

## 3.1 操作系统概述

计算机发展到今天,从个人计算机、服务器、高性能计算机到智能手机,均配置操作系统软件,操作系统已经成为现代计算机系统的重要组成部分,它为人们建立各种各样的应用环境奠定了基础。操作系统通过提供用户与计算机之间的接口来方便用户使用,通过扩充硬件和提供新的服务来扩展功能,通过管理好系统中所有软硬件资源,使之得到充分利用,通过合理组织好计算机的工作流程,以改进系统性能和提高系统效率。

### 3.1.1 操作系统的定义

#### 1. 操作系统的定义

操作系统(Operating System, OS)是用于管理和协调计算机软硬件资源,控制程序执行,改善人机界面并提供各种服务,合理组织计算机工作流程和为用户提供良好运行环境的一种系统软件。

#### 2. 操作系统的作用

操作系统是用户与计算机硬件之间的接口,如图 3-1 所示。可以认为操作系统是对计算机硬件系统的第一次扩充,用户通过操作系统来使用计算机系统,从而使用户能够方便、可靠、安全、高效地操纵计算机硬件。操作系统还合理组织计算机的工作流程,协调各个部件有效工作,为用户提供一个良好的运行环境。用户可以直接调用操作系统提供的各种功能,而无须了解许多软硬件本身的细节。

操作系统为用户提供了虚拟计算机(Virtual Machine)。许多年以前,人们就认识到必须找到某种方法把硬件的复杂性与用户隔离开来,经过不断的探索和研究,目前采用的方法是在计算机裸机上加上一层又一层

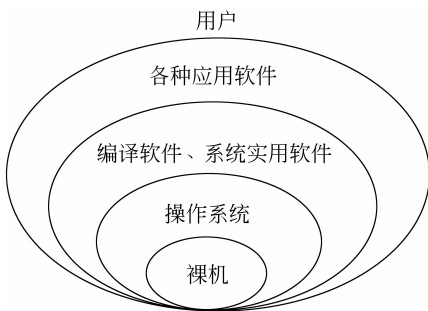


图 3-1 操作系统的层次结构

个计算机系统,同时为用户提供一个容易理解和便于程序设计的接口。所以,当计算机上安装了操作系统后,可以扩展基本功能,为用户提供一台功能显著增强,使用更加方便,安全可靠性好,效率明显提高的机器,对用户来说好像可以使用的是一台与裸机不同的虚拟计算机。

操作系统是计算机系统的资源管理者。计算机资源可以分为硬件资源和软件资源两大类。硬件资源是指组成计算机的物理设备,如中央处理器、寄存器、存储器、硬盘、显示器、键盘和鼠标等。软件资源主要指存储于计算机中的各种程序和数据。硬件是操作系统和上层软件赖以工作的基础,软件能充分发挥硬件潜能并扩充硬件功能,完成各种系统及应用任务,两者互相促进、相辅相成、缺一不可。操作系统通常是最靠近硬件的系统软件,主要完成资源的调度和分配,信息的存取和保护,并发活动的协调和控制等许多工作。操作系统是上层其他软件运行的基础,为编译程序和数据库管理系统等系统程序的设计者提供了有力支撑。

### 3.1.2 操作系统的形成过程

#### 1. 人工操作阶段

计算机诞生初期的十几年里,机器速度慢、规模小、外设少,操作系统尚未出现。由程序员采用手工方式直接控制和使用计算机硬件,程序员使用机器语言编程,并将事先准备好的程序和数据穿孔在纸带或卡片上,从纸带或卡片输入机将程序和数据输入计算机进行计算。

人工操作方式存在用户独占资源,人工干预较多,计算时间长等严重缺点,在慢速的计算机上还能容忍,随着计算机速度的提高,其缺点就更加暴露出来了,必须缩短手工操作和人工干预时间。此外,随着中央处理器(CPU)速度迅速提高而输入输出(I/O)设备速度却提高不多,导致处理器与输入输出设备之间的速度不匹配,矛盾越来越突出,需要妥善解决这些问题。

#### 2. 管理程序阶段

早期批处理系统借助于作业控制语言变革了计算机的手工操作方式。用户可以通过脱机方式使用计算机,通过作业控制卡来描述对作业的加工控制步骤,并把作业控制卡连同程序、数据一起提交给计算机的操作员,操作员一起把它们放到卡片机上输入计算机。计算机上则运行一个驻留在内存中的执行程序,以对作业进行自动控制和成批处理,这种系统能实现作业到作业的自动转换,缩短作业的准备和建立时间,减少人工操作和干预,让计算机尽可能地连续运转。

为了发挥批处理系统的性能,缩短作业的准备和建立时间,驻留在内存工作的执行程序的功能得到了很大的扩充,进化到管理程序,管理程序的主要功能包括自动控制和处理作业流、提供一套操作命令、提供设备驱动和 I/O 控制功能、提供库程序和程序装配功能及提供简单的文件管理功能。

### 3. 多道程序设计阶段

在早期的单道批处理系统中,内存中仅有单个作业在运行,致使系统中仍有许多资源空闲,设备利用率低,系统性能较差。当 CPU 工作时,外部设备不能工作;而外部设备工作时,CPU 必须等待。20 世纪 60 年代初,有两项技术取得了突破:中断和通道,这两种技术结合起来为实现 CPU 和 I/O 设备并行工作提供了基础,进而出现多道程序的概念。

多道程序设计是指允许多个程序同时进入一个计算机系统的内存存储器并启动进行交替计算的方法。从宏观上看是并行的,多道程序都处于运行过程中,但都未运行结束;从微观上看是串行的,各道程序轮流占用 CPU,交替地执行。引入多道程序设计技术的根本目的是提高 CPU 的利用率,充分发挥计算机系统部件的并行性,现代计算机系统都采用了多道程序设计技术。

采用多道程序设计方法后,提高了系统效率,但是对于每一道程序来说,却延长了计算时间。所以,多道程序设计技术提高资源利用率和系统吞吐率是以牺牲用户的作业周转时间为代价的。在多道程序设计系统里,系统的资源为几道程序所共享,要解决好多道程序共享系统硬软件资源的竞争与协调。

### 4. 操作系统的形成阶段

如何更好地发挥硬件功效和满足各种应用的需要,都迫切要求扩充管理程序的功能。中断技术和通道技术的出现使得硬部件具有较强的并行工作能力,但是从半自动的管理程序方式过渡到能够自动控制程序执行的操作系统方式,对辅助存储器性能的要求增高。大约到 20 世纪 60 年代中期以后,随着磁盘的问世,相继出现了多道批处理操作系统和分时操作系统、实时操作系统,操作系统开始逐步形成。操作系统的发展伴随着计算机的发展,并与计算机硬件的发展息息相关。操作系统的历史就是一部解决计算机系统需求与问题的历史。

20 世纪 80 年代前,第一部个人计算机(Personal Computer,PC)并没有操作系统。早期的系统管理工具是操作系统的基础,20 世纪 60 年代早期,批处理系统在型号不同的计算机操作不同,因此程序无法移植到其他计算机上执行。到了 1964 年,IBM 推出了一系列大型计算机 IBM System/360,而它们都共享代号为 OS/360 的操作系统,让单一操作系统适用于整个系列的产品是 System/360 成功的关键。OS/360 也包含另一个优点:永久储存设备——硬盘驱动器的面世。另一个关键是分时概念的建立:将大型计算机的时间资源分配到所有使用者身上,使用者有独占整部机器的感觉。1963 年,奇异公司与贝尔实验室合作以 PL/I 语言建立的 Multics 是激发 20 世纪 70 年代众多操作系统建立的灵感来源,尤其是由 AT&T 贝尔实验室的丹尼斯·里奇与肯·汤普逊所建立的 UNIX 系统,为了实践平台移植能力,此操作系统在 1969 年由 C 语言重写;另一个广为市场采用的小型计算机操作系统是 VMS。

早期最著名的磁盘启动型操作系统是 CP/M,为了支持文件读写概念,磁盘操作系统(Disk Operating System,DOS)诞生。1980 年,微软公司取得了与 IBM 的合约,并且收购了一家公司出产的操作系统,在将之修改后命名为 MS-DOS,MS-DOS 的架构并不足以

满足所有需求,因为它同时只能执行最多一个程序,且没有任何内存保护措施,对驱动程序的支持也不够完整。但 MS-DOS 还是变成了 IBM PC 上面最常用的操作系统。

而 20 世纪 80 年代另一个崛起的操作系统是 Mac OS,此操作系统紧紧与苹果公司的计算机捆绑在一起,苹果公司基于施乐公司的图形化界面技术发展了自己的图形化操作系统。经过许多失败的项目后,苹果于 1997 年公布新操作系统——Mac OS 的测试版,而后推出的正式版 Mac OS X 取得了巨大的成功,让原先失意离开苹果的史蒂夫·乔布斯风光再现。

1983 年年初微软设想为 MS-DOS 建构一个图形化的操作系统应用程序,称为 Windows。1993 年推出 Windows 3.1 图形化操作系统,1995 年推出 Windows 95,1999 年微软推出了更强大的操作系统 Windows NT(New Technology),Windows 2000(NT 5.0)、Windows XP(NT 5.1)、Windows Vista(NT 6.0)、Windows 7(NT 6.1)以及 Windows Server 2003(NT 5.2)、Windows Server 2008(NT 6.0)也都是基于 Windows NT 的架构之上。

除了主流商业操作系统外,从 20 世纪 80 年代起在开放源码的世界中,芬兰赫尔辛基大学的托瓦兹建立开源操作系统 Linux。Linux 是一种自由和开放源码的类 UNIX 操作系统。目前存在着许多不同的 Linux,例如 Ubuntu、RedHat、Debian、Fedora 和 Android 等,它们都使用了 Linux 内核。Linux 可安装在各种计算机硬件设备中,从手机、平板电脑、路由器和视频游戏控制台,到台式计算机、大型机和超级计算机,世界上运算最快的 10 台超级计算机运行的都是 Linux 操作系统。

在 20 世纪 90 年代早期,个人计算机的选择就已被局限在 Windows 家族、类 UNIX 家族以及 Linux 上,而以 Linux 及 Mac OS X 为最主要的另类选择,直至今日。

用于通用计算机上的操作系统主要有两个家族:类 UNIX 家族和微软 Windows 家族。类 UNIX 家族包括多个组织的操作系统,其中包括 System V、BSD 和 Linux。这里 UNIX 是一个商标,开发组织允许使用操作系统在一个定义前提下自由地开发。UNIX 系统运行在从巨型机到嵌入式系统的多种机器架构上。UNIX 主要使用于重要的商务服务器系统以及学院和工程环境中的工作站之上。APPLE 公司的 Mac OS X 是一个 BSD 特例,以取代早期小型市场上的苹果公司 Mac OS。

微软公司的 Windows 操作系统家族起源于早期的 IBM PC 环境中的 MS-DOS,现在版本是基于新的 Windows NT 内核。和 UNIX 不同,Windows 只能运行在 32 位和 64 位的 x86 CPU(如 Intel 或者 AMD 的芯片)上。Windows 是一个流行的操作系统,在全球桌面市场中占有 90%左右的份额,同时在中低端服务器市场也有广泛的应用。

### 3.1.3 操作系统的分类

从操作系统形成以来,一些主要类型的操作系统如下所述。

#### 1. 批处理操作系统

通常,采用批量处理作业方式的操作系统称为批处理操作系统(Batch Operating

System)。批处理操作系统根据一定的调度策略把要求计算的算题按一定的组合和次序去执行,从而,系统资源利用率高,作业的吞吐量大。缺点是作业周转时间长,不能提供交互计算能力。

批处理系统的主要特征是用户脱机工作、成批处理作业、单/多道程序运行。早期采用单道批处理,作业进入系统后排定次序,依次一道道进入内存处理,形成了一个自动转接的作业流处理,这是单道批处理系统。后来采用多道批处理,由作业调度程序按预先规定的调度算法,从后备作业中选取多个作业进入主存,并启动它们运行,这是多道批处理系统。

## 2. 分时操作系统

在批处理系统中,用户不能干预自己程序的运行,无法得知程序运行情况,对程序的调试和排错不利。为了克服这一缺点,便产生了分时操作系统。允许多个联机用户同时使用一台计算机系统进行计算的操作系统称为分时操作系统(Time Sharing Operating System)。

每个用户在各自的终端上以问答方式控制程序运行,系统把中央处理器的时间划分成时间片,轮流分配给各个联机终端用户,每个用户只能在极短时间内执行,若时间片用完,而程序还未做完,则挂起等待下一次分得时间片。实质上,分时系统是多道程序的一个变种,CPU 被若干个交互式用户多路分用,不同之处在于每个用户都有一台联机终端。

分时的思想于 1959 年由麻省理工学院正式提出,并于 1962 年开发出了第一个分时系统 CTSS,成功地运行在 IBM 7094 机上,能支持 32 个交互式用户同时工作。1965 年,在美国国防部的支持下,麻省理工学院、贝尔实验室和通用电气公司联合开发 MULTICS 系统,MULTICS 引入了许多现代操作系统的概念雏形,如分时处理、远程联机、段页式虚拟存储器、文件系统、多级反馈调度和保护环安全机制等,对后来操作系统的设计有着极大的影响。今天,分时操作系统已成为最流行的一种操作系统,几乎所有的现代通用操作系统都具备分时系统的功能。

分时操作系统具有同时性、独立性、及时性和交互性 4 个特性。分时系统中,时间片设得太短会导致过多的进程切换,降低了 CPU 的效率;但时间片设得太长又可能对短的交互型请求的响应时间变长。应当根据机器的速度、用户的多少、响应的要求、系统的开销折中考虑,选择合理的时间片长度。

## 3. 实时操作系统

虽然多道批处理操作系统和分时操作系统获得了较佳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要,于是便产生了实时操作系统,目前有过程控制系统、信息查询系统和事务处理系统三种典型的实时系统。

实时操作系统(Real Time Operating System)是指当外界事件或数据产生时,能够接受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之内来控制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。

上述三种是操作系统的基本类型,如果一个操作系统兼有批处理、分时和实时处理的全部或两种功能,则该操作系统称为通用操作系统。

#### 4. 微机操作系统

今天,微型计算机已经进入社会的各个领域,导致了计算机产业革命,拥有最广泛的用户。从 20 世纪 70 年代中期到 80 年代早期,微型计算机上运行的一般是单用户单任务操作系统,如 CP/M 和早期的 MS-DOS(微软磁盘操作系统)。20 世纪 80 年代以后到 90 年代初,微机操作系统开始支持单用户多任务和分时操作。以 XENIX 和后期 MS-DOS 为代表。

近年来,微机操作系统得到了进一步发展,以 Windows、Mac OS 和 Linux 为代表的新一代微机操作系统具有图形用户界面(GUI)、多用户和多任务、虚拟存储管理、网络通信支持、数据库支持、多媒体支持、应用编程支持 API 等功能。并且还具有以下特点:

- (1) 开放性。支持不同系统互连、支持分布式处理和支持多 CPU 系统。
- (2) 通用性。支持应用程序的独立性和在不同平台上的可移植性。
- (3) 高性能。随着硬件性能提高、64 位机逐步普及、CPU 速度进一步提高,微机操作系统中引进了许多以前在中、大型机上才能实现的技术,支持虚拟存储器,支持多线程,支持对称处理器 SMP,导致计算机系统性能大大提高。
- (4) 采用微内核结构。提供基本支撑功能的内核极小,大部分操作系统功能由内核之外运行的服务程序来实现。

#### 5. 并行操作系统

计算机的应用经历了从数据处理、信息处理到知识处理,每前进一步都要求增加计算机的处理能力。为了达到极高的性能,除提高元器件的速度外,计算机系统结构必须不断改进,通过并行处理技术,研究并行计算机来达到,已经开发出的并行计算机有阵列处理机、流水线处理机和多处理机。并行处理技术已成为近年来计算机的热门研究课题,它在气象预报、石油勘探、空气动力学、基因研究、核技术及航空航天飞行器设计等领域均有广泛应用。

目前并行操作系统有美国 Stanford 大学的 V-Kernel、美国 Bell 实验室的 Meglos 和美国卡内基梅隆大学的 MACH 等。

#### 6. 网络操作系统

计算机网络是指将地理位置不同的具有独立功能的多台计算机及其外部设备通过通信线路连接起来,在网络操作系统、网络管理软件及网络通信协议的管理和协调下实现资源共享和信息传递的计算机系统。网络操作系统(Network Operating System)能够控制计算机在网络中方便地传送信息和共享资源,并能为网络用户提供各种所需服务的操作系统。

网络操作系统主要有两种工作模式:第一种是客户端/服务器(Client/Server)模式,这类网络中分成两类站点,一类作为网络控制中心或数据中心的服务器,提供文件打印、通信传输和数据库等各种服务;另一类是本地处理和访问服务器的客户端。这是目前较

为流行的工作模式。另一种是对等(Peer-to-Peer)模式,这种网络中的站点都是对等的,每一个站点既可作为服务器,又可作为客户端。网络操作系统应该具有网络通信、资源管理、网络管理和网络服务等功能。

计算机网络操作系统有三大主流:UNIX、Netware 和 Windows NT。

## 7. 分布式操作系统

以往的计算机系统中,其处理和控制功能都高度地集中在一台计算机上,所有的任务都由它完成,这种系统称为集中式计算机系统。而分布式计算机系统是指由多台分散的计算机经互联网络连接而成的系统。每台计算机高度自治,又相互协同,能在系统范围内实现资源管理、任务分配,能并行地运行分布式程序。

用于管理分布式计算机系统的操作系统称为分布式操作系统(Distributed Operating System)。它与单机集中式操作系统的主要区别在于资源管理、进程通信和系统结构三个方面。和计算机网络类似,分布式操作系统中必须有通信规程,计算机之间的发信收信按规程进行。

分布式操作系统的结构和集中式操作系统不同,它有若干相对独立部分,各部分分布于各台计算机上,每一部分在另外的计算机上有一个副本,当一台机器发生故障时,由于操作系统的每个部分在其他计算机上有副本,因而仍可维持原有功能。

目前分布式操作系统有 Plan9、Amoeba、Chorus、Guide、Clouds 和 CMDS 等。

## 8. 嵌入式操作系统

随着计算机技术、通信技术的快速发展和 Internet 的广泛应用,计算机技术已渗透到各行各业,嵌入到各种设备,产生了计算机嵌入式应用的共同需求。嵌入式系统硬件不再以物理上独立的装置出现,而是大部分甚至全部都嵌入到各种应用系统中。由于嵌入式系统的应用环境与其他类型的计算机系统有着巨大的区别,随之带来了对嵌入式软件(Embedded Software)的要求,而嵌入式操作系统是嵌入式软件的基本支撑。

嵌入式操作系统指运行在嵌入式环境中,对整个系统及所有操作的各种部件、装置等资源进行统一协调、处理、指挥和控制的系统软件。

嵌入式操作系统与应用环境密切相关。按应用范围划分,可把它分成通用型嵌入式操作系统和专用型嵌入式操作系统。前者可适用于多种应用领域,比较有名的有 Windows CE、VxWorks 和嵌入式 Linux;而后者则面向特定的应用场合,如 Palm OS、Symbian、IOS、Android 和 WP7 等应用于智能手机与平板电脑。我国中科院北京软件工程研究中心也研制出具有自主知识产权的嵌入式操作系统 HOPEN(又称为“女娲”操作系统)。

# 3.2 常用操作系统介绍

目前常见的操作系统有 DOS、Windows、UNIX、LINUX 和 Mac OS 等。

### 3.2.1 DOS 操作系统

DOS(Disk Operating System,磁盘操作系统)是一种单用户、普及型计算机操作系统,主要用于以 Intel 公司的 86 系列芯片为 CPU 的计算机及其兼容机,曾经风靡了整个 20 世纪 80 年代。

DOS 由 IBM 公司和微软公司开发,包括 PC-DOS 和 MS-DOS 两个系列。20 世纪 80 年代初,IBM 公司决定涉足 PC 市场,并推出 IBM-PC 个人计算机。1980 年 11 月,IBM 公司和微软公司正式签约,委托微软为其即将推出的 IBM PC 开发一个操作系统,这就是 PC-DOS。1981 年,微软推出了 MS-DOS 1.0 版,两者的功能基本一致,统称 DOS。此后的十多年里,DOS 也不断更新改进,直到 1994 年推出了最后的版本 DOS 6.22。

DOS 的主要功能有命令处理、文件管理和设备管理。DOS 4.0 版以后引入了多任务概念,强化了对 CPU 的调度和对内存的管理,但资源管理功能比其他操作系统却简单得多。DOS 用于 PC 环境,实用性好,较好地满足了低档计算机工作的需要。但是,随着 PC 性能的提升,DOS 已经无法发挥硬件的能力,从而逐步让位于 Windows 等其他操作系统。

### 3.2.2 Windows 操作系统

#### 1. Windows 操作系统概述

微软公司成立于 1975 年,其产品覆盖操作系统、编译系统、数据库管理系统和办公自动化软件等各个领域。从 1983 年 11 月微软公司宣布 Windows 诞生到今天的 Windows 7,Windows 已经走过了近 30 年,并且成为最流行的计算机操作系统。目前个人计算机上采用 Windows 操作系统的占 90%,几乎垄断了 PC 行业。

图形化用户界面操作环境的思想并不是微软公司率先提出的,1981 年施乐公司推出商用图形用户界面(GUI)系统、1983 年和 1984 年苹果公司分别推出 Lisa 和 Macintosh 图形化用户界面操作系统。微软公司于 1985 年推出 Windows 1.01 版,1987 年推出 Windows 2.0,1990 年推出 Windows 3.0 版,到 1992 年 Windows 3.1 发布后,Windows 逐步取代 DOS 在全世界流行。1995 年,微软公司推出了 Windows 95 并放弃开发新的 DOS 版本,Windows 95 能够独立在硬件上运行,是真正的新型操作系统。以后 Microsoft 公司又相继推出了 Windows 98 和 Windows Me 等版本。

Windows 3.x 和 Windows 9x 都属于家用操作系统范畴。除了家用操作系统版本外,Windows 还有其商用操作系统版本:Windows NT 和早期的 Windows 2000,它们也是独立的操作系统,主要运行于小型机、服务器,也可以在 PC 上运行。Windows NT 3.1 于 1993 年 8 月推出,以后又相继发布了 NT 3.5、NT 3.51 和 NT 4.0 等版本。基于 NT 内核,微软公司于 2000 年正式推出了 Windows 2000。Windows 2000 是在 Windows NT 基础上修改和扩充而成的,能充分发挥当今 32 位微处理器的硬件能力,在处理速度、存储

能力、多任务和网络计算支持诸方面与大型机和小型机进行竞争。它不是单个操作系统,而是包括了4个系统用来支持不同对象的应用。专业版为个人用户设计,可支持两个CPU,最大内存可配4GB;服务器版为中小企业设计,可支持4个CPU,最大内存为4GB;高级服务器版为大型企业设计,支持8个CPU和最大8GB内存;数据中心服务器版专为大型数据中心开发,支持最多32个CPU和最大64GB内存。Windows 2000除了继承Windows 98和NT的特性外,在与Internet连接、标准化安全技术、工业级可靠性和性能、支持移动用户等方面具有新的特征。它还支持新的即插即用和电源管理功能,提供活动目录技术,支持两路到四路对称式多处理器系统,全面的Internet应用软件服务。

2001年,微软公司又正式宣布停止Windows 9x内核的改进,把家用操作系统版本和商用操作系统版本合二为一,新的Windows操作系统命名为Windows XP,字母XP表示英文单词的“体验(eXPerience)”。Windows XP是一个把家用操作系统和商用操作系统融合为一的操作系统,包括家庭版、专业版和一系列服务器版。它具有一系列运行新特性,具备更多的防止应用程序错误的手段,进一步增强了Windows的安全性,简化了系统管理与部署,并革新了远程用户工作方式。

2003年,微软推出Windows Server 2003服务器操作系统,此版本做了很多改进,改进的活动目录,改进的组策略操作和管理,改进的磁盘管理,如可以从卷影复制中备份文件。2006年,全新的Windows Vista发布。人们可以在Vista上对下一代应用程序进行开发创新。Vista是安全性很好的Windows操作系统,其安全功能可防止最新的威胁,如病毒和间谍软件,但却未得到用户的认可。Windows 7是由微软公司开发的最新桌面操作系统,核心版本号为Windows NT 6.1。Windows 7可供家庭及商业工作环境、笔记本式计算机、平板电脑和多媒体中心等使用。2009年,微软于美国正式发布Windows 7。Windows 7同时也发布了服务器版本Windows Server 2008 R2。2011年,微软面向大众用户正式发布了Windows 7升级补丁——Windows 7 SP1(Service Pack 服务包),另外还包括Windows Server 2008 R2 SP1升级补丁。同2008年发布的Windows Server 2008相比,Windows Server 2008 R2继续提升了虚拟化、系统管理弹性、网络存取方式,以及信息安全等领域的应用,其中有不少功能需搭配Windows 7。

另外,Windows操作系统还有嵌入式操作系统系列,包括嵌入式操作系统Windows CE、Windows Mobile和Windows Phone 7等。微软公司推出的智能手机移动操作系统为WP7.5(Windows Phone 7.5),代号为“芒果”,以同苹果公司的IOS竞争。

## 2. Windows 操作系统的特点

### (1) 图形操作环境。

传统的操作系统DOS提供的是一个字符运行方式的操作环境,用户通过发命令来操作计算机完成一项任务,而Windows提供的是一个基于图形的操作环境,对计算机的操作是通过“窗口”、“图标”和“菜单”等图形画面的操作来实现。用户操作不仅可以用键盘,而且更多的是用鼠标来完成,Windows作为人与计算机的接口,与DOS相比更加友善。

### (2) 多任务运行,共享系统资源。

在Windows下,可以同时运行多道程序,执行多个任务,各程序任务之间可以任意切

换和交换信息、共享资源(如 CPU、内存、显示屏、键盘、鼠标、磁盘以及打印机等)。

(3) 崭新的程序设计理念。

在 DOS 下编制应用程序是面向过程的,大多数采用顺序过程执行方式,程序有开始、算法处理和结束过程,程序无法控制执行过程的顺序。而在 Windows 环境下的应用程序是事件驱动的,事件驱动的程序不由事先编好的顺序来控制,而是由事件的发生来控制的。例如,用户按下一个按键或选择一个按钮,都可以作为一个事件引发特定的处理过程来响应用户要求。这种处理问题的方法与现实世界中处理问题的方法更趋一致。

(4) 支持多媒体信息处理。

多媒体应用对计算机软、硬件提出了更高的要求,为了使个人计算机能够进行多媒体信息处理,要考虑现有的操作系统能够支持多媒体信息处理。Windows 对多媒体提供了多方面的支持,Windows(3.1 以上)是支持多媒体的操作系统,它不仅为开发多媒体应用程序提供了高层和低层的函数支持,而且本身还配带了多个多媒体实用程序,如录音机、媒体播放机等。

### 3.2.3 UNIX 操作系统

UNIX 操作系统是一个通用、交互型分时操作系统。它最早由美国电报电话公司贝尔实验室于 1969 年在 DEC 公司的小型系列机 PDP-7 上开发成功,1971 年被移植到 PDP-11 上。最早外界可获得的 UNIX 是 1975 年的 UNIX 第 6 版;1978 年的 UNIX 第 7 版,可以看作当今 UNIX 的先驱,该版为今天 UNIX 的繁荣奠定了基础。20 世纪 70 年代中后期,UNIX 源代码的免费扩散引起了很多大学、研究所和公司的兴趣,大众的参与为 UNIX 的改进、完善、传播和普及起到了重要的作用。AT&T 公司发布的 UNIX 版本包括 1981 年的 System III,1983 年的 System V 等。微软公司和 SCO 公司在 1978 年研制的 XENIX 也是 UNIX 的一个分支,它与 AT&T UNIX 会合于 SVR 3.2 版本。UNIX BSD 的最后版本是 1993 年发布的 4.4 BSD。这些版本中加入了页式虚存存储管理、长文件名、快速文件系统、套接字、网络协议 TCP/IP 等大量先进技术,在 UNIX 的发展中起到了重要作用,著名的 Sun OS 及其 Solaris 就是基于 4 BSD。

UNIX 取得成功的最重要原因是系统的开放性,源代码公开,用户可以向 UNIX 系统中逐步添加新功能和工具,使 UNIX 越来越完善,能提供更多服务,成为有效的程序开发支撑平台。它是目前唯一可以安装和运行在从微型机、工作站直到大型机和巨型机上的操作系统。

UNIX 的主要特点:

- (1) 多用户多任务操作系统,用 C 语言编写,具有较好的易读、易修改和可移植性。
- (2) 结构分核心部分和应用子系统,便于做成开放系统。
- (3) 具有分层可装卸卷的文件系统,提供文件保护功能。
- (4) 提供 I/O 缓冲技术,系统效率高。
- (5) 剥夺式动态优先级 CPU 调度,有力地支持分时功能。
- (6) 命令语言丰富齐全,提供了功能强大的 Shell 语言作为用户界面。