展取决于三方面的因素:硬件技术的发展;程序设计语言的发展;用户使用计算机系统的要求。根据计算机系统的功能和应用,可以把操作系统分成:单用户操作系统;批处理操作系统(单流批处理和多道批处理);分时操作系统;实时操作系统;网络操作系统和分布式操作系统。随着目前新一代计算机的研制,操作系统将向智能化的方向发展。

习 题

1. 计算机系统包括哪些部份?
2. 什么是计算机的操作系统?
3. 操作系统管理哪些资源?
4. 操作系统为用户提供了哪些良好的运行环境?
5. 批处理操作系统,实时操作系统和分时操作系统各有什么特点?
6. 操作系统有哪些基本功能?