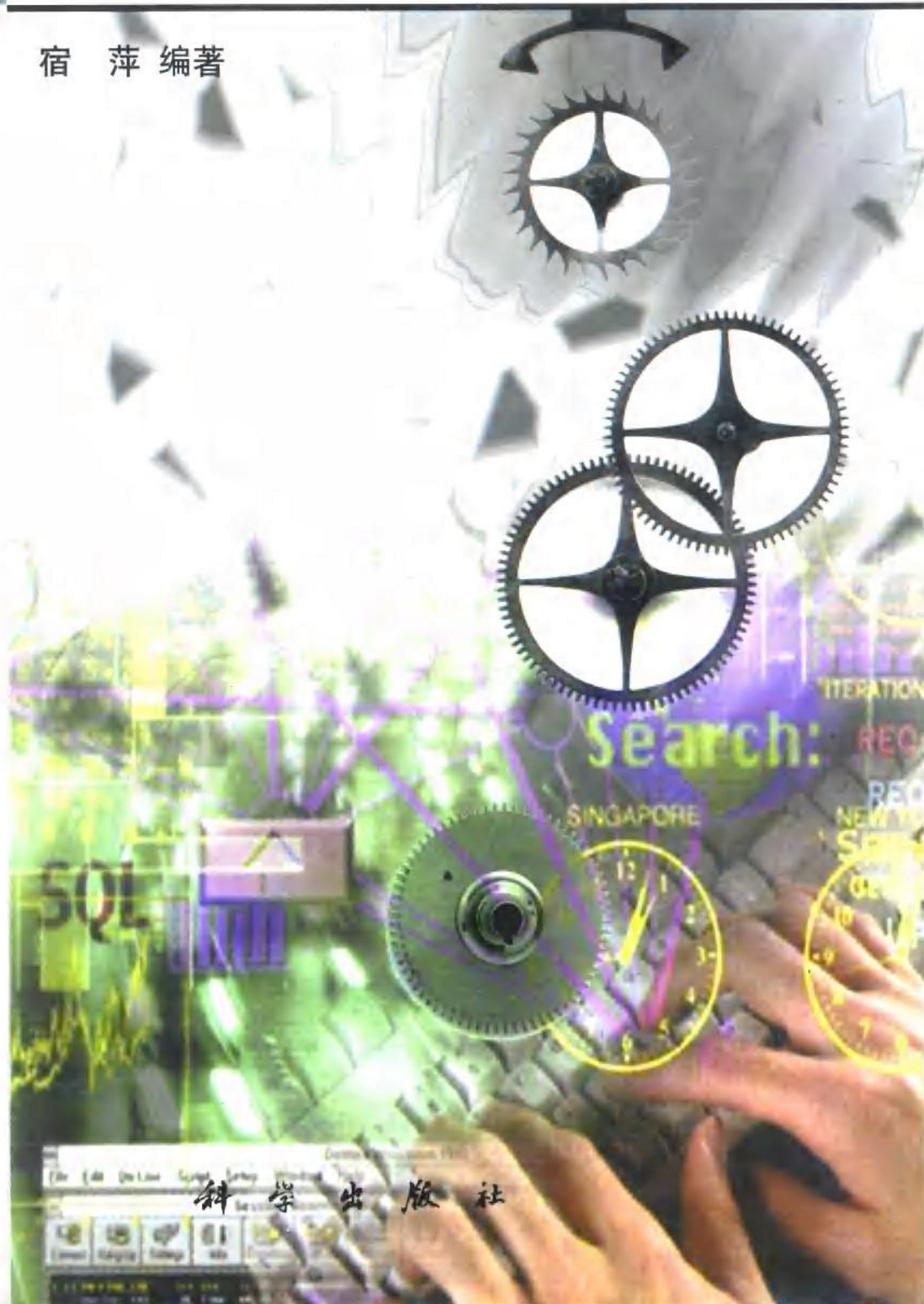


中等专业学校计算机专业教材

计算机操作系统基础

宿萍 编著



科学出版社

中等专业学校计算机专业教材

计算机操作系统基础

宿萍 编著

科学出版社

2000

内 容 简 介

本书详细讲述了操作系统的基本原理和概念,深入讨论了操作系统的形成与分类、进程管理、作业管理、存储管理、设备管理和文件管理等内容。同时还穿插介绍了当今流行的 Windows, Unix 操作系统。各章均附有习题,附录中给出了上机实习题,供读者参考。

本书主要面向中等专业学校的学生,也可作为广大电脑爱好者的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

计算机操作系统基础/宿萍编著.-北京:科学出版社,2000
(中等专业学校计算机专业教材)

ISBN 7-03-007668-0

I. 计… II. 宿… III. 操作系统(软件)-专业学校-教材
IV. TP316

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 65152 号

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街 16 号
邮政编码:100717

北 京 双 青 印 刷 厂 印 刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

2000 年 1 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16
2000 年 1 月第一次印刷 印张: 7
印数: 1—4 000 字数: 151 000

定价: 12.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换(环伟))

中等专业学校计算机专业教材

编 委 会

主 编 江起中

副 主 编 谢希仁 王元元 肖经建 徐一冰

责任副主编 王元元

编 委 江起中 谢希仁 王元元 肖经建

徐一冰 贺 乐 李秀琴 张正杰

程自强 贺雅娟 王庆瑞 周华英

王景玉 张锦涛

出版说明

在计算机科学技术飞速发展、广泛应用、深入普及的今天，计算机科学技术图书的出版发行轰轰烈烈、规模空前。但是，在浩瀚的计算机出版物中，人们很难寻觅到适合当前中等专业技术学校使用的计算机专业及专业基础教材，更难发现适合具有高中文化程度的计算机爱好者、“发烧友”系统学习计算机基础知识的图书。因此，我们组织了部分具有丰富中等专业技术教育经验的优秀教师和部分计算机技术专家，编写了这套中等专业学校计算机专业教材。

“中等专业学校计算机专业教材”大致可以分为以下三个模块：

(1) 专业基础知识模块，包括：

- 计算机应用基础
- 计算机数学初步
- 模拟和数字电路基础
- 计算机英语阅读
- 数据结构与算法入门

(2) 专业知识模块，包括：

- PASCAL 程序设计实践
- 数据库应用基础
- 计算机操作系统基础
- 数据通信基础
- C 语言程序设计
- 微型计算机原理入门
- 计算机网络技术基础
- 多媒体技术基础

(3) 实用技术模块，包括：

- 视窗系统及办公应用软件
- 微型计算机系统维护与故障诊断
- 因特网应用入门
- 计算机绘图

我们衷心感谢南京市中等专业（走读）学校的教师在教材编撰过程中所给予的大力支持和关心指导，衷心感谢中国人民解放军理工大学计算机与指挥自动化学院专家、教授们的精心组织和辛勤工作，衷心感谢南京同创计算机学校各级领导和老师们，感谢他们的通力协作和在部分书稿试用阶段的卓有成效的实践。

中等专业学校计算机专业教材

编委会

1999年7月

目 录

第一章 操作系统概论	(1)
1.1 操作系统基本概念	(1)
1.1.1 计算机系统的组成	(1)
1.1.2 操作系统的定义及地位	(1)
1.1.3 操作系统的功能	(3)
1.2 操作系统发展史	(3)
1.2.1 手工操作阶段	(4)
1.2.2 早期批处理系统	(4)
1.2.3 管理程序和多道程序系统	(5)
1.2.4 通用操作系统	(8)
1.2.5 完善和发展	(8)
1.3 操作系统分类	(9)
1.3.1 多道批处理操作系统	(9)
1.3.2 分时操作系统	(9)
1.3.3 实时系统	(10)
习题一	(12)
第二章 进程管理	(13)
2.1 进程的概念	(13)
2.1.1 进程概念的引入	(13)
2.1.2 进程的定义与理解	(17)
2.1.3 进程的状态及其转化	(17)
2.1.4 进程控制块	(20)
2.2 进程控制	(22)
2.2.1 进程控制的概念	(22)
2.2.2 进程创建	(22)
2.2.3 进程的阻塞与唤醒	(23)
2.2.4 进程的挂起与激活	(24)
2.2.5 进程撤消	(24)
2.3 进程的同步与互斥	(24)
2.3.1 互斥与临界区	(25)
2.3.2 同步机构	(26)
2.4 进程间的直接通信	(34)
2.4.1 消息缓冲通信	(34)
2.4.2 信箱通信	(36)
2.5 进程调度	(37)
2.5.1 调度的基本概念	(37)

2.5.2 进程调度算法	(39)
2.6 死锁	(41)
2.6.1 死锁的概念	(41)
2.6.2 产生死锁的原因和必要条件	(43)
2.6.3 解决死锁的方法	(45)
习题二	(46)
第三章 作业管理	(48)
3.1 概述	(48)
3.1.1 作业和作业步	(48)
3.1.2 作业的状态及其转换	(49)
3.2 作业调度	(50)
3.2.1 作业调度的功能	(50)
3.2.2 调度性能的衡量	(51)
3.2.3 作业调度算法	(52)
3.3 作业控制	(54)
3.3.1 命令接口	(54)
3.3.2 程序接口	(55)
3.3.3 图形接口	(55)
习题三	(55)
第四章 存储器管理	(57)
4.1 存储器管理的目的与任务	(57)
4.2 单一连续区管理	(61)
4.3 分区管理	(62)
4.3.1 固定式分区	(62)
4.3.2 可变式分区	(64)
4.3.3 分区的保护	(69)
4.4 分页存储管理	(70)
4.5 分段管理	(73)
4.6 虚拟存储管理基本概念	(76)
4.7 请求分页管理	(76)
4.8 请求分段和段页式存储管理技术	(79)
习题四	(80)
第五章 设备管理	(82)
5.1 引言	(82)
5.1.1 设备的分类	(82)
5.1.2 I/O 方式	(82)
5.1.3 设备管理的任务与功能	(83)
5.1.4 设备管理的基本数据结构	(84)
5.2 设备分配	(85)
5.2.1 设备分配方式	(86)
5.2.2 设备分配算法	(86)

5.2.3 设备分配技术	(86)
5.3 I/O 控制	(87)
习题五	(88)
第六章 文件系统	(89)
6.1 文件和文件系统	(89)
6.1.1 文件与文件分类	(89)
6.1.2 文件系统	(90)
6.2 文件结构	(90)
6.2.1 文件的逻辑结构及存取方法	(90)
6.2.2 文件的物理结构	(91)
6.3 外存空间的管理	(92)
6.4 文件目录	(94)
6.4.1 文件控制块和目录文件	(94)
6.4.2 一级目录结构	(95)
6.4.3 二级目录结构	(95)
6.4.4 多级目录结构	(96)
6.5 文件的使用	(96)
6.6 文件存取控制	(97)
习题六	(98)
附录 操作系统实验	(100)

第一章 操作系统概论

1.1 操作系统基本概念

1.1.1 计算机系统的组成

我们知道,现代计算机系统是一个相当复杂的系统,即使是微型计算机系统也不例外,它们都是由硬件部分和软件部分组成的(见图 1.1)。

硬件指的是组成计算机的任何机械的、磁性的、电子的装置或部件。它由控制器、运算器、存储器、外部设备等组成。系统中用内存储器保存正在执行或即将执行的程序,并保存所处理的数据;中央处理器(CPU)用来完成各种运算和实现系统控制;由各种 I/O 设备实现 I/O 信息传输;使用磁盘等外存装置保存大量的临时性或永久性信息。由这些硬部件组成的机器称为裸机,裸机是计算机系统的物质基础。

由于裸机没有提供任何一种可以协助用户解决问题的手段,只提供了最低级的机器语言,因而用户在这种环境下使用计算机实感不便。为了对硬件的功能加以扩充和完善,为了方便用户上机,在裸机外添加了能实现各种功能的软件

程序。例如,为了方便用户描述自己的算题任务而提供了程序设计语言及相应的翻译程序(汇编程序或编译程序);为了方便、有效地解决各类问题,提供了各种服务性程序和实用性程序,如编辑程序、数据通信系统、查错程序等。软件是程序和数据的集合,它由系统软件和应用软件组成。应用软件是面向用户而提供的服务性程序,如 CAD 系统、飞机订票系统、文字处理程序、银行系统、管理信息系统(简称 MIS)等。系统软件是为了帮助用户编写和调试应用程序而提供的系统程序的集合,它包括程序设计语言、操作系统、编译程序、解释程序、汇编程序、监控程序、诊断程序、编辑程序、调试程序、装入程序、连接装配程序、数据库管理程序等。

硬件和软件是互相依赖、互相促进的。没有软件的裸机犹如一具僵尸,计算机不能发挥其潜在能力;而没有硬件的软件则犹如一个幽灵,软件失去了效用。只有软件和硬件有机地结合在一起的系统,才能称得上是一个完整的计算机系统。

1.1.2 操作系统的定义及地位

为了有效而统一地管理计算机中丰富的硬件和软件资源,在系统中设置了一个自动化的管理机构,由它来组织和管理各种硬件资源的使用,实现各类软件资源的查找和调用,为用户提供方便。这个机构就是操作系统(Operating System,简称为 OS)。我们可以设

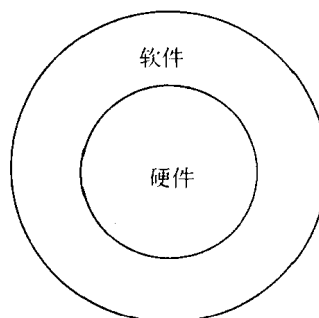


图 1.1 计算机系统

想一下,如果计算机中没有配备操作系统,用户直接在裸机上运行自己的程序,那就得要求用户对硬件的控制细节非常熟悉,以及要编制设备驱动程序和中断处理程序等,而这些工作均是十分麻烦的。

操作系统是计算机系统中主要的系统软件之一,起着管理系统的作用。图 1.2 为硬件和软件以及软件各部分之间的层次关系示意图。

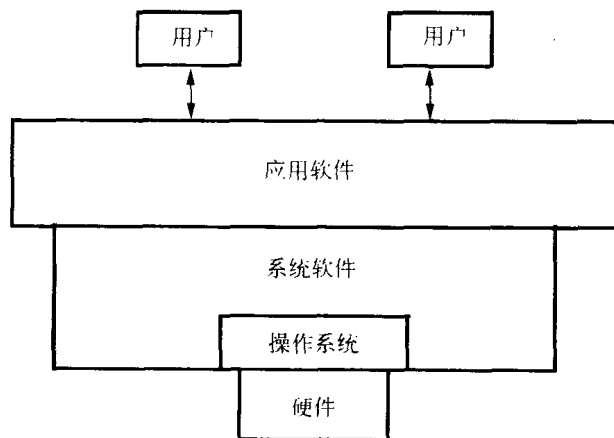


图 1.2 硬件和软件以及软件各部分之间层次关系

从图 1.2 中可见,操作系统是裸机上的第一层软件,是对硬件系统功能的首次扩充。现代计算机的结构越来越复杂,功能越来越强,而用户使用起来却越来越方便,这是因为操作系统的存在。用户可忽略任何硬设备的控制细节,只须提出工作任务及要求,由操作系统来负责操纵设备以完成所希望的工作,其示意图见图 1.3。

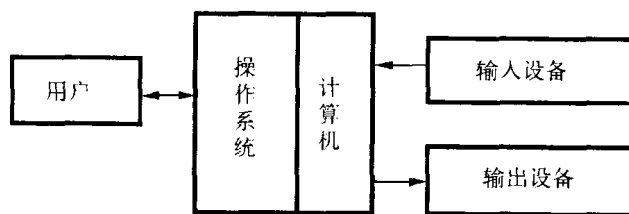


图 1.3 操作系统作为接口的示意图

从图 1.3 中我们可知操作系统是用户与计算机之间的接口,用户是通过与操作系统的通信来请求系统服务的。我们可以把操作系统形象地比喻为人的中枢神经,它协调计算机各部分的工作;又可以将其视为一个管家,管理着计算机中所有软硬件资源,以便合理配置。大家所熟悉的 DOS 和 Windows 系统就是操作系统。用户想做某件事情,只需向计算机发出相应命令,由操作系统来负责实现。对于 Windows 系统,用户还可以利用鼠标点击菜单项或图标即可实现要完成的动作。

综上所述,操作系统是控制和管理计算机硬件和软件资源,合理组织计算机工作流程,以及方便用户的一种系统软件。

1.1.3 操作系统的功能

关于如何研究操作系统有多种观点,在本书中我们采用资源管理观点来论述操作系统的基本功能。

人们常把计算机系统资源分成四类:中央处理机、内存、外设以及程序和数据。于是依据资源管理的观点,操作系统的功能可归纳为处理机管理、内存管理、设备管理和文件管理。此外,操作系统还应提供用户与操作系统间的接口,这就是作业管理的功能。

通过以后的学习,大家会发现这些资源管理并非彼此完全独立,它们之间存在着微妙的相互依赖关系。操作系统作为这些资源的管理者,它必须对每一种资源的记录、分配、使用及回收加以很好地控制,以便充分利用资源。

下面我们从多用户共用一个计算机系统的角度来简要讲述操作系统的五大功能:

(1) 处理机管理

中央处理机是计算机系统中最宝贵也是最关键的硬件资源。为了提高它的利用率,采用多道程序设计技术,即允许多个程序同时在系统内运行,由于处理机数目少于可运行程序的数目,因而会出现多个程序争抢一个处理机的情况。处理机管理的任务就是要协调好这些程序之间的关系,使得它们都能较满意地在处理机上运行完毕。

(2) 存储管理

当多个程序共存于内存时,系统要将它们彼此隔离,互不侵犯。再则,当用户程序需要的内存量超过目前可用内存空间时,系统必须根据内存中各个程序的运行状态把未占用CPU者及时调出内存,等到它要运行时再从外存调入内存。

(3) 设备管理

现代计算机系统一般采用中断和通道技术把各种外设和中央处理机连接起来。因此外设管理的基本任务是实现各种设备的具体管理,使得多个用户能够共享它们,并且能够方便地使用它们。

(4) 文件管理

由于内存容量有限,因此通常将用户程序和数据、操作系统以及其它系统程序以文件形式存放在外存上。文件管理的任务是对文件的存储空间进行组织与分配,负责文件的存取、检索及保护。在当今信息爆炸的时代,文件系统面对庞大的数据量已不能满足要求,进而发展成为数据库系统。

(5) 作业管理

操作系统是用户与计算机之间的接口,用户是通过与操作系统的通信来请求系统服务的。因此作业管理的任务是对操作系统提供的各种操作方式进行控制,并能根据用户对其作业运行的控制意图合理组织工作流程,完成各种作业要求。

1.2 操作系统发展史

众所周知,人们通常按元器件的演变将计算机硬件的发展划分为四代:第一代是电子管,第二代是晶体管,第三代为中、小规模集成电路,第四代是大规模集成电路。每代的进化都是以不断降低计算机的价格、体积和功耗,增加其运算速度和存储容量为追求目标

的。与此同时,操作系统也经历了以下几个阶段:

第一阶段,手工操作。

第二阶段,早期批处理系统。

第三阶段,管理程序和多道程序系统。

第四阶段,通用操作系统。

第五阶段,完善与发展。

操作系统的发展是以提高资源利用率、方便用户使用为追求目标的。

1.2.1 手工操作阶段(40年代中~50年代初)

计算机问世不久,还未出现操作系统,编程语言主要是机器语言。用户执行程序时采用手工操作方式,即把程序穿成纸带或卡片后,拿到输入机上,按输入钮,将程序输入到计算机内,然后用“拨开关”方法来控制程序运行,以“看氖灯”为途径,了解程序运行情况,最后将结果输出来。当一个用户完成了自己的全部工作之后,下一个用户才能把纸带或卡片上的程序输入到计算机内,再进行计算和输出工作。这种手工操作方式是一种联机操作方式,它主要有二个缺点:

- 用户独占全机。当用户使用计算机时,就独占了该机的所有资源。
- 用户手工操作过程中,CPU 处于空闲状态。

由于计算机在发展初期速度很慢,因而这些缺点并不突出。随着计算机运行速度的提高,应用范围的扩大,手工操作的慢速度和计算机的高速度之间的矛盾(即人-机矛盾)越来越尖锐。表 1.1 说明了人-机矛盾的严重性。

表 1.1 人工操作时间与作业运行时间的关系

机器速度	作业在机器上计算所需时间	人工操作时间	人工操作时间与机器有效运行时间比
1 万次/秒	1 小时	3 分钟	1 : 20
60 万次/秒	1 分钟	3 分钟	3 : 1

说明:作业是指为完成用户的算题任务,计算机所需进行的工作。

为了解决这一矛盾,人们就想要在作业转换过程中排除人工干预,使之自动过渡,于是出现了早期的批处理系统。

1.2.2 早期批处理系统(50年代)

早期批处理方式有二种:联机批处理和脱机批处理。

1. 联机批处理

联机批处理的基本思想是,机房内的操作员收集若干个用户程序,将其合为一批,监督程序按先后次序通过输入机(如读卡机)读入内存,再转存到高速的磁带上。然后,从磁带上逐一读入内存进行汇编或编译,再连接成一个目标程序后执行,等这一程序处理完后又读入下一程序,直至处理完磁带上所有用户程序。这里的监督程序在系统中起着管理作用,实现了程序之间的自动过渡。此系统采用联机 I/O 操作方式,即作业的输入输出工作全部由中央处理机直接控制完成。其工作示意图如图 1.4 所示。

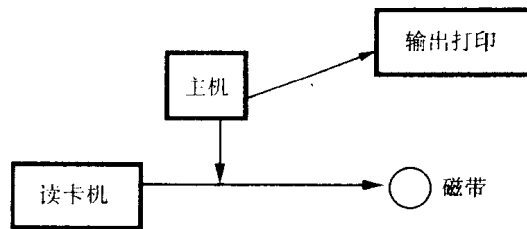


图 1.4 联机批处理系统

随着处理机速度的不断提高,处理机和输入输出设备之间的速度差距形成了一对矛盾。如一台速度为 1200 行/分的打印机打印一行约需 50ms,而百万次的计算机在此期间大致可执行数万条指令。如果由 CPU 直接控制打印机,那么在打印一行字符期间,CPU 将耽误数万条指令的执行。如果把输入输出工作交给一个价格便宜的专用机去做,就能充分发挥主机的效率,为此产生了脱机批处理系统。

2. 脱机批处理

早期脱机批处理方式的显著特征是,增加了一台不与 CPU 直接连接,而只与外部设备交换信息的外围计算机,又称卫星机。

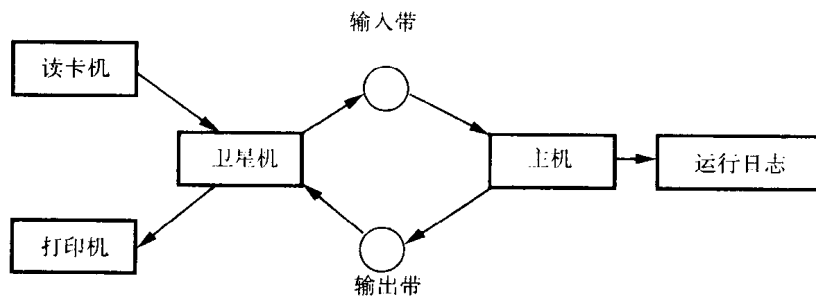


图 1.5 脱机批处理系统

如图 1.5 所示,卫星机负责将作业通过输入机逐个转输到输入磁带上,然后把这盘磁带装到主机的磁带上,由监督程序从此盘带上依次取出作业来运行,产生的结果送到输出磁带上,再由卫星机负责控制打印输出。在这样的系统中,主机和卫星机可以并行工作,二者分工明确,使主机摆脱了慢速的 I/O 操作,从而提高了主机的效率。

批处理系统出现于 50 年代末,它的出现促进了系统软件的发展,如 I/O 标准程序、子程序库、连接装配程序、运行日志等,尤其值得一提的是产生了最早的操作系统的雏形——监督程序,该程序不仅实现了作业的自动过渡,而且使上机操作初步自动化,也就是使程序的装入、汇编(或编译)、连接装配到执行四个步骤能自动转换。

1.2.3 管理程序和多道程序系统(60 年代早期)

这一阶段的特征是采用了多道程序设计技术,以提高系统资源的利用率。它的前驱是

管理程序,管理程序的产生应归功于 60 年代初引入的中断和通道技术。

1. 中断概念

中断是现代计算机系统中的基本设施之一,它在系统中起着通信联络作用。

在日常生活中,经常会发生这种情况,当你正在做某件事时,发生了另外一件需要你去做的事,这时你往往暂时中断前者,去处理后者,待后者处理完后,你再继续干原先的事。

在计算机中,意思是相似的。所谓中断,是指当 CPU 接到外部信号(如外设完成数据传输)时,马上停止原来的工作,转去处理这一事件,即执行一段处理该事件的有关程序,处理完后主机又回到原来的断点继续工作。中断的特点是随机性,发生中断的时间或原因与现行程序可以无逻辑上联系。

2. 通道概念

通道又称 I/O 处理机,是实现多部件并行工作的关键设备。它是一个专门负责外设和内存之间的数据传输工作的处理机,一旦启动可独立于 CPU 运行。

配有通道的计算机硬件结构如图 1.6 所示。

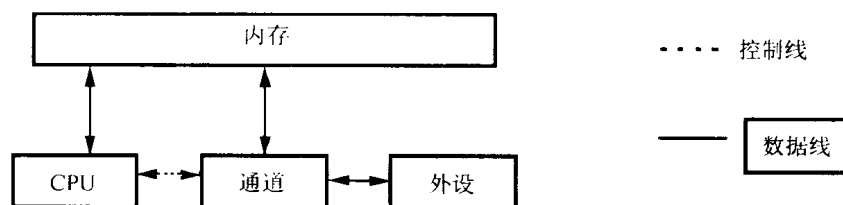


图 1.6 配有通道的计算机系统

CPU 启动通道后,通道就可以独立工作,完成外设的启动、关闭以及信息传输等操作,只有在传送完规定的数据后,它才向 CPU 发出一次中断请求。由此可见,输入输出工作是由在主机控制下的通道完成的,主机和通道、主机和外设之间都可以并行工作。

有了通道、中断技术后,原来的监督程序就发展为管理程序,它不仅要负责作业的自动过渡,而且还要实现 I/O 的控制,使 CPU 和外部设备尽可能并行工作,提高系统资源利用率,同时使用户更方便地使用外部设备,不必了解有关控制细节,启动外设等工作全由管理程序来做,这样提高了系统的安全性,防止 I/O 命令对系统造成的威胁。管理程序的进一步发展就成为今天的操作系统。

3. 多道程序设计

不论是早期批处理,还是管理程序,它们都是单道顺序地执行程序,即一个用户程序执行完后,才允许启动另一用户程序。我们称之为单道程序系统。图 1.7 说明了单道程序运行时的情况。图中用户程序在 CPU 上运行时需要进行 I/O 传输,它向监督程序提出请求后,由监督程序帮助启动相应的外部设备进行传输工作,这时 CPU 空闲等待。当外部设备传输结束发出中断,由监督程序作相应处理后,把 CPU 控制权重交给用户程序,让其继

续计算。

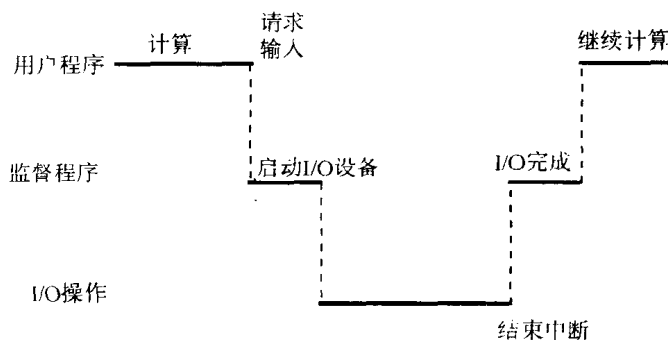


图 1.7 单道程序系统工作示例

从图中可以看出,在任一特定时刻,要么是 CPU,要么是外部设备在工作,它们之间不能并行工作。其原因在于内存中只有一道程序。为此,人们设想能否在系统中同时存放几道程序,这就引入了多道程序设计的概念。

多道程序运行情况由图 1.8 来说明。假设内存中存放两道用户程序,程序 A 首先在处理机上运行,在运行过程中提出输入数据请求,由管理程序启动输入机后进入输入工作。这时管理程序让程序 B 投入运行,它在运行过程中提出输出数据请求,由管理程序启动打印机后进入输出工作。由于这时程序 A 的输入工作尚未完成,因而 CPU 处于空闲状态,直到程序 A 在输入结束后重新运行。若当程序 B 的打印工作结束时,程序 A 仍在运行,则程序 B 继续等待,直到程序 A 运行结束或再次请求 I/O 传输时,程序 B 才能占用处理机。

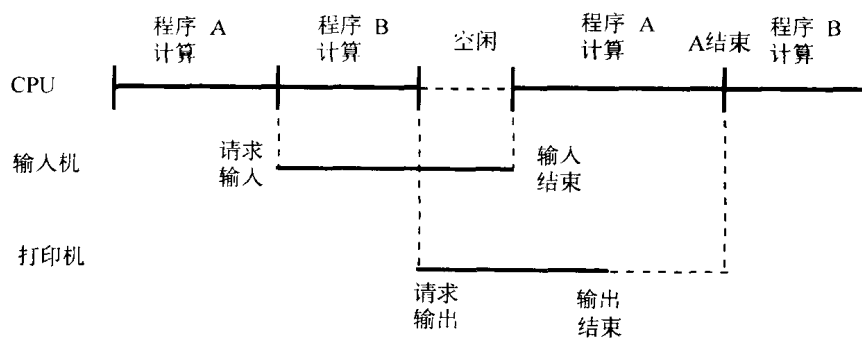


图 1.8 多道程序工作示例

多道程序设计是一种软件技术,其思想是在内存中同时存放几道相互独立的程序,CPU 在某一时刻只能执行其中一道,当某道程序因某种原因不能继续运行时(如等待外部设备传输数据),则从内存中选取另一道程序投入运行。这样,几道程序同时在系统内运行,可使 CPU、内存及外设得到更加充分的利用,从而提高了整个计算机系统的效率和设备利用率。我们所说的几道程序同时运行,指的是这几道程序可分别在系统资源上(如 CPU、输入设备、输出设备)同时工作。

在图 1.8 中,正在计算的程序 A 因为要进行输入操作而让出 CPU 给程序 B,当程序 B 运行一段时间后又要求做输出操作,假设内存中还有一道程序 C,则这时,CPU 给程序 C 运行。若程序 A 的输入操作和程序 B 的输出操作均未结束,则从整个计算机系统来看,程序 A、B 和 C 分别在做输入、输出和计算工作。从宏观上说,这几道程序都处于执行状态,我们称这几道程序在并发执行。当然,就 CPU 而言,这几道程序实际上是在轮流使用它,当一道程序运行不下去时,CPU 才让另一道程序运行。

综上所述,多道程序系统具有以下特征:

- 多道,即内存中同时存放几道用户程序。
- 从宏观上看,几道程序可“同时运行”;而从微观上看,它们在 CPU 上“交替执行”。

多道程序系统的出现,标志着操作系统的形成。由此可看出,管理程序主要负责在单道程序系统中如何发挥 CPU 与外部设备的并行性,而操作系统则负责在多道程序系统中如何利用多道程序设计技术来发挥系统中所有资源的并行性。

1.2.4 通用操作系统(60 年代中~70 年代中)

这一时期硬件的发展为操作系统设计提供了基础,如为 CPU 规定了两种工作状态,即系统态(又称管态)和用户态(又称目态)。在系统态下,CPU 可执行全部硬件指令,而在用户态下只能运行用户程序,从而严格保护了操作系统,防止被用户程序破坏。

这一阶段的操作系统基本解决了多道程序设计所带来的种种新问题,如 CPU 和外部设备的调配,内存空间的分配、保护及扩充等等。另外,系统还向用户提供了方便使用计算机的手段,如各种操作命令、作业控制语言等。可见,这一阶段的操作系统功能更加完善了。其典型代表是 IBM 公司的 360 系列机上的 OS/360 操作系统。

由于这一阶段的操作系统的设计强调通用性,因而它们规模庞大,结构复杂,可维护性和可靠性均不太理想。

1.2.5 完善和发展(70 年代中至今)

随着计算机系统结构的不断发展和计算机应用的日趋广泛,丰富多采的操作系统在这一阶段产生了。其典型代表有下述三种:

(1) 个人计算机操作系统

随着微处理器的诞生及发展,个人计算机已广泛应用于各行各业的诸多部门。它们注重使用方便,而不讲究共享资源。在其上配备的操作系统主要以文件管理为主,并提供一组键盘命令供用户使用。其典型代表是 MS-DOS 系列、Windows 系列、各种中文操作系统(如 WMDOS,UCDOS,SPDOS)等。

(2) 局部网络操作系统

在个人计算机上配备通信接口,将它们以某种拓扑形式(如总线形、环形)在一个单位或一栋楼内互连而成一个局域网。如办公室自动化系统、企业管理网络等。在此网上覆盖了一层网络操作系统,以实现网络管理、用户通信以及共享系统信息资源和昂贵的设备。局部网络操作系统有 NetWare,Windows NT,Unix Ware,LAN Manager 及 LAN Server 等。

(3) 分布式操作系统

一个分布式系统是由若干计算机经互连网络连接而成的系统,其中每台计算机有自己的CPU和局部存储器,可以独立工作,也可合作。而对此系统实施控制和管理的分布式操作系统的功能是在多处理机环境下,把复杂任务按功能分布在不同处理机上执行,且对各处理机之间的通信以及全系统分散的资源进行管理和控制。

1.3 操作系统分类

实际上,不同的操作系统所具有的系统功能、设计时所采用的基本结构以及所应用的环境是各不相同的。因此,我们有必要将操作系统依据某一准则进行分类,以便深入研究各自特点,掌握基本原理。

我们按照操作系统所提供的工作环境将它分成以下三种基本类型:多道批处理操作系统(Batch Processing Operating System)、分时操作系统(Time-Sharing Operating System)和实时操作系统(Real-Time Operating System)。

1.3.1 多道批处理操作系统

首先介绍作业的概念。我们知道,在早期批处理系统中,程序在执行时不允许用户进行人工干预。因此,当用户程序送入系统时,还必须以某种命令形式告诉系统它所采用的语言名称以及用户的控制意图,以便系统能准确调出该程序所需的编译程序,并按用户指定的步骤去执行程序。一般我们将用户程序和所需要的数据及命令统称为作业。

“批处理”包括两个含义,其一是指系统向用户提供的是一种脱机操作方式,即用户与他的作业之间没有交互作用,作业一旦进入系统,就不允许用户直接干预它的运行。其二是指在系统中有一个自动转接的作业流,即作业可随时进入系统的外存,组成一个后备作业队列,而后系统按一定的原则从此队列中选取多个作业调入内存运行(这称为作业调度),作业运行结束后的善后工作以及后备作业投入运行均由操作系统加以控制。

批处理系统的优点是:系统吞吐量大(吞吐量是指系统在单位时间内所完成的总的工作量),若能合理搭配作业,选择好的调度算法,可以大大提高系统资源的利用率。但也存在着周转时间长(周转时间指用户从提交作业到获得结果所需的时间),以及无交互作用能力的缺点。在批处理系统中,周转时间常常是数小时或几天。另外,用户一旦把作业交给系统,就不能直接控制作业的运行,必须在提交作业前周密考虑程序执行过程中可能出现的错误,并给出相应的解决方案。

随着软件开发量越来越庞大,程序设计人员无法容忍批处理系统的上述缺点。他们希望能亲自观察并控制程序的运行,及时获得运行结果,若发现程序有错能及时纠正。其实他们所希望的是一种联机操作方式,分时操作系统则应运而生。

1.3.2 分时操作系统

1. 分时系统的概念

在前面讲述通道时,其实我们已接触到分时的概念,只不过那里的分时是通过硬件线路实现的,如CPU与通道、通道与通道可分时使用内存,同一通道相连的外设可分时使用