



普通高等教育“十三五”规划教材

CAOZUOXITONG

操作系统



赠教学课件

石红芹 张跃进 主编



吉林出版集团 吉林出版

普通高等教育“十三五”规划教材

操作系统

主编 石红芹 张跃进

吉林大学出版社

吉林出版集团 吉林出版

图书在版编目 (CIP) 数据

操作系统 / 石红芹, 张跃进主编. -- 长春: 吉林大学出版社, 2017. 6

ISBN 978-7-5692-0476-6

I. ①操… II. ①石… ②张… III. ①操作系统
IV. ①TP316

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 181532 号

书 名: 操作系统

CAOZUO XITONG

作 者: 石红芹 张跃进 主编

策划编辑: 卢 婵

责任编辑: 卢 婵

责任校对: 卢 婵

装帧设计: 曾宪春

出版发行: 吉林大学出版社

社 址: 长春市朝阳区明德路 501 号

邮政编码: 130021

发行电话: 0431-89580028/29/21

网 址: <http://www.jlup.com.cn>

电子邮箱: jdcbs@jlu.edu.cn

印 刷: 北京市彩虹印刷有限责任公司

开 本: 787×1092 毫米 1/16

印 张: 13

字 数: 330 千字

版 次: 2017 年 9 月第 1 版

印 次: 2017 年 9 月第 1 次

书 号: ISBN 978-7-5692-0476-6

定 价: 38.00 元

版权所有 翻印必究

前言

微电子技术、计算机技术、网络技术、通信技术、多媒体技术等高新科技日新月异的飞速发展和普及应用,不仅有力地促进了各国经济发展、加速了全球经济一体化的进程,而且推动当今世界迅速跨入信息社会。以计算机为主导的计算机文化,正在深刻地影响人类社会的经济发展与文明建设;以网络为基础的网络经济,正在全面地改变传统的社会生活、工作方式和商务模式。当今社会,计算机应用水平、信息化发展速度与程度,已经成为衡量一个国家经济发展和竞争力的重要指标。

作为计算机硬件与用户之间交流的界面,计算机操作系统充当着两者之间的桥梁,协调两者之间的互动,使计算机用户能得心应手地控制、使用计算机资源,为用户提供安全、可靠、方便的工作环境。操作系统是计算机应用的灵魂,也是计算机与网络系统集成的关键技术支撑,操作系统在计算机设施、网络设备、网站建设、软件开发应用管理中发挥着越来越重要的作用。

操作系统是计算机系统的重要组成部分,是用户使用计算机的基础。作为计算机专业的核心课程,不但高等学校计算机相关专业的学生必须学习,从事计算机行业的人员也需要深入了解。但是很多学生在学习的过程中都觉得操作系统这门课程比较抽象、枯燥,难以理解,只能采取死记硬背的方式来通过考试。故此,为了帮助学生更好地学习和透彻理解计算机系统的运行过程和操作系统的基本原理,一种适用的操作系统教材显得十分重要。

针对目前使用人数最多的 Windows 操作系统,本书紧跟 Windows 操作系统的最新进展,舍弃了 Windows 2000/XP/2003 的结构分析等内容。第 7 章中以 Windows 7 操作系统为主线,全面分析了系统体系结构、存储管理、进程、线程及处理器管理、I/O 系统、文件系统和网络系统。介绍了微软的 Windows 8 和服务器的操作系统产品 Windows Server 2012,重点分析了其对以前 Windows 版本的功能更新部分。

由于水平有限,加上时间仓促,书中的疏漏和不足在所难免,恳请专家学者及读者提出宝贵的意见和建议,以便于我们今后修改完善。

编者

第 3 章 操作系统	64
3.1 操作系统的概念	64
3.2 操作系统的功能	64
3.3 操作系统的层次结构	64
3.4 操作系统的组成	64
第 4 章 设备管理	80
4.1 设备管理概述	86
4.2 I/O 控制方式	91
4.3 中断技术	98

• 1 •

4.4	缓冲技术	101
4.5	设备分配	105
4.6	磁盘设备管理	112
第5章	文件管理	121
5.1	文件管理概述	121
5.2	文件组织和存取	124
5.3	目录管理	126
5.4	文件共享与安全	127
5.5	辅存空间管理	129
5.6	文件的使用	134
第6章	安全性与保护机制	136
6.1	安全性概述	136
6.2	常见的安全性攻击	138
6.3	一般性安全机制	142
6.4	保护机制	144
第7章	Windows 操作系统	152
7.1	Windows 操作系统发展历程	152
7.2	Windows 7	156
7.3	Windows Server 2012	187
7.4	Windows 8	189
7.5	操作系统虚拟化及云计算	191
参考文献		202

第1章 操作系统引论

操作系统(Operating System, OS)是计算机系统中最重要系统软件,它管理整个计算机系统的软件资源和硬件资源,是用户与计算机硬件的桥梁,是其他软件和程序的运行基础。根据操作系统的不同应用领域,各种操作系统有着不同的设计目标和设计要求,但同时,它们仍然存在着共同的特征。

本章从介绍操作系统在计算机系统的位置开始,回顾了操作系统发展的历史,介绍了操作系统的类型、功能和特征,并对支持操作系统的硬件环境及操作系统设计等相关问题进行综合性讨论,为今后进一步学习操作系统理论做好准备。

1.1 计算机系统与操作系统

1.1.1 计算机系统的组成

计算机系统主要由硬件资源和软件资源两部分组成。现代大多数计算机系统是以著名数学家冯·诺依曼(Von Neumann)等在20世纪40年代末提出的“存储程序控制”的原理为基础的。根据冯·诺依曼的分析,计算机必须有一个存储器用来存储程序和数据;有一个运算器用于执行指定的操作;有一个控制部件用来实现操作的顺序;还要有输入/输出设备,以便输入数据和输出计算结果。因此,硬件资源主要包括中央处理器(CPU)、存储器、输入设备和输出设备。只由硬件设备组成的机器称为裸机。

如果用户直接在裸机上处理程序将会寸步难行。因为裸机不包括任何软件,不提供任何可以帮助用户解决问题的手段,没有方便应用程序运行的环境。所以,在裸机上必须配置软件,以满足用户的各种要求。

软件是由程序、数据和在研制过程中形成的各种文档资料组成,是方便用户和充分发挥计算机效能的各种程序的总称。软件可分为以下三类。

- (1)系统软件:操作系统、编译程序、程序设计语言,以及与计算机密切相关的程序。
- (2)应用软件:各种应用程序、软件包。
- (3)工具软件:各种诊断程序、检查程序、引导程序。

整个计算机系统的组成可用图1-1来描述。由图1-1可知,计算机系统由硬件和软件两部分组成。硬件处于计算机系统的底层;软件在硬件的外围,由操作系统、其他的系统软件、应用程序构成。硬件是计算机系统的物质基础,没有硬件就不能执行指令和实施最基本、最简单的操作,软件也就失去了效用;如果只有硬件,没有配置相应的软件,计算机也不

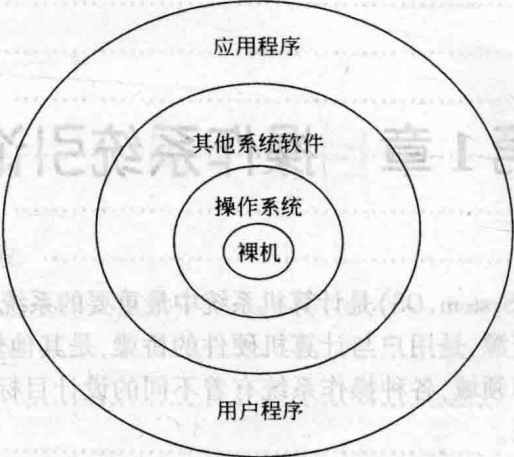


图 1-1 计算机系统的组成

能发挥它的潜在能力,这些硬件资源也就没有了活力。因此,软件和硬件有机地结合在一起,构成了计算机系统。

1.1.2 OS 在计算机系统的位置

在计算机系统中,操作系统的位置处在硬件和其他所有软件之间。它在裸机上运行,是所有软件中与硬件相连的第一层软件。从操作系统在计算机系统的位置可以分析操作系统与各层之间的关系,这对于理解操作系统应具备的功能以及实现这些功能的方法是十分重要的。操作系统与各层的关系主要表现在以下两个方面。

1.操作系统对各层的管理和控制

操作系统可以控制 CPU 的工作、访问存储器,进行设备驱动和设备中断处理。计算机用户可以通过操作系统使用不同的界面,方便、快捷、安全、可靠地操作计算机硬件来完成自己的计算任务。

2.计算机系统各层对操作系统的制约

1) 计算机系统结构对操作系统实现技术的制约

硬件提供了操作系统的运行基础,计算机的系统结构对操作系统的实现技术有着重大的影响。例如,单 CPU 计算机的特点是集中顺序过程控制,其计算模型是顺序过程计算模型。而现代操作系统大多数是多用户、多任务操作系统,是一个并行计算模型,这就是一对矛盾。

单 CPU 计算机如何运行多任务呢?为此,操作系统提出并实现了以下各章节要讨论的内容,使得在单 CPU 的计算机上能实现多任务操作系统。这就是计算机的系统结构对操作系统的实现技术的影响和制约。

2) 用户和应用程序的需求对操作系统实现技术的制约

用户和上层软件运行在操作系统提供的环境上,对操作系统会提出各种要求,操作系统必须满足不同的应用需求,提供良好的用户界面,为此需要设计不同类型的操作系统。

1.2 什么是操作系统

操作系统是管理和控制计算机硬件与软件资源的计算机程序,是直接运行在“裸机”上的最基本的系统软件,任何其他软件都必须在操作系统的支持下才能运行。

1.2.1 作为用户与计算机的接口

操作系统是用户和计算机的接口,同时也是计算机硬件和其他软件的接口。操作系统是计算机硬件之上的第一层软件,屏蔽了硬件的物理特性和操作细节,用户通过操作系统来使用计算机系统。用户在操作系统的帮助下能够方便、快捷、可靠地操纵计算机硬件和运行自己的程序。

1.2.2 作为系统资源的管理者

有效地管理、合理地分配系统资源,提高系统资源的使用效率是操作系统必须发挥的主要作用。因此,作为系统资源的管理者,操作系统主要完成以下工作。

- (1) 监视各种资源,随时记录它们的状态。
- (2) 实施某种策略以决定谁获得资源,何时获得,获得多少。
- (3) 分配资源供需求者使用。
- (4) 回收资源,以便再次分配。

1.3 操作系统的历史

1.3.1 穿孔卡片

从1946年第一台计算机诞生至20世纪50年代中期,一直未出现操作系统,计算机工作采用手工操作方式。程序员将对应于程序和数据的已穿孔的卡片(或纸带)装入输入机,然后启动输入机,把程序和数据输入计算机内存;通过控制台开关启动程序,针对数据运行;计算完毕后,打印机输出计算结果;用户取走结果并卸下卡片(或纸带),才让下一个用户使用计算机。穿孔卡片和穿孔纸带如图1-2和图1-3所示。

穿孔卡片时代的手工操作方式具有以下两个特点。

- (1) 用户独占全机。不会出现因资源已被其他用户占用而等待的现象,但资源的利用率低。
- (2) CPU等待手工操作,CPU的利用不充分。

20世纪50年代后期,随着计算机运算速度的加快,人机矛盾越来越大,直至无法容忍。在这种情况下,必须寻求新的办法,于是,设计并实现操作系统以自动完成程序的装入和运

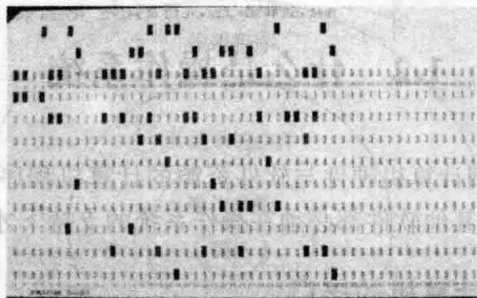


图 1-2 穿孔卡片

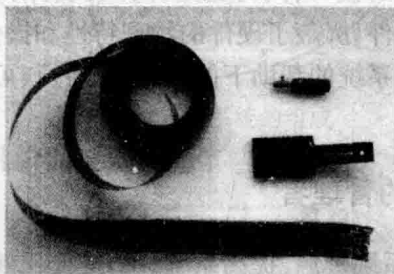


图 1-3 穿孔纸带

行成为迫切需要。这样,就出现了批处理系统。

1.3.2 简单批处理系统

计算机发展的早期,没有任何用于管理的软件,所有的运行管理和具体操作都由用户自己承担,任何操作出错都要重做作业,CPU 的利用率很低。

为此,解决这个问题的方法主要有两个:一个是配备专门的计算机操作员,程序员不再直接操作机器,从而减少操作机器的错误;另一个是进行批处理,操作员把用户提交的作业分类,把一批中的作业编成一个作业执行序列,每一批作业将有专门编制的监督程序(Monitor)自动依次处理。当一批作业执行完成后,作业又把控制权交回给监督程序,监督程序再将磁带上的第二批作业调入内存中执行,以此类推,直至所有的作业都完成。这种处理方式被称为“批处理方式”。早期批处理的操作是串行操作,所以被称为简单批处理,或称为单道批处理。

第一个批处理操作系统(也是第一个操作系统)是 20 世纪 50 年代中期由 General Motors 开发的,使用在 IBM 701 上。在 20 世纪 60 年代早期,许多厂商为自己的计算机系统开发了批处理操作系统,其中,最为著名的是用于 IBM 7090/7094 计算机的操作系统 IBSYS,它对其他操作系统有着广泛的影响,如图 1-4 所示。

在早期的简单批处理系统中,作业的输入和输出都是联机的。联机 I/O 的缺点是速度慢,I/O 设备和 CPU 仍然是串行工作,CPU 利用率低,为此,在批处理系统中引入了脱机 I/O 技术。除主机外,另设一台外围计算机,该机仅与 I/O 设备交互,不与主机相连。输入设备上的作业通过外围计算机输入到高速磁盘上(脱机输入),主机从高速磁盘将结果读出并交打印机进行打印输出。这样,I/O 工作脱离了主机,外围计算机和主机可以并行工作,加快

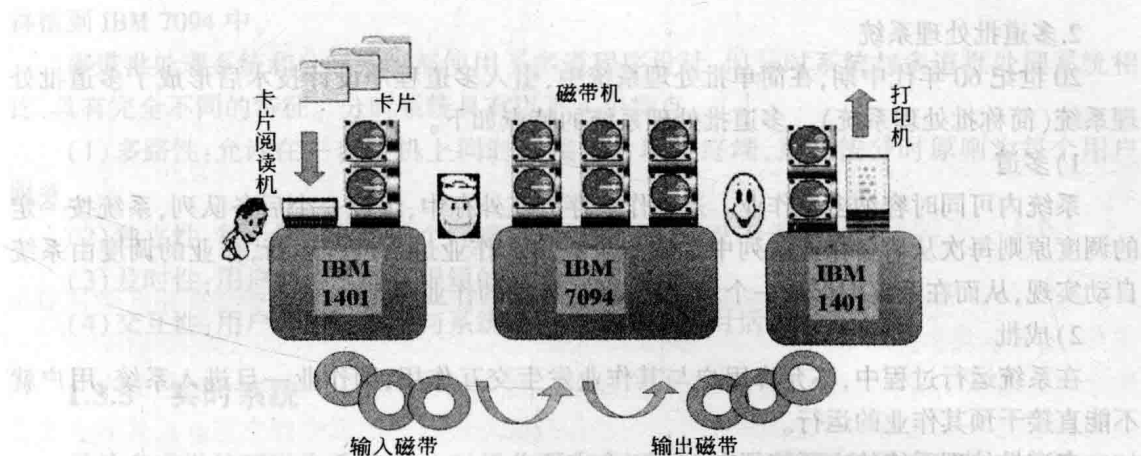


图 1-4 简单批处理系统示意图

了程序的处理和数据的输入/输出,这种技术称为脱机 I/O 技术,如图 1-5 所示。

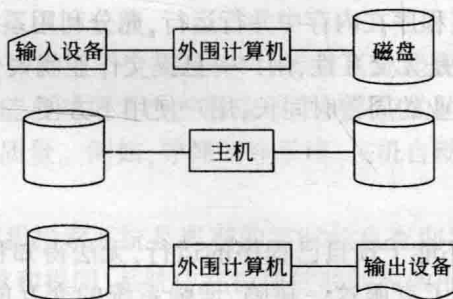


图 1-5 脱机 I/O 技术

1.3.3 多道批处理系统

在简单批处理系统中,内存中仅有一个任务,无法充分利用系统中的所有资源,致使系统中仍有许多资源空闲,设备利用率低,系统性能差。在 20 世纪 60 年代中期,计算机的体系结构发生了很大的变化,由以 CPU 为中心的机构改变为以主存为中心,使在内存中同时装入多个作业成为可能,多道程序的概念成为现实。

1. 多道程序设计

多道程序设计技术是指允许多个程序同时进入内存并运行。即同时把多个程序装入内存,并允许它们交替在 CPU 中运行,它们共享系统中的各种硬件资源和软件资源。当一道程序因 I/O 请求而暂停运行时,CPU 便立即转去运行另一道程序。

多道程序合理搭配以输入/输出为主和以计算为主的程序,使得它们交替运行,从而充分利用资源,提高系统效率。

多道程序的运行特点是计算机内存中同时存放多道相互独立的程序。它们宏观上并行运行,即同时进入系统的几道程序都处于运行状态,但都未运行完成;而在微观上是串行运行,即各个作业轮流使用 CPU,交替执行。

2. 多道批处理系统

20 世纪 60 年代中期,在简单批处理系统中,引入多道程序设计技术后形成了多道批处理系统(简称批处理系统)。多道批处理系统的特点如下。

1) 多道

系统内可同时容纳多个作业。这些作业存放在外存中,组成一个后备队列,系统按一定的调度原则每次从后备作业队列中选取一个或多个作业进入内存运行,作业的调度由系统自动实现,从而在系统中形成一个自动转接的、连续的作业流。

2) 成批

在系统运行过程中,不允许用户与其作业发生交互作用,即作业一旦进入系统,用户就不能直接干预其作业的运行。

多道批处理系统的主要特征有以下三个方面。

(1) 用户脱机使用计算机:作业提交后直到获得结果之前,用户无法与作业交互。

(2) 作业成批处理:采用成批处理作业。

(3) 多道程序并行:多道程序在内存中并行运行,充分利用系统资源。

多道批处理系统的缺点是无交互性,用户一旦提交作业就失去了对其运行的控制能力;同时,由于是批处理,所以作业的周转时间长,用户使用不方便。

1.3.4 分时系统

在批处理系统中,用户不能干预自己程序的运行,无法得知程序的运行情况,这对程序的调用和排错极为不利。为了克服这一缺陷,增强系统的交互能力,产生了分时操作系统(Time Sharing Operating System)。

分时操作系统的实现思想是:在一台主机上连接多个带有显示器和键盘的终端,同时,允许多个用户通过自己的终端,以交互方式使用计算机,共享主机资源,如图 1-6 所示。

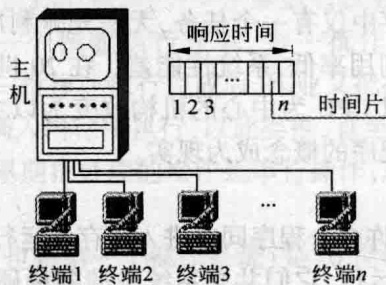


图 1-6 分时系统示意图

分时技术把处理器的时间分成很短的时间片,这些时间片轮流地分配给各个联机的作业使用。如果某作业在分配给它的时间片用完时仍未完成,则该作业暂时中断,等待下一轮运行,并把处理器的控制权让给另一个作业使用。这样在一个相对较短的时间间隔内,每个用户作业都能得到快速响应,以实现人机交互。

第一个分时操作系统是由麻省理工学院开发的兼容分时系统(Compatible Time-Sharing System, CTSS),源于多路存取计算项目,该系统最初是在 1961 年为 IBM 709 开发的,后来又

移植到 IBM 7094 中。

多道批处理系统和分时系统都使用了多道程序设计,但分时系统与多道批处理系统相比,具有完全不同的特征。分时系统具有以下 4 个特点。

(1)多路性:允许在一台主机上同时连接多台联机终端,系统按分时原则为每个用户提供服务。

(2)独立性:每个用户各占一个终端,彼此独立操作,互不干扰。

(3)及时性:用户的请求能在很短的时间内获得响应。

(4)交互性:用户可通过终端与系统进行广泛的人机对话。

1.3.5 实时系统

虽然多道批处理操作系统和分时操作系统获得了较好的资源利用率和快速的响应时间,从而使计算机的应用范围日益扩大,但它们难以满足实时控制和实时信息处理领域的需求。这样就产生了实时系统。

目前,实时系统主要包括以下三种。

(1)过程控制系统。计算机用于生产过程时,要求系统能现场实时采集数据,并对采集的数据进行及时处理,进而能自动地发出控制信号控制相应的执行机构,使某些参数能按给定的规律变化,以保证产品质量。例如,导弹制导系统、飞机自动驾驶系统、火炮自动控制系统都是实时过程控制系统。

(2)信息查询系统。情报检索系统是典型的实时信息查询系统。计算机接收成百上千从各个终端发来的服务请求和提问,系统应在极快的时间内做出回答和响应。

(3)事务处理系统。该系统不但对终端用户及时做出响应,而且要对系统中的文件或数据库频繁更新。例如,银行业务处理系统,每次银行客户发生业务往来,均需要修改相应的文件或数据库。这样的系统要求响应快、安全保密、可靠性高。

实时操作系统(Real Time Operating System)是指当外界事件或数据产生时,能够接收并以足够快的速度予以处理,其处理的结果又能在规定的时间内控制监控的生产过程或对处理系统做出快速响应,并控制所有实时任务协调一致运行的操作系统。

实时操作系统有硬实时和软实时之分,硬实时要求在规定的时间内必须完成操作,这是在操作系统设计时保证的;软实时则只要按照任务的优先级,尽可能快地完成操作即可。我们通常使用的操作系统在经过一定改变之后就可以变成实时操作系统。

分时系统和实时系统的出现标志着操作系统步入了实用化阶段,操作系统成为计算机系统中重要的系统软件,它为用户的应用提供了一个良好的支撑环境,方便了用户的使用。批处理操作系统、分时操作系统和实时操作系统构成了现代操作系统的基本类型,现代操作系统可能综合它们多方面的特征以满足不同的应用需求。

1.4 操作系统的类型

1.4.1 大型计算机操作系统

大型计算机(Mainframe Computer),也称为大型主机。大型计算机使用专用的处理器指令集、操作系统和应用软件。最早的操作系统是针对 20 世纪 60 年代的大型主结构开发的,由于对这些系统在软件方面做了巨大投资,因此,原来的计算机厂商继续开发与原来操作系统相兼容的硬件与操作系统。这些早期的操作系统是现代操作系统的先驱。现代的大型主机一般也可运行 Linux 或 UNIX 变种。

1.4.2 服务器操作系统

服务器操作系统(Server Operating System,SOS),又称为网络操作系统,一般指的是安装在大型计算机上的操作系统,例如 Web 服务器、应用服务器和数据库服务器等,是企业 IT 系统的基础架构平台。

同时,服务器操作系统也可以安装在个人计算机上。相比个人版操作系统,在一个具体的网络中,服务器操作系统要承担额外的管理、配置、稳定、安全等功能,处于每个网络中的心脏部位。

服务器操作系统主要分为 4 大流派:Windows、NetWare、UNIX、Linux。

Windows 服务器操作系统是全球最大的操作系统开发商——Microsoft 公司开发的。其服务器操作系统重要版本有 Windows NT 4.0 Server、Windows NT Server、Windows Server 2003、Windows Server 2008、Windows Server 2008 R2、Windows Server 2012、Windows Server Technical 等。

现在一些 IT 圈里的朋友对 Netware 服务器操作系统可能比较陌生,由于种种原因,它的市场占有率已经非常局限,主要应用在某些特定的行业中。目前,在一些特定行业和事业单位中,NetWare 优秀的批处理功能和安全、稳定的系统性能还有很大的生存空间。NetWare 目前常用的版本主要有 Novell 的 3.11、3.12、4.10、5.0 等中英文版。

UNIX 服务器操作系统由 AT&T 公司和 SCO 公司共同推出,主要支持大型的文件系统服务、数据服务等应用。由于一些出众的服务器厂商生产的高端服务器产品中甚至只支持 UNIX 操作系统,因而在很多人的眼中,UNIX 甚至成为高端操作系统的代名词。目前市面上流行的主要有 Sun Solaris、IBM-AIX、HP-UX、FreeBSD、OS X Server 等。

Linux 服务器操作系统是国外几位 IT 前辈,在 POSIX 和 UNIX 基础上开发出来的,支持多用户、多任务、多线程、多 CPU。Linux 开放源代码政策,使得基于其平台的开发与使用无须支付任何单位和个人的版权费用,成为后来很多操作系统厂家创业的基石,同时也成为目前国内外很多保密机构服务器操作系统采购的首选。目前,国内主流市场中使用的主要有 Novell 的中文版 Suse Linux 9.0、小红帽系列、红旗 Linux 系列等。

1.4.3 个人计算机操作系统

随着计算机应用的日益广泛,许多人都能拥有自己的个人计算机,而在大学、政府部门或商业系统中则使用功能更强的个人计算机,通常称为工作站。在个人计算机上配置的操作系统称为个人计算机操作系统。

目前,在个人计算机和工作站领域有两种主流操作系统:一种是微软公司提供的具有图形用户界面的视窗操作系统 Windows;另一种是 UNIX 系统和 Linux 系统。

Windows 系统的前身是 MS-DOS。MS-DOS 是微软公司早期开发的磁盘操作系统,其应用十分广泛,具有设备管理、文件系统功能,提供键盘命令和系统调用命令。后来,MS-DOS 逐渐发展成为界面色彩丰富、使用直观方便、具有图形用户界面的 Windows 操作系统。

UNIX 系统是一个多用户分时操作系统,自 1970 年问世以来十分流行,它运行在从高档个人计算机到大型计算机等各种不同处理能力的机器上,提供了良好的工作环境;它具有可移植性、安全性,提供了很好的网络支持功能,大量用于网络服务器。而目前十分受欢迎的、开放源码的操作系统 Linux,则是用于个人计算机的、类似 UNIX 的操作系统。

1.4.4 多处理机操作系统

广义上说,使用多台计算机协同工作来完成所要求的任务的计算机系统都是多处理机系统。传统的狭义多处理机系统是指利用系统内的多个 CPU 并行执行用户多个程序,以提高系统的吞吐量或用来进行冗余操作以提高系统的可靠性。

多处理机系统是多个处理机(器)在物理位置上处于同一机壳中,有一个单一的系统物理地址空间,每一个处理机均可访问系统内的所有存储器。

多处理机操作系统(Multiprocessors Operating System)一般应用于并行处理机。并行处理机又叫 SIMD 计算机。它是单一控制部件控制下的多个处理单元构成的阵列,所以又称为阵列处理机。多处理机是由多台独立的处理机组成的系统。

多处理机操作系统,目前有以下三种类型。

1. 主从式

主从式(Master-Slave)操作系统由一台主处理机记录、控制其他从处理机的状态,并分配任务给从处理机。

2. 独立监督式

独立监督式(Separate Supervisor)与主从式不同,在这种类型中,每一个处理机均有各自的管理程序(核心)。采用独立监督式操作系统的多处理机系统有 IBM 370/158 等。

3. 浮动监督式

浮动监督式(Floating Supervisor)中每次只有一台处理机作为执行全面管理功能的“主处理机”,但根据需要,“主处理机”是可浮动的,即从一台切换到另一台处理机。这是最复杂、最有效、最灵活的一种多处理机操作系统,常用于对称多处理机系统(即系统中所有处理机的权限是相同的,有公用主存和 I/O 子系统)。

多处理机操作系统的优点是:允许多个进程同时运行在多个处理机上,对于大型计算任

务,相对单处理机,性能有较大的提升。缺点是:处理器的数量不可以随意增加,即计算能力有上限。

1.4.5 移动设备操作系统

移动设备操作系统(Mobile Operating System, MOS)主要应用在智能手机上。主流的智能手机移动设备操作系统有 Google Android 和苹果的 iOS 等。智能手机与非智能手机都支持 Java,智能手机与非智能手机的区别主要看其能否基于系统平台的功能扩展,非 Java 应用平台,还有就是支持多任务。

移动设备操作系统一般应用在智能手机上。目前,在智能手机市场上仍以个人信息管理型手机为主,随着更多厂商的加入,整体市场的竞争已经开始呈现出分散化的态势。从市场容量、竞争状态和应用状况上来看,整个市场仍处于启动阶段。目前应用在手机上的操作系统主要有 Android(谷歌)、iOS(苹果)、Windows Phone(微软)、Symbian(诺基亚)、BlackBerry OS(黑莓)、Windows Mobile(微软)等。

1.4.6 嵌入式操作系统

嵌入式操作系统(Embedded Operating System, EOS)是一种用途广泛的系统软件,过去它主要应用于工业控制和国防系统领域。EOS 负责嵌入系统的全部软件和硬件资源的分配及任务调度、控制、协调并发活动。它必须体现其所在系统的特征,能够通过装卸某些模块来达到系统所要求的功能。

某些情况下,嵌入式操作系统指的是一个自带了固定应用程序的巨大泛用程序。在许多最简单的嵌入式系统中,所谓的操作系统就是指其上唯一的应用程序。

流行的嵌入式操作系统包括 VxWorks、Nucleus、Windows CE、嵌入式 Linux 等,它们广泛应用于国防系统、工业控制、交通管理、信息家电、家庭智能管理、POS 网络、环境工程与自然监测、机器人等多种领域。

1.4.7 智能卡操作系统

智能卡操作系统(Chip Operating System, COS),一般是紧紧围绕着它所服务的智能卡的特点而开发的。由于不可避免地受到了智能卡内微处理器芯片的性能及内存容量的影响,因此, COS 在很大程度上不同于人们通常所能见到的微机上的操作系统(例如 DOS、UNIX 等)。

首先, COS 是一个专用系统而不是通用系统。即一种 COS 一般都只能应用于特定的某种(或者是某些)智能卡,不同卡内的 COS 一般是不相同的。因为 COS 一般都是根据某种智能卡的特点及其应用范围而特定设计开发的,尽管它们在所实际完成的功能上可能大部分都遵循着同一个国际标准。

其次,与那些常见的微机上的操作系统相比较而言, COS 在本质上更加接近于监控程序,而不是一个通常所谓的真正意义上的操作系统,这一点至少在目前看来仍是如此。因为在当前阶段, COS 所需要解决的主要还是对外部的命令如何进行处理、响应的问题,这其中

一般并不涉及共享、并发的管理及处理,而且就智能卡在目前的应用情况而看,并发和共享的工作也确实是不需要的。

COS 在设计时一般都是紧密结合智能卡内存储器分区的情况,按照国际标准(ISO/IEC 7816 系列标准)中所规定的一些功能进行设计、开发。但是由于目前智能卡的发展速度很快,而国际标准的制定周期相对比较长一些,因而造成了当前的智能卡国际标准还不太完善的情况,据此,许多厂家又各自都对自己开发的 COS 做了一定的扩充。

传统的 COS 和卡片应用是在安全的环境下开发并装载到芯片内的,最近几年,开放式操作系统平台如 Java Card™、MultOS、Windows For Smart Card 取得了重大发展,这大大方便了智能 IC 卡的应用开发和一卡多用的实现,并且允许动态地装载、更新或删除卡片应用。

微软智能 IC 卡视窗(Windows For Smart Card)与微软 Windows 操作系统相结合,将在电子商务、网络安全方面有广阔的前景。MultOS 是一个多应用 OS,它的卡片在有效生命周期内允许动态地装载、更新或删除卡片应用。

另外,智能 IC 卡也是电子商务的未来,它本身固有的安全性和方便性,使其成为目前公认的网络安全用户端解决方案。利用智能 IC 卡可以较方便地通过数据加密以及通过 PKI 进行身份验证,保证在线安全支付。

1.5 操作系统的功能和特征

1.5.1 操作系统的功能

操作系统是管理和控制计算机系统中的所有硬件、软件资源,合理地组织计算机工作流程,并为用户提供一个良好的工作环境和友好的接口。计算机系统的主要硬件资源有处理器、存储器、外部设备,软件资源以文件形式存在外存储器上。因此从资源管理和用户接口的观点来看,操作系统具有处理机管理、存储管理、设备管理、文件系统管理和用户接口管理 5 种功能。

1. 处理机管理

计算机系统最重要的资源是中央处理机(Central Processing Unit, CPU),任何计算都必须在 CPU 上进行。在处理机管理中,最核心的问题是 CPU 时间的分配问题,这涉及分配的策略和方法。在单 CPU 计算机系统中,当有多进程请求 CPU 时,将处理机分配给哪个进程使用的问题就是处理机分配的策略问题。调度策略也是分配原则,这是在多对一的情况下(即多个进程竞争一个 CPU)必须确定的。这些原则因系统的设计目标不同而不同。可以按进程的紧迫程度,或按进程发出请求的先后次序,或是其他的原则来确定处理机的分配原则。

在确定调度策略时,还需要确定给定的 CPU 时间,是分配一个时间片,还是让选中进程占用 CPU,直到该进程因为请求 I/O 操作等原因放弃 CPU 控制权。

最后,还需要解决的问题是给选中的进程进行处理机的分配,使选中的进程真正得到 CPU 的控制权。因此,处理机管理的功能是: