

## 计算机软件系统

通常,计算机是由硬件系统和软件系统两部分组成的,如图 3.1 所示。硬件系统是指构成计算机系统各功能部件的集合。那么什么是计算机软件(Computer Software)呢?广义地讲,软件是指计算机系统程序以及开发、使用和维护程序所需要的所有文档的集合。

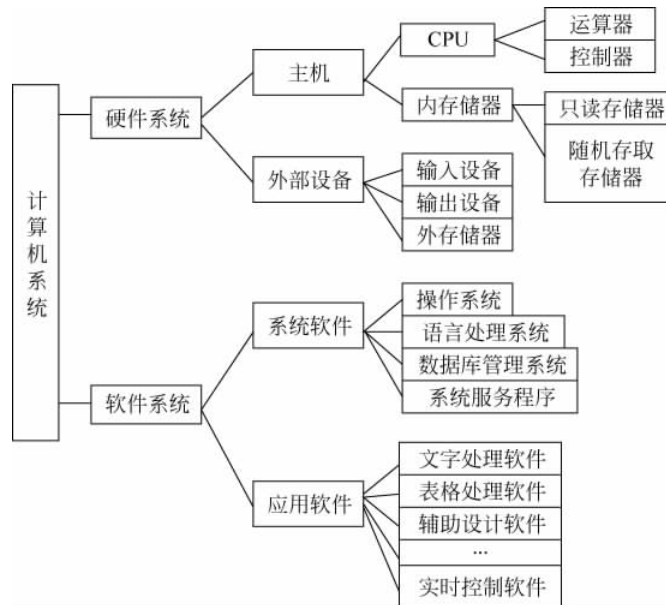


图 3.1 计算机系统结构示意图

在由冯裕忠、方智等编写,人民邮电出版社 2013 年 9 月出版的《操作系统》一书中把“软件”定义为:人们思想的产物。也就是说,软件是程序开发人员针对某个特定的对象,利用各种计算机语言(低级语言,如汇编语言;高级语言,如:C、C++、Java 等)通过脑袋和手编写出来的。

通常人们把计算机软件也称为程序。如果把这些程序存储在磁盘上,人们又把它们称为文件。

本章主要介绍计算机软件系统。通过对系统软件和应用软件的功能分析,以期对微机软件有一个感性的认识。

## 3.1 软件概述

软件系统是指在硬件系统上运行的各种程序及有关资料。它是为了充分发挥硬件结构中各部分的功能和方便用户使用计算机而编制的各种程序,不仅包括可以在计算机上运行的系统和应用程序,和这些电脑程序相关的文档一般也被认为是软件的一部分。简单地说,软件就是程序加文档的集合体。

软件是用户与硬件之间的接口界面。用户主要是通过软件与计算机进行交流。

计算机系统的软件极为丰富,总体上可分为系统软件和应用软件两大类。

### 1) 系统软件

系统软件为计算机使用提供最基本的功能,主要负责管理计算机系统中各种独立的硬件,使得它们可以协调工作。系统软件包括操作系统、语言处理程序、数据库管理系统和作为软件研究开发工具的编译程序、调试程序、装配程序和连接程序、测试程序等。其中操作系统是最基本的软件。计算机中必须装入操作系统才能工作。所有的软件(系统软件和应用软件)都必须在操作系统的支持下才能安装运行。

### 2) 应用软件

应用软件是指用户自己开发或外购的满足各种特定用途的应用软件包。如图形软件、Word 文字处理软件、财会软件、计划报表软件和辅助设计软件 Auto CAD 和模拟仿真软件等。系统软件不针对某一特定应用领域。而应用软件则相反,不同的应用软件根据用户和所服务的领域提供不同的功能。

尽管将计算机软件划分为系统软件和应用软件,但要注意这种划分并不是一成不变的。一些具有通用价值的应用软件有时也归入系统软件的范畴,作为一种软件资源提供给用户使用。例如,多媒体播放软件、文件解压缩软件、反病毒软件等就可以归入系统软件之列。

## 3.2 系统软件

系统软件是计算机正常运行必不可缺少的,是控制和维护计算机系统资源的程序集合,这些资源包括硬件资源与软件资源。如对 CPU、内存、打印机的分配与管理;对磁盘的维护与管理;对系统程序文件与应用程序文件的组织和管理等。

系统软件一般由计算机生产厂家研制或软件开发人员研制,用户可以使用,一般不随意修改。其中一些系统软件程序,在计算机出厂时直接写入 ROM 芯片,例如,系统引导程序、基本输入输出系统(BIOS)、诊断程序等。有些直接安装在计算机的硬盘中,如操作系统。也有一些保存在活动介质上供用户购买,如语言处理程序。

常用的系统软件有:操作系统、语言处理程序、数据库管理系统和一些服务性程序等,其核心是操作系统。

### 3.2.1 操作系统

为了使计算机系统的所有资源(包括 CPU、存储器、各种外部设备及各种软件)协调一致,有条不紊地工作,就必须有一个软件来进行统一管理和统一调度,这种软件称为操作系统。

操作系统的功能就是管理计算机系统的全部硬件资源、软件资源及数据资源,使计算机系统所有资源最大限度地发挥作用,为用户提供方便的、有效的、友善的服务界面。常用的计算机操作系统软件有 Windows、UNIX/Linux、Mac 和 DOS 等操作系统。

### 1. 操作系统的组成

操作系统是直接运行在裸机上的最基本的系统软件,是系统软件的核心,任何其他软件必须在操作系统的支持下才能运行。

一个典型的操作系统大致由以下 5 个功能模块组成。

#### 1) 处理机管理

处理机管理包括进程控制和处理机调度。该模块能够对处理机的分配和运行进行有效的管理。

#### 2) 存储管理

存储管理任务是对内存资源进行合理分配。该模块能够对内存进行有效的分配与回收管理,提供内存保护机制,避免用户程序间相互干扰。

#### 3) 设备管理

设备管理任务解决设备的无关性、设备分配、设备的传输控制的问题及改善设备性能、提高设备利用率。

#### 4) 文件管理

文件管理任务完成对文件存储空间的管理、目录管理、文件的读写管理、文件的共享与保护。

#### 5) 作业管理

作业管理任务是为用户提供一个使用系统的良好环境,使用户能有效地组织自己的工作流程,并使整个系统能高效地运行。

实际的操作系统是多种多样的,根据侧重面不同和设计思想不同,操作系统的结构和内容存在很大差别。对于功能比较完善的操作系统,应具备上述 5 个功能模块。

### 2. 操作系统的分类

操作系统有多种分类方式,最常用的方法是按照操作系统所提供的功能不同进行分类。可以分为以下 6 类。

#### 1) 批处理操作系统

早期的一种大型机用操作系统。可对用户作业成批处理,期间勿需用户干预,分为单道批处理系统和多道批处理系统。

#### 2) 分时操作系统

利用分时技术的一种联机的多用户交互式操作系统,每个用户可以通过自己的终端向系统发出各种操作控制命令,完成作业的运行。分时是指把处理机的运行时间分成很短的时间片,按时间片轮流把处理机分配给各联机作业使用。

#### 3) 实时操作系统

一个能够在指定或者确定的时间内完成系统功能以及对外部或内部事件在同步或异步时间内做出响应的系统。

#### 4) 通用操作系统

同时兼有多道批处理、分时、实时处理的功能,或者其中两种以上功能的操作系统。

### 5) 网络操作系统

一种在通常操作系统功能的基础上提供网络通信和网络服务功能的操作系统。

### 6) 分布式操作系统

一种以计算机网络为基础的,将物理上分布的具有自治功能的数据处理系统或计算机系统互联起来的操作系统。

## 3. 微机中常用的操作系统

目前,微机上常见的操作系统有 DOS、Mac OS、Windows、Linux、Free BSD、UNIX/XENIX、OS/2 等等,下面介绍几种常见的微机操作系统。

### 1) DOS 操作系统

DOS 是 16 位的单用户、多任务、字符界面的操作系统。DOS 操作系统的主要功能是设备管理和文件管理。设备管理指由输入/输出系统实现对显示器、键盘、磁盘、打印机、鼠标及异步通信器等外部设备的驱动和管理;文件管理指由文件系统实现各类文件的建立、显示、比较、复制、修改、检索和删除等操作。

DOS 操作系统对硬件平台的要求很低,适用性较广。常用的 DOS 有三种不同的品牌:Microsoft 公司的 MS-DOS、IBM 公司的 PC-DOS 以及 Novell 公司的 DR-DOS。三种 DOS 中使用最多的是 MS-DOS,MS-DOS 也是 Intel  $\times 86$  系列 PC 上最早的操作系统,其操作界面如图 3.2 所示。



图 3.2 MS-DOS 操作系统界面

DOS 系统由 4 部分组成: DOS 引导记录、基本输入输出系统 IO. SYS、DOS 内核 MSDOS. SYS、命令处理程序 COMMAND. COM。

DOS 系统有众多的通用软件支持,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。而且围绕 DOS 开发了很多应用软件系统,如财务、人事、统计、交通、医院等各种管理系统。鉴于这个原因,尽管 DOS 已经不能适应 32 位机的硬件系统,但是仍广泛流行。

### 2) Mac OS 操作系统

Mac OS 操作系统是美国苹果公司开发的一种操作系统。在当时的 PC 还只是 DOS 枯燥的字符界面的时候,Mac 率先采用了一些我们至今仍为人称道的技术。例如 GUI 图形用户界面、多媒体应用、鼠标等。Mac OS 操作系统界面如图 3.3 所示。

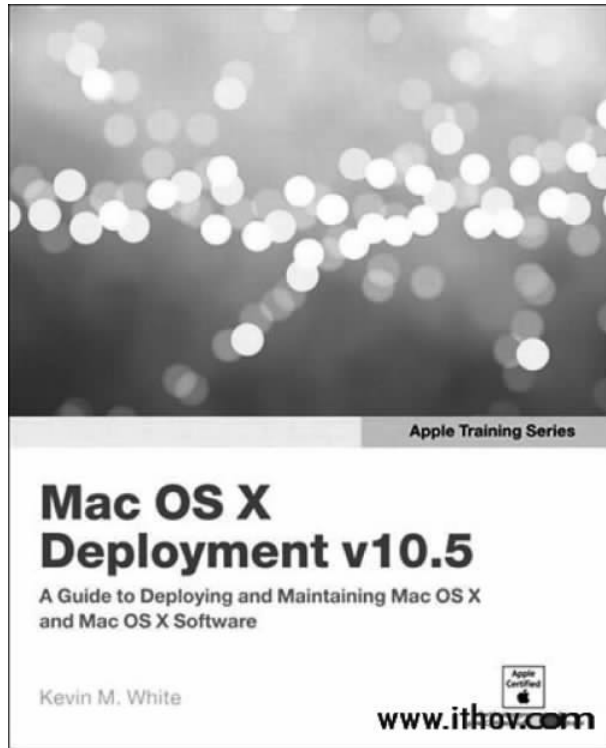


图 3.3 Mac OS X

Mac OS 系统界面友好,性能优异。但由于只能运行在苹果公司自己的电脑上而发展有限。由于苹果公司独特的市场定位,现在仍存活良好。因为 Mac OS 系统是一个只向用户提供执行代码的封闭式系统,所以至今也只能在苹果机环境中运用。当然随着计算机应用的深入和广泛,Mac OS 不得不考虑到与诸如 Windows 等操作系统的兼容性,也开始有了应用程序的互通。人们在实际操作中,可以通过一个转换程序在 Windows 操作系统与 Mac OS 操作系统之间实现切换。

### 3) Windows 系统

Windows 操作系统是美国微软公司在 DOS 系统的基础上推出的一个在 PC 上运行的图形窗口操作系统。也是目前个人计算机系统中装机量最大的操作系统。

Windows 的开发是微型机操作系统发展史上的一个里程碑。1990 年 5 月,推出首次推出成熟版 Windows 3.0,后发展迅速经历 Windows 3.x、Windows 95、Windows 98、Windows NT、Windows 2000、Windows XP、Windows 2003、Vista、Win7 等。Windows 操作系统界面如图 3.4 所示。

Windows 主要特点:

- (1) 图形化的人机交互界面;
- (2) 丰富的管理工具和应用程序;
- (3) 多任务操作;
- (4) 与 Internet 的完美结合;
- (5) 即插即用硬件管理。



图 3.4 Windows 操作系统界面

#### 4) UNIX 系统

UNIX 系统于 1969 年诞生在贝尔实验室,是一个真正稳健、实用、强大的操作系统。但是由于众多厂商在其基础上开发了有自己特色的 UNIX 版本,所以影响了整体。在国外,UNIX 系统可谓独树一帜,广泛应用于科研、学校、金融等关键领域。但由于中国的计算机发展较为落后,UNIX 系统的应用水平与国外相比有一定的滞后。UNIX 操作系统进入我国大约在 20 世纪 80 年代初。

UNIX 为用户提供了一个分时系统以控制计算机的活动和资源,并且提供一个交互灵活的操作界面。UNIX 能够同时运行多进程,支持用户之间数据共享。UNIX 有很多种,许多公司都有自己的版本,如 AT&T、Sun 和 HP 等。UNIX Ware 7.11 的桌面如图 3.5 所示。

UNIX 的主要特点:

- ① UNIX 具有良好的层次结构;
- ② UNIX 是一种多用户、多任务操作系统;
- ③ UNIX 具有很好可移植性;
- ④ 可直接支持网络功能;
- ⑤ 树形文件系统。

#### 5) Linux 系统

Linux 是当今计算机界一个耀眼的名字,它是目前全球最大的一个自由免费软件,是与

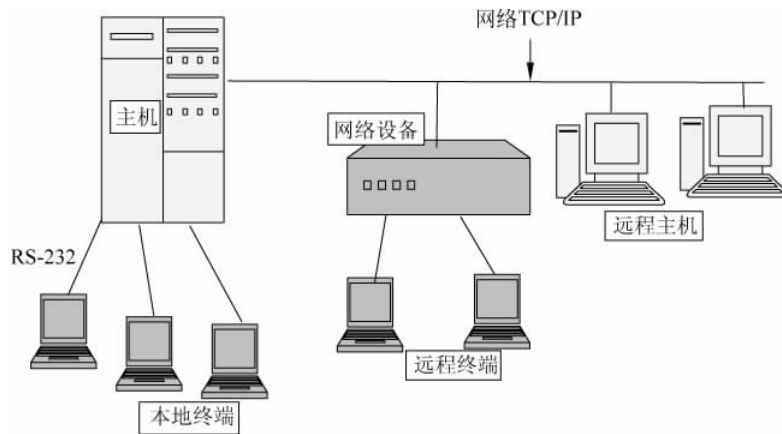


图 3.5 UNIX Ware 7.11 的桌面

UNIX 操作系统完全兼容的,其本身是一个功能可与 UNIX 和 Windows 相媲美的操作系统,具有完备的网络功能,它的用法与 UNIX 非常相似,因此许多用户不再购买昂贵的 UNIX 操作系统,转而投入 Linux 等免费系统的怀抱。

Linux 最初由芬兰人 Linus Torvalds 开发,其源程序在 Internet 网上公开发布,由此,引发了全球计算机爱好者的开发热情,许多人下载该源程序并按自己的意愿完善某一方面的功能,再发回网上, Linux 也因此被雕琢成为一个全球最稳定的、最有发展前景的操作系统。

目前主要的 Linux 版本有 Red Hat、Slackware、Debian、SuSE、OpenLinux、TurboLinux、Red Flag、Mandarke、BluePoint 等。图 3.6 为 Red Hat Linux9.0 的图形化操作界面。

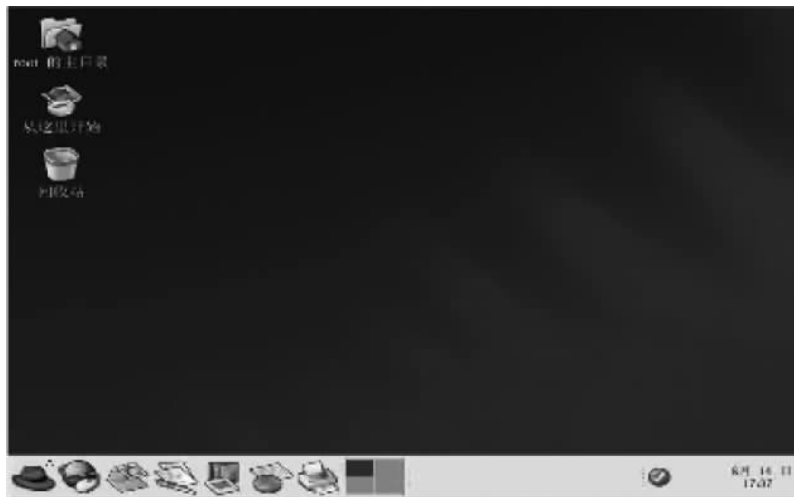


图 3.6 Red Hat Linux9.0 的图形化操作界面

除了 Linux 之外还有一种免费的 UNIX 变种操作系统 FreeBSD 可供使用,一般来说,对于工作站而言, Linux 支持的硬件种类和数量要远远地超过 FreeBSD,而在网络的负载非常高时, FreeBSD 的性能比 Linux 要好一些。

### 6) OS/2 系统

OS/2 是由微软和 IBM 公司共同创造,后来由 IBM 单独开发的一套操作系统,操作界面如图 3.7 所示。OS/2 是 Operating System/2 的缩写,是因为该系统作为 IBM 第二代个人电脑 PS/2 系统产品线的理想操作系统引入的。



图 3.7 OS/2 系统的操作界面

OS/2 克服了 DOS 系统 64KB 主存的限制,具有多任务功能。它本身是一个 32 位系统,不仅可以处理 32 位 OS/2 系统的应用软件,也可以运行 16 位 DOS 和 Windows 软件。由于 OS/2 仅限于 PS/2 机型,兼容性较差。

从 OS/2 Presentation Manager 到 Warp,每一款产品都受到了微软的挤压,在与 Windows 的竞争中,OS/2 最终失败了。2005 年 12 月 23 日,IBM 宣布不再销售和支持 OS/2 系统。

### 3.2.2 语言处理程序

因为有了程序,计算机系统才能自动连续地运行。而程序是使用程序设计语言编写的。程序设计语言是人与计算机之间进行对话的一种媒介。人通过程序设计语言,使计算机能够“懂得”人们的需求,从而达到为人们服务的目的。

程序设计语言通常分为机器语言、汇编语言和高级语言。

#### 1. 机器语言(Machine Language)

在计算机中,指挥计算机完成某个基本操作的命令称为指令。机器语言是一种用二进制代码表示机器指令的语言。它是计算机唯一可以识别和直接执行的语言。

一条指令通常由操作码和操作数组成。每条指令都有一个唯一的二进制代码与之对应。指令的二进制代码通常随 CPU 型号的不同而不同(同系列 CPU 一般向下兼容)。

机器语言特点:机器语言是一种面向机器的语言,占用内存小、执行速度快。但是用机器语言编写程序是一项十分烦琐的工作,每条指令都是 0 或 1 的代码串,难记,难阅读,检查和调试都比较困难。因此通常不用机器语言直接编写程序。

## 2. 汇编语言(Assemble Language)

汇编语言是一种面向机器的程序设计语言,它是为特定的计算机或计算机系列设计的。汇编语言使用助记符来表示机器指令,即将机器语言符号化,所以也称汇编语言是符号语言。

汇编语言的指令与机器语言指令基本上是一一对应的,只不过机器语言指令直接用二进制代码,而汇编语言指令是用助记符。这些助记符(如加法指令 ADD)一般是人们容易记忆和理解的英文缩写。

汇编语言的指令可分为硬指令、伪指令和宏指令 3 类。硬指令是和机器指令一一对应的汇编指令。伪指令是由汇编语言需要而设立的,它不能够像硬指令那样对应机器指令。它的作用是指示汇编程序完成某些特殊的功能。宏指令是用硬指令和伪指令定义的可在程序中使用的指令。一条宏指令相当于若干条机器指令,使用宏指令可以使程序简单明了。

用汇编语言编出的程序称为汇编语言源程序,机器无法执行。必须用计算机配置好的汇编程序,把它翻译成机器语言目标程序,机器才能执行。汇编语言的汇编过程如图 3.8 所示。

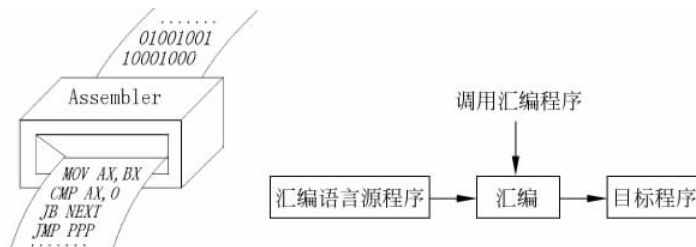


图 3.8 汇编过程示意图

汇编语言特点:与机器语言相比,汇编语言在编写、阅读、记忆、调试等方面有很大的进步,但由于汇编语言与机器指令具有一一对应的关系,实际上是机器语言的一种符号化表示,因此不同的 CPU 类型的计算机的汇编语言也是互不通用的。而且由于汇编语言与 CPU 内部结构关系紧密,要求程序设计人员掌握 CPU 内部结构寄存器和内存储器组织结构,所以对一般人来说,汇编语言仍然难学难记。

在计算机程序设计语言体系中,由于汇编语言与机器指令的一致性和与计算机硬件系统的接近性,通常将机器语言和汇编语言合并称为低级语言。

## 3. 高级语言

高级语言是用数学语言和接近于自然语言的语句来写程序,更易于为人们掌握和书写,而且高级语言不是面向机器,因此具有良好的可移植性和通用性。

用高级语言编写的程序也不能直接被计算机识别,需要通过一些编译程序或解释程序将其翻译成机器语言的目标程序才能被执行。这种翻译过程称为编译,如图 3.9 所示。

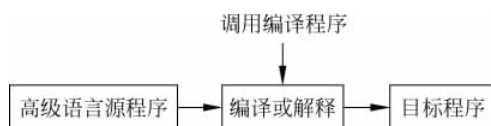


图 3.9 编译或解释过程示意图

计算机将源程序翻译成机器指令时,通常分两种翻译方式:一种为“编译”方式,另一种为“解释”方式。所谓编译方式是首先把源程序翻译成等价的目标程序,然后再执行此目标程序。而解释方式是把源程序逐句翻译,翻译一句执行一句,边翻译边执行。解释程序不产生将被执行的目标程序,而是借助于解释程序直接执行源程序本身。一般将高级语言程序翻译成汇编语言或机器语言的程序称为编译程序。

高级语言特点:高级语言是一种面向问题的计算机语言。在编写程序时,用户不必要了解计算机的内部逻辑,而是主要考虑解题算法和步骤,并把解题的算法和步骤通过语言输入计算机,计算机就可以按要求完成相应的工作。高级语言具有标准化程度高、便于程序交换、较易优化、通用性强等优点。

随着计算机的发展,高级语言的种类越来越多,目前已达数百种,常用的高级语言如 BASIC 语言、FORTRAN 语言、PASCAL 语言、C 语言、C++、Java 语言和 C# 语言等。

从一名普通程序员成长为一名合格的软件工程师,通过软件工程师的学习将掌握目前主流的三大技术:Java、.NET、PHP,深入了解网站制作、企业项目开发,为就业奠定良好的基础。

未来 5 年网站开发技术:PHP、.NET、Java。

PHP 是英文超级文本预处理语言 Hypertext Preprocessor 的缩写。PHP 是一种 HTML 内嵌式的语言,是一种在服务器端执行的嵌入 HTML 文档的脚本语言,语言的风格有类似于 C 语言,被广泛地运用。PHP 的另一个含义是:菲律宾比索的标准符号。

.NET 是 Microsoft XML Web Services 平台。XML Web Services 允许应用程序通过 Internet 进行通信和共享数据,而不管所采用的是哪种操作系统、设备或编程语言。

Java 在企业级方面可以说是绝对的老大,许多企业级技术和开发思想都是由 Java 发展出来的。缺点是 Java 开发部署比较麻烦,不太适合超小型的项目。

### 3.2.3 数据库管理系统

随着计算机技术在信息管理领域的广泛应用,用于数据管理的数据库管理系统就应运而生。

数据库系统是一个复杂的系统,通常所说的数据库系统并不单指数据库和数据库管理系统本身,而是将它们与计算机系统作为一个总体构成的系统看作数据库系统。数据库系统通常由计算机硬件、操作系统、数据库管理系统(DataBase Management System, DBMS)、数据库及应用程序组成。

数据库是按一定的方式组织起来的数据的集合,它具有数据量大、数据冗余度小、可共享等特点。数据库管理系统的作用是管理数据库。一般具有:建立数据库、编辑、修改、增删数据库内容等对数据的维护功能;对数据的检索、排序、统计等使用数据库的功能;友好的交互式输入/输出能力;使用方便、高效的数据库编程语言;允许多用户同时访问数据库;提供数据独立性、完整性和安全性的保障。

不同的数据库管理系统是以不同方式将数据组织到数据库中,组织数据的方式称为数据模型。数据模型一般有 3 种形式:层次型——采用树型结构组织数据;网络型——采用网状结构组织数据;关系型——以表格形式组织数据。

目前,常用的数据库管理系统有 SQL(结构化查询语言)。T-SQL 是微软 SQL Server

的 SQL 语句,兼容 SQL,并具有 SQL Server 本身独有的函数、关键字。PL/SQL 是针对 Oracle 数据库的第三方工具;K-SQL 是国内最领先 ERP 厂商金蝶软件自主使用的 SQL 语言。都是基于 SQL 的,兼容 SQL,也有符合自己数据库的特色。可以这么理解,SQL 是普通话,而 T-SQL、PL/SQL、K-SQL 是方言。企业比较常用的大型数据库有 Oracle (甲骨文)、DB2(IBM)、SQL Server(微软)、Sybase(刚被 SAP 收购)、MySQL(Sun,已被甲骨文收购)MySQL 也算大型数据库。小型数据库有 Access、MSDE 2000、FoxPro(原名 FoxBASE 曾是狐狸公司的)等,这三个都是微软的。FoxPro 是一款非常方便好用的桌面数据库开发工具,至今还有很多公司用来做数据处理。

### 1. Access

Access 是由微软发布的关联式数据库管理系统。它结合了 Microsoft Jet Database Engine 和图形用户界面两项特点,是 Microsoft Office 的成员之一。

Access 在很多地方得到广泛使用,例如小型企业,大公司的部门,和喜爱编程的开发人员专门利用它来制作处理数据的桌面系统。它也常被用来开发简单的 Web 应用程序。这些应用程序都利用 ASP 技术在 Internet Information Services 运行。比较复杂的 Web 应用程序则使用 PHP/MySQL 或者 ASP/Microsoft SQL Server。

Access 的优点:存储方式单一、面向对象、界面友好、易操作、处理多种数据信息、支持 ODBC(Open Data Base Connectivity)。

Access 的缺点:Access 是小型数据库,当数据库过大、网站访问频繁或记录数过多时,数据库基本上会吃不消,性能就会急剧下降。

### 2. Visual FoxPro

Visual FoxPro 简称 VFP,是 Microsoft 公司推出的数据库开发软件,用它来开发桌面型数据库,处理速度极快,既简单又方便。

VFP 源于美国 Fox Software 公司推出的数据库产品 FoxBASE, FoxPro 原来是 FoxBASE 的加强版,最高版本曾出过 2.6。之后, Fox Software 被微软收购,加以发展,使其可以在 Windows 上运行,并且更名为 Visual FoxPro。

目前最新版为 Visual FoxPro 9.0,而在学校教学和教育部门考证中还依然沿用经典版的 Visual FoxPro 6.0。

### 3. SQL Server

SQL(Structured Query Language,结构化查询语言)的主要功能就是同各种数据库建立联系,进行沟通。按照 ANSI(美国国家标准协会)的规定,SQL 被作为关系型数据库管理系统的标准语言。SQL 语句可以用来执行各种各样的操作,例如更新数据库中的数据,从数据库中提取数据等。绝大多数流行的关系型数据库管理系统都采用了 SQL 标准。

SQL Server 是一个关系数据库管理系统。它最初是由 Microsoft、Sybase 和 Ashton-Tate 3 家公司共同开发的,于 1988 年推出了第一个 OS/2 版本。在 Windows NT 推出后, Microsoft 与 Sybase 在 SQL Server 的开发上就分道扬镳了, Microsoft 将 SQL Server 移植到 Windows NT 系统上,专注于开发推广 SQL Server 的 Windows NT 版本。Sybase 则较专注于 SQL Server 在 UNIX 操作系统上的应用。

### 4. Oracle

Oracle Database,又名 Oracle RDBMS,或简称 Oracle。是甲骨文公司的一款关系数据

库管理系统,也是世界第一个支持 SQL 语言的数据库。Oracle 数据库包括 Oracle 数据库服务器和客户端。

Oracle Server 是一个对象—关系数据库管理系统。它提供开放的、全面的和集成的信息管理方法。每个 Server 由一个 Oracle DB 和一个 Oracle Server 实例组成。它具有场地自治性(Site Autonomy)和提供数据存储透明机制,以此可实现数据存储透明性。

客户端为数据库用户操作端,由应用、工具、SQL \* NET 组成,用户操作数据库时,必须连接到一服务器,该数据库称为本地数据库(Local DB)。在网络环境下其他服务器上的 DB 称为远程数据库(Remote DB)。用户要存取远程 DB 上的数据时,必须建立数据库链。

Oracle 数据库的体系结构包括物理存储结构和逻辑存储结构。由于它们是相分离的,所以在管理数据的物理存储结构时并不会影响对逻辑存储结构的存取。

Oracle 数据库的优点是:可用性强、可扩展性强、数据安全性强、稳定性强。

### 5. Sybase

Sybase 数据库是由 Sybase 公司推出的一种高性能的、真正开放的、基于客户/服务器体系结构的数据库产品。Sybase 主要有 3 种版本,一是 UNIX 操作系统下运行的版本,二是 Novell Netware 环境下运行的版本,三是 Windows NT 环境下运行的版本。对 UNIX 操作系统目前广泛应用的为 Sybase 10 及 Sybase 11 for SCO UNIX。

### 6. MySQL

MySQL 是一种开放源代码的关系型数据库管理系统,使用最常用的数据库管理语言——结构化查询语言(SQL)进行数据库管理。

MySQL 数据库于 1998 年 1 月发行第一个版本。它使用系统核心提供的多线程机制提供完全的多线程运行模式,提供了面向 C、C++、Eiffel、Java、Perl、PHP、Python 以及 TCL 等编程语言的编程接口(APIs),支持多种字段类型并且提供了完整的操作符支持查询中的 SELECT 和 WHERE 操作。

由于 MySQL 是开放源代码的,因此任何人都可以在 General Public License 的许可下下载并根据个性化的需要对其进行修改。MySQL 因为其速度、可靠性和适应性而备受关注。大多数人都认为在不需要事务化处理的情况下,MySQL 是管理内容最好的选择。

目前,很多大型的网站也用到 MySQL 数据库。MySQL 的发展前景是非常光明的。

## 3.2.4 服务性程序

服务性程序是一类辅助性的程序,是为了帮助用户使用和维护计算机,向用户提供服务性手段而编写的一类程序,通常包括编辑程序、调试程序、诊断程序、硬件维护和网络管理程序等。

其中,编辑程序、调试程序和诊断程序用来辅助编写用户程序。为了更有效、更方便地编写程序,通常将编辑程序、调试程序、诊断程序以及编译或解释程序集成为一个综合的软件系统,为用户提供完善的集成开发环境,通常称为软件开发平台 IDE(Integrated Develop Environment)。如 Visual Studio .NET、JBuilder、Delphi 等都是常用的 IDE 软件。

网络管理程序的主要功能是支持终端与计算机、计算机与计算机以及计算机与网络之间的通信,提供各种网络管理服务,实现资源共享和分布式处理,并保障计算机网络的畅通无阻和安全使用。

### 3.3 应用软件

计算机软件系统中,除了系统软件以外的所有软件都称为应用软件。应用软件是由计算机生产厂家或软件公司为支持某一应用领域、解决某个实际问题而专门研制的应用程序,包括科学计算类软件、工程设计类软件、数据处理类软件、信息管理类软件、自动控制类软件、情报检索类软件等。例如,文字处理软件 Office、WPS; 辅助设计软件 AutoCAD、CAXA; 媒体播放软件 Windows Media Player、RealPlayer; 图形图像软件 CorelDRAW、3ds Max、MAYA、Photoshop; 数学软件 Matlab; 杀毒软件诺顿、卡巴斯基、江民以及瑞星等。

#### 3.3.1 文字处理软件

文字处理软件是办公软件的一种,主要用于文档的编辑、修改、保存和打印等。用户通过文字处理软件,可以将文字输入到计算机,存储在外存中,需要时可以对输入的文字进行修改、编辑,并能将输入的文字以多种字体、多种字型及各种格式打印出来。

文字处理软件的发展和文字处理的电子化是信息社会发展的标志之一。现有的中文文字处理软件主要有微软公司的 Word 和金山公司的 WPS。Word 靠 Windows 的绑定而世界流行。

Word 是微软公司推出的文字处理软件。它继承了 Windows 友好的图形界面,可方便地进行文字、图形、图像和数据处理,制作具有专业水准的文档。Word 的窗口如图 3.10 所示。窗口内的主要元素有:标题栏、菜单栏、“常用”工具栏、“格式”工具栏、标尺、文本区、状态栏和滚动条。



图 3.10 Word 的窗口

有关 Word 的操作将在 5.1 节进行具体介绍。

WPS(Word Processing System,文字处理系统)是金山软件公司的一种办公软件。最初出现于 1989 年。它集编辑与打印为一体,具有丰富的全屏幕编辑功能,而且还提供了各种控制输出格式及打印功能,使打印出的文稿既美观又规范,基本上能满足各界文字工作者

编辑、打印各种文件的需要和要求。WPS 适合中国人习惯。

### 3.3.2 表格处理软件

表格处理软件主要用来处理各式各样的表格。它可以根据用户的要求自动生成各式各样的表格,表格中的数据可以输入也可以从数据库中取出。可根据用户给出的计算公式,完成复杂的表格计算,计算结果自动填入对应栏目里。如果修改了相关的原始数据,计算结果栏目中的结果数据也会自动更新,不需用户重新计算。一张表格制作完后,可存入外存,方便以后重复使用。也可以通过打印机将表格打印出来。目前最常用的表格处理软件是 Microsoft 公司的 Excel。

Excel 不仅具有强大的数据组织、计算、分析和统计功能,还可以通过图表、图形等多种形式对处理结果加以形象地显示,更能够方便地与办公软件中其他组件相互调用数据,实现资源共享。Excel 的窗口如图 3.11 所示。

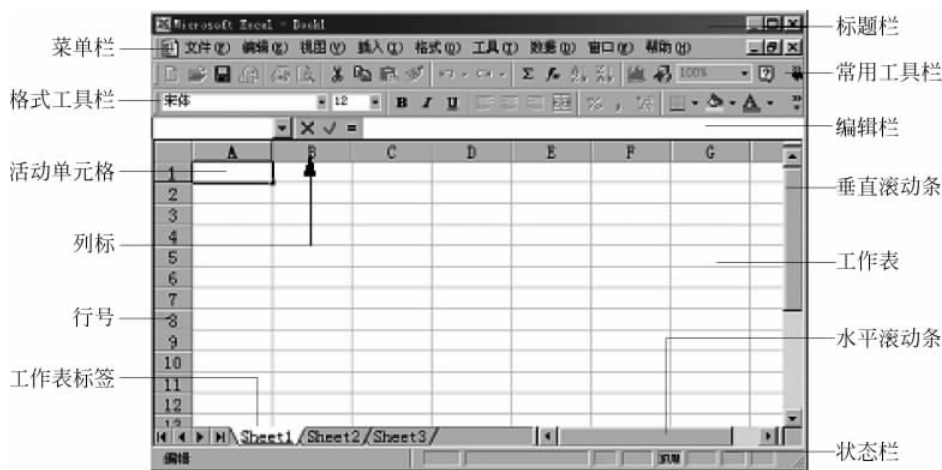


图 3.11 Excel 的窗口

### 3.3.3 演示文稿软件

PowerPoint 是目前最常用的一种演示文稿软件,专用于制作和演示多媒体投影片/幻灯片,它以页为单位制作演示文稿,然后将制作好的页集成起来,形成一个完整课件。利用 PowerPoint,可以非常方便地制作各种文字,绘制图形,加入图像、声音、动画、视频影像等各种媒体信息,并根据需要设计各种演示效果。上课时,教师只需轻点鼠标,就可播放出制作好的一幅幅精美的文字和画面(也可按事先安排好的时间自动连续播放)。用户不仅在投影仪或者计算机上进行演示,也可以将演示文稿打印出来,制作成胶片,以便应用到更广泛的领域中。PowerPoint 的窗口如图 3.12 所示。

除了 PowerPoint,还有一些多媒体制作软件,如 Action、ToolBook、Authorware 等。

Action 也是一种面向对象的多媒体创作工具,既可用于制作投影演示,亦可用于制作简单的交互式多媒体课件。与 PowerPoint 相比,Action 的交互功能大大增强,可通过定义“热字”、按钮等实现主题跳转,还可以制作简单的动画,操作方法也比较简单,适用于初学者

或制作功能不太复杂的多媒体课件。

ToolBook 是美国 Asymetrix 公司推出的一种面向对象的多媒体开发工具,同该软件名称一样,用 ToolBook 制作多媒体课件的过程就像写一本书。这种“电子书”尽管制作稍显复杂,但表现力强、交互性好,制作的节目具有很大的弹性和灵活性,适用于创作功能丰富的多媒体课件和多媒体读物。特别是 ToolBook 4.0 版,在原来基础上又增加了强大的课件开发工具集和课程管理系统,为制作者提供了更大方便。另外,该公司还特别推出了 ToolBook II,提供了在 Internet 网络环境下进行分布式教学的解决方案。

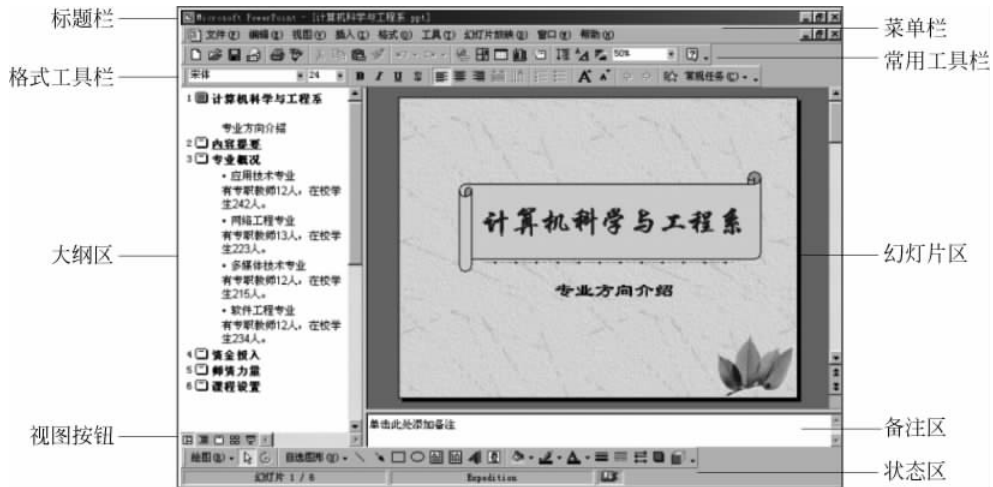


图 3.12 PowerPoint 的窗口

Authorware 是一种基于流程图的可视化多媒体开发工具,它和 ToolBook 一起,成为多媒体创作工具事实上的国际标准。Authorware 中整个制作过程以流程图为基本依据,非常直观,且具有较强的整体感,作者通过流程图可以直接掌握和控制系统的整体结构。Authorware 共提供了 10 种系统图标和 10 种不同的交互方式,被认为是目前交互功能最强的多媒体创作工具之一。该工具软件与 Action 一样,也是美国 Macromedia 公司产品。

除了上述介绍的几种外,常用的多媒体创作工具还有国外的 Director、国内的摩天、银河等许多种,它们都有各自不同的特点,用户可以根据课件的开发要求、个人喜好以及现有条件等加以选择。

### 3.3.4 辅助设计软件

计算机辅助设计(CAD)技术是近二十年来最具有成效的工程技术之一。由于计算机有快速的数值计数、较强的数据处理以及模拟的能力,因此目前在汽车、飞机、船舶、超大规模集成电路 VLSI 等设计、制造过程中,CAD 占据着越来越重要的地位。计算机辅助设计软件能高效率地绘制、修改、输出工程图纸。设计中的常规计算帮助设计人员寻找较好的方案。设计周期大幅度缩短,而设计质量却大为提高。应用该技术能使各行各业的设计人员从繁重的绘图设计中解脱出来,使设计工作计算机化。目前常用的软件有 AutoCAD、CAXA、Photoshop 等。

### 3.3.5 实时控制软件

在现代化工厂里,计算机普遍用于生产过程的自动控制,例如在化工厂中,用计算机控制配料、温度、阀门的开闭;在炼钢车间,用计算机控制加料、炉温、冶炼时间等;在发电厂,用计算机控制发电机组等。

用于生产过程自动控制的计算机一般都是实时控制,对计算机的速度要求不高,但可靠性要求很高,否则会生产出不合格产品,或造成重大事故。

用于控制的计算机,其输入信息往往是电压、温度、压力或流量等模拟量,要先将模拟量转换成数字量,然后计算机才能进行处理或计算。处理或计算后,以此为依据根据预定的控制方案对生产过程进行控制。这类软件一般统称为 SCADA(Supervisory Control And Data Acquisition, 监察控制和数据采集)软件。目前,比较流行的 PC 上的 SCADA 软件有 FIX、InTouch、Lookout 等。

## 3.4 计算机系统组成的层次结构

计算机系统包括硬件和软件两个部分,由于硬件的能力非常有限,只是速度极高而已,没有软件,硬件几乎什么任务也完成不了。因此,计算机系统以硬件为基础,通过各种软件来扩充系统功能,形成一个有机组合的整体。硬件、软件、用户三者之间的关系如图 3.13 所示。

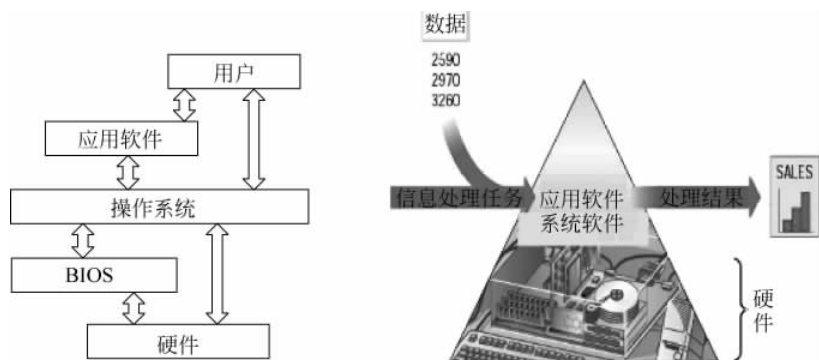


图 3.13 硬件、软件、用户三者之间的关系图

为了对计算机系统的有机组成建立整机概念,便于对系统进行分析、设计和开发,可以从硬、软件组成的角度将系统划分为若干层次。这样,在分析计算机的工作原理时,可以根据特定需要,从某一层去观察、分析计算机的组成、性能和工作机制。除此之外,按分层结构设计策略实现的计算机系统,不仅易于制造和维护,也易于扩充。

计算机系统的层次结构模型分为 8 层,如图 3.14 所示。其中,微程序级和逻辑部件级属于硬件部分,传统机器级可以看作硬、软件之间的界面,其他都属于软件部分。从下层向上层发展,反映了计算机系统逐级生成的过程,而从下层往上观察,则有助于了解应用计算机求解问题的过程。

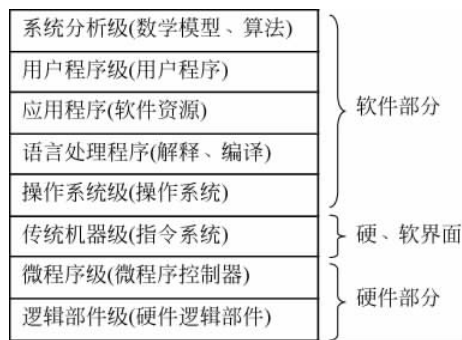


图 3.14 计算机系统的层次结构模型

### 1. 自下而上生成计算机系统

#### 1) 拟定指令系统

首先规定指令系统所包含的各种基本功能,这些功能都要由硬件来实现。而各种软件最终也将转换为指令序列,才能被硬件识别和执行。所以,传统机器级的指令系统是连接硬件和软件的界面。指令系统一般使用汇编语言来描述,便于人们分析和设计,但硬件最终执行仍然是用机器语言表示的二进制代码序列。

#### 2) 创建硬件系统

硬件的核心是 CPU 和主存,各种硬件通过系统总线和接口连接起来,构成整机系统。根据指令系统来设计和实现硬件系统,可以得到不同的计算机系统。事实上,不同的指令系统最终形成了不同的计算机系统,例如微机、小型机、大型机等计算机系统。

目前,计算机系统通常采用微程序控制方式,通过微程序控制器来解释和执行指令。因而在具体实现时硬件可分为两级,最下面一级是用连线连接的各种逻辑部件,包括寄存器和门电路等,而上面一级是微程序控制器,负责执行微程序、发出各种命令控制逻辑部件的工作。

#### 3) 配置操作系统

系统软件的核心和基础是操作系统。在创建硬件系统之后,首先需要配置操作系统,再根据硬件系统的特点进行改进,扩展操作系统,不断地优化操作系统。例如,在微机上最初配置的是单用户操作系统 DOS,后来微软公司在 DOS 基础之上不断优化和扩展,推出了多任务操作系统 Windows,Windows 系统本身也在不断地升级换代。

优化操作系统,除了能够提升其性能、增强其功能外,还可以使之具有通用性,例如 UNIX 操作系统就具有很强的通用性,能安装到诸如小型机、微机之类的多种计算机中。当然,同一种计算机也可能配置多种操作系统,例如在微机上就可以配置 Windows、Linux 等操作系统。

#### 4) 配置语言处理程序及各种软件资源

根据系统需要,配置相应的语言处理程序,包括编译程序、解释程序或汇编程序等,并且配置所需的各种软件资源。将这些软件置于操作系统的调度管理之下,形成通用的应用软件运行平台,供应用程序随时调用。例如,在 Windows 操作系统之中安装 Net Framework,为应用程序提供诸如有关文件、数据、网络、安全、输入输出等底层服务,进而大大扩展了操作系统的功能。

### 5) 安装用户程序

在组成了一个完备的软硬件系统之后,还应根据用户的需要,安装并配置用户应用程序,由计算机系统运行,处理用户工作、学习或生活中的具体问题。

## 2. 应用计算机系统自上而下求解问题的过程

### 1) 系统分析级

系统分析人员根据对任务的需求分析,进行概要设计和详细设计,以构造系统模型和完成算法设计等。

### 2) 用户程序级

程序设计人员根据详细设计,使用程序设计语言编写用户应用程序。

### 3) 操作系统级

调用语言处理程序,如编译、解释或汇编程序,将用户源程序转换为用机器语言描述的目标程序。有关源程序的输入、编辑、编译和调试操作必须在操作系统的支持下,在目标程序的生成过程中,通常需要调用操作系统和软件开发平台 IDE 提供的各种底层服务或软件资源。目标程序通常只能在特定的操作系统上运行。

### 4) 传统机器级

目标程序是一种由二进制代码构成的可执行文件,是用特定机器语言描述的指令序列,只能被特定计算机硬件识别和执行。从这一级看到的程序与计算机的工作属于传统机器级,或者机器语言级。

### 5) 硬件系统级

机器语言程序是由计算机硬件(主要是控制器)以逐条指令方式执行的。一般用户所能理解的计算机工作到传统机器一级就可以了。但对于硬件设计和维护人员来说,需要了解硬件的工作情况,因此必须深入到微程序级或逻辑部件级。对集成电路制造商来说,还需要进一步细化到电路级,甚至电子元器件级,以最终生产和制造出计算机硬件设备。

## 本章小结

计算机系统是由硬件和软件两部分组成。软件系统是指在硬件系统上运行的各种程序及有关资料。它是为了充分发挥硬件结构中各部分的功能和方便用户使用微机而编制的各种程序。计算机软件包括:系统软件和应用软件。

系统软件是计算机正常运行必不可缺少的,是控制和维护计算机系统资源的程序集合。主要包括操作系统、语言处理程序、数据库管理系统和作为软件研究开发工具的编译程序、调试程序、装配程序和连接程序、测试程序等。

操作系统是计算机系统中极为重要的系统软件,是对计算机系统的硬件软件资源进行控制和管理,方便用户,提高系统资源利用率的程序系统。操作系统的概念有两层含义:一是资源管理,主要功能是监视资源、分配资源、回收资源和保护资源;二是方便为用户服务,操作系统是用户与计算机系统之间的接口。

应用软件是指用户自己开发或外购的满足对某一特定应用领域需求的软件包。如 Word 文字处理软件、Excel 报表处理软件、Auto CAD 辅助设计软件和模拟仿真软件等。

## 习题

1. 计算机软件系统的分类有几种,分别是什么?
2. 简述系统软件的特点和分类。
3. 什么是操作系统? 简述其作用。
4. 一个典型的操作系统有几个模块组成? 分别是什么? 简述各模块的功能。
5. 按照操作系统所提供的功能不同,可以将操作系统分为几类? 分别是什么?
6. 列举几种微机中常用的操作系统。
7. 程序设计常用的编程语言有几种? 分别有什么特点?
8. 简述数据库管理系统的作用,列举几种常见的数据库管理系统软件。
9. 简述应用软件的特点和分类。
10. 文字处理软件的功能是什么?
11. 表格处理软件的作用是什么?
12. 演示文稿的作用是什么? 列举常用的演示文稿制作软件。
13. 简述辅助设计软件的作用。列举几种常见的辅助设计软件。
14. 简述实时控制软件的作用。
15. 计算机系统组成的层次结构特点是什么?