

自动化

专业本科系列教材

Jisuanji Ruanjian Jishu jichu

计算机软件技术基础

主编 冒东奎

重庆大学出版社

计算机软件技术基础

主 编	冒东奎		
副主编	黄丽雯	康金辉	
	侯卓生	梁 战	
编 者	黄丽雯	康金辉	冒东奎
	侯卓生	梁 战	何 丰
	赵国栋	景永俊	

重庆大学出版社

内 容 提 要

本书是符合面向 21 世纪教学内容和课程体系改革要求的系列教材之一。

全书共 9 章,包括软件技术概要、VB 入门、算法与数据结构、软件工程、操作系统、数据库技术、多媒体技术、用 PHP 设计动态网页以及计算机控制系统的软件技术。内容不仅涉及当今软件技术的几个主要应用领域,而且还特别注重介绍软件技术在这些领域的最新发展。

本书并不求对所有的技术细节进行完整的描述,而是着重于对一些基本概念、基本技术和目前较新的、比较流行的软件技术做概要的介绍,力求让读者的知识结构与当今的软件技术体系接轨。同时,本书为了达到理论联系实际、学以致用目的,通过对目前比较常用的 VB 开发工具使用、PHP 动态网页设计和数据库操作等具体实例的介绍,帮助读者在面向对象的程序设计、数据库应用和网络应用开发方面入门。

本书是专门为工科非计算机专业的读者编写的,目的是让他们在学过计算机基础和计算机程序设计的课程之后,用较少的课时掌握软件技术体系和基本的软件操作技能,为将来进一步学习和深造打下良好基础。

图书在版编目(CIP)数据

计算机软件技术基础/冒东奎主编. —重庆:重庆大学出版社,2003.1

自动化专业本科系列教材

ISBN 7-5624-2759-3

I. 计... II. 冒... III. 软件—高等学校—教材 IV. TP31

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 089591 号

计算机软件技术基础

主 编 冒东奎

副主编 黄丽雯 康金辉

侯卓生 梁 战

责任编辑:曾令维 穆安民 版式设计:曾令维

责任校对:何建云 责任印制:张永洋

*

重庆大学出版社出版发行

出版人:张鸽盛

社址:重庆市沙坪坝正街 174 号重庆大学(A 区)内

邮编:400044

电话:(023) 65102378 65105781

传真:(023) 65103686 65105565

网址:<http://www.cqup.com.cn>

邮箱:fxk@cqup.com.cn (市场营销部)

全国新华书店经销

重庆华林印务有限公司印刷

*

开本:787 × 1092 1/16 印张:31.75 字数:792 千

2003 年 1 月第 1 版 2003 年 1 月第 1 次印刷

印数:1—5 000

ISBN 7-5624-2759-3/TP · 384 定价:35.00 元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换

版权所有 翻印必究

前言

当今世界正在经历着一场由工业社会向信息社会的巨变,而软件技术则处于信息技术的核心地位,对经济发展和社会进步发挥着越来越大的作用。因此,对新世纪的工科非计算机专业的大学生而言,如果在他们的知识结构中缺少软件技术知识这一块,在他们的技能中缺少软件设计和操作技能,那将是无法想象的。因此,本书正是以解决这个问题为宗旨而着手编写的。

虽然计算机诞生仅有半个多世纪,但是计算机专家们所创造的软件文明却内涵丰富,成就辉煌。用短短数百页的一本书讲清楚一个流行软件都不容易,更何况一个软件技术体系。因此,本书的编写难度是可想而知的。为解决软件技术体系内容繁杂,而各专业的学生又不可能安排更多课时学习这门技术的矛盾,本书的编写采用了国内同类教科书的普遍做法:一是编写内容注重系统全面,并且能反映软件技术的新发展和新成果。任课教师可以充分发挥教学主导作用和自己的教学特长,针对学生的不同情况和所安排课时的多少有所取舍,即所谓的“宽编窄用”原则。二是在一些章节安排一定数量的有可操作性的实例和练习题,让学生能学以致用,不仅获得新知识,而且能获得新的操作技能。三是尽量控制篇幅,程序代码和窗口界面能省则省,给教师的教学和学生的学习都留有余地,比如教师可安排学生课后上机做练习、安装相关软件自学或者做大作业和课程设计,以掌握有关章节的内容。

全书共9章,涉及软件技术的基本概念和主要应用领域。其中第1章软件技术概要和第7章多媒体技术由冒东奎执笔,第2章VB入门由康金辉执笔,第3章算法与数据结构由梁战执笔,第4章软件工程由黄丽雯执笔,第5章操作系统由赵国栋执笔,第6章数据库技术由何丰执笔,第8章用PHP设计动态网页由景永俊执笔,第9章自动控制系统的软件技术由侯卓生执笔。黄丽雯对第5章做了修改。冒东奎对第6章和第8章做了修改和补充,并负责全书的统稿。

此外,张仲阳、冒明凯、冒小慧、包青锋和雷燕参与了本书的校对和重绘插图等工作,在此一并致谢。

因为软件技术发展很快,而编者的学识水平却十分有限,所以本书在内容的选取上和结构的安排上还有不少值得商榷之处,欢迎读者批评指正。通信网址:maodk2001@sohu.com。

冒东奎
2002年9月

目 录

第 1 章 软件技术概要	1
1.1 计算机软件概述	1
1.2 软件技术发展趋势	9
1.3 常用程序设计语言	25
1.4 Windows 应用编程技术	38
1.5 Web 体系结构及应用开发技术	53
1.6 Microsoft .NET 平台与 Sun ONE 开放网络环境	67
问题与练习	85
第 2 章 VB 入门	88
2.1 VB 概述	88
2.2 VB 可视化集成开发环境	91
2.3 对象(Object)和事件驱动(Event Drive)	95
2.4 数据类型	99
2.5 VB 基本语句与控制流	103
2.6 VB 常用控件	107
2.7 VB 图形系统	116
2.8 VB 数据库系统	120
2.9 程序调试与排错	125
问题与练习	129
第 3 章 算法与数据结构	130
3.1 算法	130
3.2 数据结构	136
3.3 查找(Searching)	165
3.4 排序(Sorting)	167
3.5 应用举例	172
问题与练习	173
第 4 章 软件工程	175
4.1 软件工程概述	175
4.2 软件生命周期	175
4.3 软件计划	177
4.4 需求分析	178
4.5 总体设计	181

4.6	详细设计	186
4.7	软件编码	189
4.8	软件测试	192
4.9	软件维护	197
4.10	面向对象的软件工程	203
4.11	软件工程管理	209
	问题与练习	213
第5章	操作系统	215
5.1	操作系统概述	215
5.2	操作系统的资源管理	224
5.3	几种常见的操作系统	250
5.4	现代操作系统的发展与展望	262
	问题与练习	266
第6章	数据库技术	267
6.1	数据管理的基本概念	267
6.2	数据库系统组成及结构	271
6.3	数据模型	276
6.4	关系数据库	281
6.5	关系数据库语言 SQL	288
6.6	关系数据库设计基础	312
6.7	微软的数据访问策略	317
6.8	数据库应用开发新技术	333
	问题与练习	345
	数据库综合设计题	346
第7章	多媒体技术	347
7.1	多媒体技术概要	347
7.2	多媒体计算机系统构成	349
7.3	多媒体基本概念	355
7.4	多媒体数据压缩技术	378
7.5	光盘存储技术	387
7.6	多媒体网络应用技术	399
	问题与练习	407
第8章	用 PHP 设计动态网页	410
8.1	网页设计基础	410
8.2	PHP 概述	423
8.3	PHP 安装与配置	425
8.4	PHP 语法基础	429
8.5	PHP 数据库应用	440

8.6 用 PHP 进行图形处理	442
8.7 在 PHP 中使用 Session 变量	446
8.8 PHP 与 XML 的联合编程	449
问题与练习	457
第 9 章 计算机控制系统的软件技术	459
9.1 计算机控制系统的分类	460
9.2 微型计算机控制系统的一般组成	463
9.3 自动控制系统的汇编语言编程	466
9.4 温度控制系统应用实例	475
9.5 组态软件技术	482
问题与练习	500

第 1 章

软件技术概要

从第一台计算机的研制成功至今只有半个多世纪的历史,但是计算机及其相关技术的发展速度之快,创造的价值之高,对社会的影响之大,史无前例。撇开硬件不谈,单从软件来讲,其体系结构经历了从单机到网络、从客户机/服务器结构到浏览器/服务器结构的变化;编码经历了从机器语言、汇编语言、高级语言、数据库查询语言到面向对象的语言、人工智能语言的发展;开发工具经历了从简单的命令行编辑器到方便灵活的可视化集成开发工具的发展;产品经历了从功能单一的软件包到整合了多种应用程序的大型软件套件的的发展;应用场合经历了从集中应用到网络分布式应用、从桌面应用到移动应用、从有线应用到无线应用的发展。在软件的发展道路上,虽然也曾经出现过“危机”,但是总的来看,成就辉煌。

本章作为全书的引言将着重介绍程序和软件的基本概念、软件的分类、软件技术发展趋势、常用计算机语言、Windows 应用编程技术、Web 体系结构及应用开发技术、Windows. NET 平台与 Sun ONE 开放网络环境,以使读者从不同角度对软件技术的体系结构和最新发展趋势有一个比较系统的了解和把握,为解决今后工作、学习和生活中遇到的软件技术问题,提供一个正确的思路和方法。

1.1 计算机软件概述

计算机是迄今为止最成功的、用途最广泛的机器。同一台计算机能编排文档、制作电子表格、做翻译、产生音乐、诊断疾病、玩游戏、预定机票和车票、炒股和上网冲浪等。是什么让计算机成为万能的机器?当然是软件(Software)。没有安装任何软件的“裸机”是没有任何用处的。从某种意义上来说,软件决定了一台计算机能做什么,有没有用处,有多大的用处。是软件将计算机从一种类型的机器转变为另一种类型的机器,是软件在计算机上开发出无穷无尽的功能,帮助人们处理各种各样的事务,通过网络进行快捷的信息交流和资源共享。难怪有许多专家说,计算机的应用,硬件是肢体,软件是灵魂。计算机的硬件肌体和软件灵魂结合在一起,每天都在创造奇迹,改变着我们的生活方式、工作方式和创造价值的方式,使我们的世界更加丰富多彩。

1.1.1 程序与软件

(1) 程序的概念

计算机不懂得人类的语言,要让计算机为人做事,就必须有程序(Program)。程序是为解决特定问题而用计算机语言编写的指令序列。程序处理的对象是数据,它可以将数据处理成人们所需要的各种信息。执行程序就是把程序装进计算机内存,在CPU的控制和指挥下,按程序设计的逻辑顺序逐条执行指令。程序在执行过程中要使用计算机的某些软件和硬件资源,有时还可能通过人机交互界面,由使用者输入数据,然后继续往下执行,直到产生运行结果,实现人们使用计算机的各种目的。

(2) 软件的概念

软件是计算机的重要组成部分,和计算机硬件(Hardware)共同构成计算机系统。在计算机发展的早期,“软件”这个术语指计算机系统中所有非“硬件”的部分,即计算机的程序和程序所使用的数据。随着计算机工业的发展,计算机技术对产业界和社会生活的各个方面的影响越来越大,以至今天人们已经习惯于把机器设备和所有有形设施及资产统称为“硬件”,而把使用这些“硬件”时所要用到的方法和技术统称为“软件”。

就计算机软件而言,1980年美国版权法案将软件定义为“在计算机中被直接或间接用来产生明确结果的一组语句或指令”。由此可见,软件和程序本质上是相同的。软件是程序的另一个名称,在多数情况下,这两个名称是可以互换的,只不过软件一般是指设计比较成熟、功能比较完备的程序,是具有某种使用价值的知识产品,可以申请版权保护,并且可以存储于某种介质(如磁盘或光盘)上或者通过在互联网传输的方法,作为商品来销售。

软件既然可以作为商品销售,当然就不能只包含完成其特定功能的程序,还应当包含实现其使用价值的技术文档,如使用手册、教程和帮助文件等。所以目前不少人用“软件 = 程序 + 文档”的公式给软件下定义。下面分别从不同角度描述程序和软件的特征。

(3) 程序的特征

1) 程序用计算机语言写成

程序是用计算机语言写成的一种逻辑实体,具有抽象性。这个特点使程序与其他工程对象有明显差异。程序可以记录在纸、内存、磁盘和光盘上,但必须通过观察、分析、思考和判断,才能了解它的功能。计算机语言的发展对程序设计方法的进步起着至关重要的作用,因此,本章后面将对计算机语言的发展趋势及常用的程序设计语言做进一步介绍。

2) 程序是用计算机语言表示的算法

计算机解决任何问题的过程都是由一定的步骤组成的。通常,对解决问题的过程所做的准确而完整的描述称作算法(Algorism)。简言之,程序就是用计算机语言表述的算法,流程图就是图形化的算法。既然算法是解决给定问题的方法,那么算法的处理对象就必然是该问题涉及到的相关数据。因而,算法与数据是程序设计过程中密切相关的两个方面。

3) 程序的处理对象是数据

程序的处理对象是数据,而如何加工处理数据则是算法问题。所以从本质上讲,程序是数据结构与算法的统一。著名计算机科学家,Pascal语言的设计大师尼科劳斯·沃思(Niklaus Wirth)教授曾提出以下著名公式:程序 = 算法 + 数据结构。这个公式的重要性在于:不能离开数据结构去抽象地分析程序的算法,也不能脱离算法去孤立地研究程序的数据结构,而只能从

算法与数据结构的统一上去认识程序。换言之,程序就是在数据的某些特定的表示方式和结构的基础上,对抽象算法的计算机语言表述。

早期的计算机主要用于解决数值计算问题,通常是用分析数学的方程式来建立数学模型,以此为加工对象的程序设计称为数值型程序设计。其特点是所涉及的操作对象比较简单,一般为整型、实型和布尔型数据。随着计算机应用领域不断扩大,解决非数值性问题越来越引起人们的关注,如文献检索、金融管理、商业数据处理、计算机辅助设计和制造,以及以图论为基础的图像模式识别等,这类问题重点在于数据处理,即对数据集中的各元素以各种方式进行运算,如插入、删除、查找、更新等。

由于数据库技术、多媒体技术和网络技术的快速发展,数据类型更趋复杂。为了了解数据集中的元素之间的关系,寻求组织和表示这些数据、提高处理效率的途径,程序设计必须考虑数据结构(Data Structure)。数据结构就是研究非数值运算的程序设计问题。这个问题将在第3章做具体介绍。

4) 程序有动、静两种形态

程序代码本身是静态的东西,无论是写在普通文本编辑器中,还是写在可视化的编程工具上,如VB的代码编辑窗口中的一行行的程序代码,都是如此。但是,程序的执行过程是动态的。程序一经启动,即被调入内存,并在CPU里形成一个执行的进程。程序在计算机里有编译、连接、执行等操作。在人机交互的界面上可以看到某些执行的结果,如界面发生变化、出现图像、发出声音、将数据从一个文件或设备传送到另一个文件或设备以及打印输出等等。这样的过程有数据和程序指令的流动,显然是动态过程。纵然有时运行中的程序会停下来,等待用户输入数据或者做某种选择,但程序仍然处于激活状态,直到用户让程序停止运行时为止。

(4) 软件的特征

软件除具备程序的以上特征外,还有以下特征:

1) 软件是设计较成熟、功能较完善的程序系统

虽然程序员个人也可以独立完成小型软件的开发,但是在现代的软件工业中,软件的开发一般都是由软件公司组织软件开发人员按照软件工程(Software Engineering)的方法完成的,从而保证了软件是设计比较成熟、功能比较完善的程序。出版发行时一般还包括其说明信息(如Readme文件)、使用维护说明手册(Mannual)、帮助文件(Help)和教程(Tutorial)等,因此可以作为一个比较完整的软件产品实现其使用价值。不过,这也是相对的,不是绝对的。一些软件公司的软件产品也经常有出版发行之后打补丁(Patch)、堵漏洞(Bug)的情况。

2) 软件是高价值的知识产品

软件因具备某些功能而拥有使用价值。虽然并非每个软件设计者所设计的软件都作为商品销售,但是设计性能良好的软件一般都可以像图书或音像制品一样申请版权保护,并通过某种促销手段上市销售,以实现其价值。

遗憾的是软件设计至今还没有完全摆脱手工开发方式,生产效率很低。各种软件产品都主要靠掌握软件设计技术的高科技人员协同工作、开发设计。软件的研制工作要投入大量的、复杂的、高强度的脑力劳动,还有软件设计工程项目的管理费用,以及软件设计产品的宣传促销费用等,成本非常高。所以软件公司的建立、软件工程项目的启动,往往需要大量的风险投资。这些都说明软件是一种高价值的知识产品,而非普通商品。

3) 软件很容易复制和传播

软件主要是由程序代码构成的无形产品。软件产品虽然设计过程比较复杂,但是由于数据存储传输技术的高速发展,软件产品可以像音像制品一样用磁盘或光盘介质大量复制,在互联网上传播。为此,许多软件产品设置了授权密码,其中有固定的、随机产生的或者通过互联网注册的等多种形式,以减少非法复制。尽管如此,目前解决软件产品盗版问题的形势依然严峻,保护软件产品知识产权的任务依然很艰巨,亟待提高全社会保护知识产权的意识,以及通过严格执行知识产权保护法等途径解决这个问题。

4) 软件有一般工业产品的基本特征

软件作为软件工业的产品,它和一般工业产品有同样的特征。

首先是有生命周期。软件产品的开发也大体包括前期调研、用户需求分析、软件总体设计和详细设计、编码、测试和维护几个阶段。软件开发就是遵循这样一个过程进行的,许多软件公司正是通过这样一个周而复始的循环过程,不断将自己的软件产品升级换代、推陈出新。当今世界,软件工业是发展最快、创造价值最高、最具活力的产业。软件产品也是最具竞争力的商品之一,与一般的工业品不同的是其更新速度非常快。随着计算机微处理器性能按照摩尔定律(至今仍然适用)的快速发展,计算机软件的更新周期越来越短。例如从 1998 年至 2001 年仅短短 3 年的时间,尽管还有不少人仍然还在使用 Windows 98,但是微软的操作系统已经有 4 个更新的版本,即 Windows Me、Windows 2000、Windows XP 和 Windows. NET(正在测试,即将发布)。

其次,软件作为工业产品,为了快速发展,必须实现其规范化、通用化和标准化。所以从计算机程序设计语言和软件问世以来,国际标准化组织 ISO,美国国家标准化组织 ANSI 都曾发布过许多标准。从 20 世纪 90 年代后期开始,万维网联盟 W3C 和欧洲计算机制造者协会 ECMA 也都先后发布过不少关于计算机语言和软件的标准。例如,近两年对开发 Web 应用越来越重要的可扩展的标识语言 XML (eXtensible Markup Language),就是根据 1997 年万维网联盟制定的 XML 语言标准发展起来的,目前已经获得许多知名软件厂商的共同支持,在电子商务应用中成为企业之间开放性的数据交换标准。又如,编写 Windows 应用程序所使用的组件对象模型 COM(Component Object Model)是微软公司开发的用于创建软件组件的一种规范。在用不同语言编写的程序之间实现通信的公用对象请求代理体系结构 CORBA(Common Object Request Broker Architecture)是对象管理组织(OMG)1992 年开发的一组软件规范。TCP/IP 协议(传输控制协议/网际协议)是美国国防部为解决异构互联网络进行通信的问题而开发的一组协议。ANSI C 是美国国家标准化组织 ANSI 标准化了的 C 语言版本。标准通用标记语言 SGML(Standard Common Markup Language)是国际标准化组织 ISO 1986 年采纳的一种信息管理标准。目前互联网广泛使用的超文本标记语言 HTML(Hyper Text Markup Language)就是 SGML 标准的一种应用。

其三是为控制软件产品质量,保证用户使用软件的安全性,软件产品也有相应的企业认证和行业认证标准和机构,颁发认证合格证书。例如微软公司就设有专门的认证机构负责办理 Windows 应用软件产品的认证证书。

5) 软件的版权和许可证

• 软件的版权

许多国家都有版权法,保护作品的知识产权。软件版权(Software Copyright)是授予软件

产品开发者的专有权利。软件版权拥有者惟一享有复制、发布、出售、更改其软件的权利。软件的购买者购买了软件后,并没有成为版权的拥有者,所以,从买到的磁盘或光盘上将软件拷贝到自己的计算机硬盘上是合法的;如果拷贝已经损坏,另行制作一个拷贝也是合法的;但是把软件送给他人或者出售而又保留一个拷贝是非法的;未经允许而更改软件的拷贝,并将其送人或出售也是非法的。

• 软件的许可证

软件许可证(Software License)是软件出版商和软件购买者之间依法达成的一种合同文件,通常是一张卡片,可以在所购买的软件包装内或参考手册中找到。常用于指定或扩大购买者的使用权利。例如,规定用户所购买的网络软件可以复制到多少台机器上,可以供多少用户使用。许可证同时还指明购买方使用该软件时,所要承担的风险及对可能出现的后果所负有的全部责任。

许可证有单用户许可证、多用户许可证、同时使用许可证和场所许可证等。单用户许可证指定该软件在一段时间内只能为一个用户使用。多用户许可证允许多人使用同一个软件包,虽然价格按用户数计算,但为每个用户所付的钱比单用户少。同时使用许可证允许购买单位同时使用一定数量的拷贝。比如一个大公司有5间办公室,即可购买可同时在5间办公室使用 Office 办公套件的许可证。场所许可证允许在一个具体地点的任何计算机上使用该软件。

6) 共享软件和自由软件

有版权和许可证是市场上销售的软件的一般特征,这种特征伴随软件的销售过程会体现出来。不过还有两种不寻常的情况:

• 共享软件

共享软件(Shareware)是以“买前尝试”方式在互联网上发布的有版权的软件,通常内置限制使用期的程序,允许下载者试用一段时间,如果用户觉得使用效果不错,想继续使用,就得交一笔注册费,成为注册用户。另一类共享软件的特点是只免费发布屏蔽了某些功能的版本,之所以允许免费试用的目的是想诱使用户购买其完整版本。共享软件允许用户复制拷贝,散发给别人,但不能销售,不能散发更改过的版本,也不能将其合并到用户自己开发的软件之中。这种销售方式是一种节约广告开支的有效的市场策略。但是,注册费的支付完全依靠用户对其使用价值的认同和版权的尊重。图 1.1 是共享软件 Winzip 汉化版安装时的版权信息。

• 自由软件

软件工业在 20 世纪 70 年代以来成就了两位水火不容的领袖人物,即比尔·盖茨(Bill Gates)和理查德·斯塔曼(Richard Stallman)。前者在 20 世纪 70 年代末以《致电脑业余爱好者的一封信》和《伯尔尼公约》为理论依据,宣布版权(Copyright)时代的到来,以后创造了微软的辉煌;后者于 1984 年启动了开发类 UNIX 系统的自由软件工程(名为 GNU),创建了自由软件基金会(FSF),拟定了通用公共版权许可证(GPL),倡导自由软件的非版权(Copyleft)原则,后来成就了 TCP/IP 协议、Apache 服务器软件和 Linux 操作系统等一大批软件精品。

自由软件(Free Software)的非版权原则的含义是:用户可共享自由软件,允许用户随意拷贝、修改其源代码,允许销售和自由传播。但是,对软件源代码的任何修改都必须向所有用户公开,还必须允许以后的用户享有进一步拷贝和修改的自由。

版权和非版权原则实际反映了软件开发者和软件最终消费者之间的利益冲突问题。版权

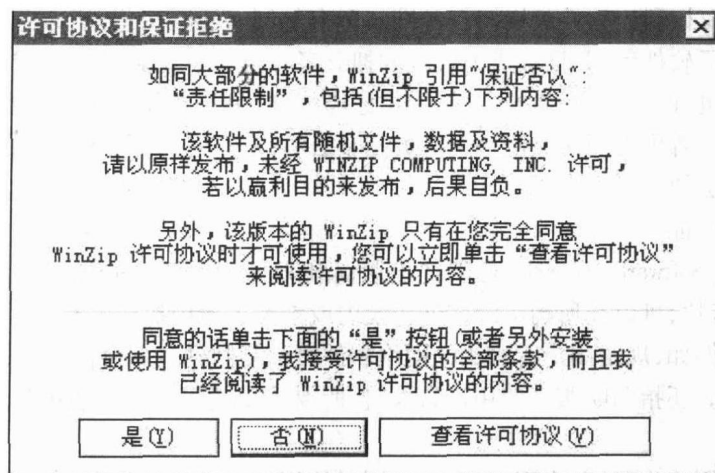


图 1.1 共享软件 Winzip 汉化版安装时的版权信息

原则固然促成众多商业软件公司的成功崛起和软件产业的发展,而非版权原则也推动了许多自由软件的创新并对软件技术发展做出了重大贡献。前者为保护软件开发者的知识产权不公开源代码,后者为了用户的全面共享将源代码公开。两种截然不同的做法显然各有利弊:前者一般有专门的软件开发商负责软件的更新和维护,这些工作很有效率,但往往在其软件上留有漏洞,对用户的信息安全和个人隐私构成潜在威胁;而后者有利于开发者在得到源代码的基础上高起点地自主创新,也有利于一般用户免费的资源共享。但是,一旦使用中出了问题时,没有专门的机构负责帮助解决。近来,已经出现了解决软件版权问题的最新趋势,那就是“软件免费,服务收费”。一些大软件公司目前已经开始了一种探索。

关于软件的具体特征以及软件工程各方面的问题将在第 4 章介绍。

1.1.2 软件的分类

(1) 按软件功能分类

传统的软件分类方法是按软件功能分类。一般将软件分成两大类,一类是系统软件(System Software),另一类是应用软件(Application Software)。系统软件支持计算机完成基本的操作任务,保证计算机安全有效地运行,使应用软件能操纵计算机硬件。应用软件帮助用户完成某些具体的工作。系统软件和应用软件种类繁多,都可以细分和再细分。传统的软件分类见图 1.2。

(2) 其他分类方法

其实,软件还可以如前所述,按版权不同,分为普通商品软件、共享软件和自由软件。按软件应用范围分为专用软件和通用软件。例如,Photoshop 是通用的图形图像编辑

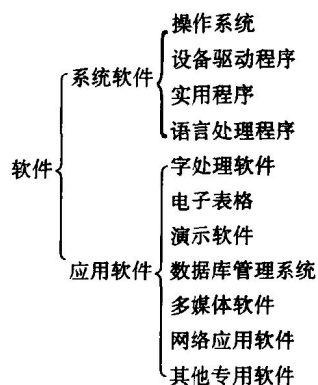


图 1.2 软件的分类

软件,而 Protel 是专用的电路图设计软件。按软件运行在计算机网络中的客户端还是服务器端将其分为客户端软件和服务器端软件,例如 Lotus 公司的 Notes 是客户端软件,Domino 是服务器软件。按软件规模分为大型软件、中型软件和小型软件,但这种分类方法不科学,因为软

件的大小是相对的。按现在软件规模越来越大的发展趋势,原先的大型软件以后未必被认为是大型软件。

另外,还可以按软件发行时的构成分为单一软件和软件套件。例如,网景公司(Netscape) 20世纪90年代中期推出的Navigator浏览器是单独发行的,而微软公司的浏览器却捆绑在Windows 95/98中作为套件发行。微软的Office办公软件也是套件,其中包含字处理软件Word、电子表格Excel、演示软件PowerPoint、数据库软件Access、个人信息管理软件Outlook、网页制作和网站管理软件FrontPage等软件成员。

(3) 系统软件

如图1.2所示,系统软件包括操作系统(Operating System)、设备驱动程序(Device Drivers Program)、实用程序(Uilities Program)和语言处理程序(Language Processing Program)4类。

1) 操作系统

操作系统是在计算机启动时由引导程序(Boot)装入计算机的程序。它是最重要的系统软件,负责管理计算机的硬件资源,提供用户操作界面(包括像DOS一样的字符用户界面和像Windows一样的图形用户界面),并对应用程序提供运行平台。应用程序则通过调用操作系统中事先定义的应用编程接口API(Application Programming Interface),向操作系统发出使用请求,并接受操作系统的服务。

操作系统完成CPU管理、存储器管理、I/O设备管理、文件管理,并提供用户接口。操作系统控制计算机内部的数据流,让计算机能够与外部设备进行通信,在设备之间转移数据。操作系统提供启动应用程序进程的机制,为正在运行的多个应用程序中每个应用程序分配内存。操作系统管理硬件设备,如硬盘、打印机或通信端口的数据输入和输出。操作系统管理存储在硬盘和其他存储设备上的文件,让应用程序能够完成创建、打开、复制、移动、命名、更名和删除文件的工作。操作系统可以向应用程序或正在操作计算机的用户报告计算机的运行状况和出错信息。在可提供并行处理的计算机上,操作系统可管理程序指令的分配,使应用程序可以同时运行在多个处理器上。

20世纪90年代末,网络操作系统已经发展成为计算机操作系统的主流,网络操作系统支持计算机网络按C/S模式和B/S模式运行,支持多用户(Multiple Users)和多任务(Multiple Tasks)的操作,可以为在多个网络终端上运行不同应用程序的多个用户提供服务。

目前流行的操作系统有微软公司的Windows(占90%以上的操作系统市场份额)、IBM公司的OS/2、苹果公司的Mac OS、Novell公司的Netware,以及几家大公司推出的不同版本的UNIX,例如Sun公司的Solaris、SCO公司的Open UNIX、IBM公司的AIX等。另外,几种不同版本的Linux操作系统,例如英文版的Red Hat Linux、中文版的Turbo Linux、Xteam Linux和红旗Linux等也受到越来越多的关注。

关于计算机操作系统的基本知识,特别是目前流行的网络操作系统的基本知识,第5章将做专门介绍。

2) 设备驱动程序

设备驱动程序是指控制安装在计算机系统上的某种设备的程序,通常用C语言或汇编语言编写而成,其中包含向设备发送数据和从设备接收数据的指令集合。当一个应用程序命令一个设备完成某项操作时,操作系统内核就把这个请求传递给设备驱动程序,由它完成应用程序和设备之间的通信。

在计算机上安装任何外部设备时,除了硬件与计算机接口的连接必须可靠之外,还必须安装相应的设备驱动程序,设备才能投入正常使用,即使是键盘和鼠标也不例外。通常操作系统在安装时,都会检测连接到计算机系统的外部设备,提示用户安装相应的驱动程序,并做必要的参数设置。

微软的 Windows 操作系统从 Windows 95 开始提供即插即用(Plug and Play)功能,在操作系统安装盘上保存了许多厂家生产的流行硬件设备驱动程序。操作系统安装过程中会启动即插即用功能,自动搜索识别和配置已经接入计算机系统、并支持即插即用的硬件设备,安装相应的驱动程序。如果系统安装盘上没有某个设备的驱动程序,就会提示用户将拥有设备驱动程序的磁盘或光盘插到机器上,指定所在目录,进行安装。即插即用功能帮助用户有效地避免了硬件设置上可能发生的冲突。

3) 实用程序

实用程序是系统软件的一个子类,用来为计算机用户提供控制、分配和使用计算机资源的手段。有些实用程序包含在操作系统中,完成一些像诊断软件或硬件故障、备份和回复系统文件、分配和管理磁盘空间、清理磁盘文件、扫描磁盘错误、整理磁盘碎片、预定系统维护计划、查看剪贴板、转换文件分配表、监视网络和计算机系统、压缩磁盘存储空间和文件、显示计算机系统信息和资源使用状况、查杀计算机病毒、设置防火墙、网络通信、文件传输、远程管理 PC 机和服务器等工作。

目前,能完成上述某一项或某几项任务的比较有特色的实用程序软件很多,但是性能可靠、最有代表性的实用程序软件是 Symantec 公司的 NORTON 软件系统。它包含系统诊断软件 Diagnostics、磁盘医生 Disk Doctor、系统优化向导 Optimization Wizard、系统医生 System Doctor、Windows 医生 Windoctor、救援盘制作软件 Rescue Disk、磁盘碎片整理软件 Speed Disk、系统信息显示软件 System Information、删除文件恢复向导 Unerase Wizard、注册表编辑程序 Registry Editor、程序卸载软件 Clean Sweep、杀毒软件 Anti Virus、网络安全维护程序 Internet Security、个人防火墙 Personal Firewall、硬盘克隆精灵 Ghost、远程遥控软件 PcAnywhere 等。NORTON 实用工具软件系统的另一个特点是更新速度很快,能始终保持技术的先进性和使用的可靠性。

4) 语言处理程序

这一类软件包括可以将程序指令转换为计算机可以理解的语言的那些处理程序。即编译程序(Compiler)、解释程序(Interpreter)以及某些语言为在不同操作系统上都能运行而使用的虚拟机 VM(Virtual Machine)。例如,Java 语言的虚拟机 JVM。这里先介绍编译程序和解释程序,关于 Java 虚拟机,将在 1.3 节介绍。

• 编译程序

编译程序也叫编译器,它是一种可将程序源代码(Source Code)翻译成目标代码(Object Code)的程序。编译器通过逐行扫描源程序,进行语法分析和语义分析,生成中间代码,优化中间代码,生成目标程序等步骤,得到目标码程序。不过这时还不能直接装入机器运行,还必须通过连接程序(Linker,也叫连接器),到外部模块库中找到要调用的模块,调入内存中并连接到目标模块上,才能形成可执行程序。虽然完成这些操作需要花一定的时间,但是由于编译程序可优化中间代码,因此目标码效率很高,执行速度很快。目前主要的软件开发语言,如 C/C++、Pascal 都是编译型语言。

因为编译程序实际上只定义了特定的计算机系统可以接受的语言指令,所以它对每种计

计算机都是惟一的。例如 FORTRAN 语言编译器对 IBM 公司的 PC 机和 Apple 公司的 Macintosh 计算机就有不同的版本。另外,同一计算机系统上使用的同一种高级语言编译器也可能不止一种,例如 PC 机上的 C 语言编译器就有十几种之多。

• 解释程序

解释型语言程序解释执行时,需要用解释程序。解释程序先把用这些语言编写的源代码读入,做词法分析,建立内部符号表,再做语法和语义分析,并做类型检查。完成检查后,把每条语句压入堆栈,解释执行。通过解释程序解释执行的程序虽然占用空间很小,程序指令可以立即执行,但因为是逐句执行的,解释器每次只看到一条语句,无法对整个程序进行优化,所以执行效率比较低,执行速度比编译执行慢。不过在调试程序或者教学的场合,让高级语言程序解释执行似乎更适宜。Basic、Lisp、VB、VBScript、JavaScript 等语言都是解释型语言。

(4) 应用软件

如图 1.2 所示,应用软件包括字处理软件(Word Processor Ware)、电子表格(Spreadsheet)、演示软件(Presentation Ware)、数据库管理系统(Data Base Management System,简称 MDBS)、多媒体软件(Multimedia Ware)、网络应用软件(Network Application Ware)及其他专用软件(Professional Ware)等类型。

在学习这门软件技术基础课的过程中,除了要通过学习 VB 和 Web 编程,熟悉面向对象的程序设计外,还应该熟悉软件的分类和流行软件的主要功能,以便选择最有效的软件工具,去解决学习、工作和生活中遇到的软件问题。对非计算机专业的学生来讲,后者的重要性丝毫不亚于前者。但因篇幅所限,本书未能将各类常用应用软件的类型及功能介绍编入,因此建议读者通过访问一些知名网站的软件下载栏目,学习常用软件的功能。

1.2 软件技术发展趋势

人类社会,蒙昧百万年,狩猎数万年,农牧几千年,工商几百年,而软件文明仅仅几十年。当今,全球正经历着一场前所未有的由工业社会向信息社会的巨变。软件技术已经处于信息技术的核心位置,软件产业也已经成为信息产业中的支柱产业。软件业的发展不仅创造了无数人间奇迹,还造就了许多 IT 巨人。今天,在世界各地的“硅谷”,还在重演一文不名的书生一夜之间变成百万富翁的故事。那么,在软件产业创造辉煌的道路上究竟有什么规律性的东西?本节试图作一些分析,主要介绍软件技术发展的几种大趋势,包括抽象化、工程化、可视化、自动化、集成化、网络化 6 种大趋势。最新出现的智能化服务趋势将在 1.6 节做具体介绍。

1.2.1 抽象化

抽象是人类认识客观事物最基本的方法之一。抽象即抽取事物本质属性,撇开非本质属性。人们常常把从某些具有若干相同属性的事物中抽取出来的本质属性推广到具有这些相同属性的一切事物。这就是从具体到一般,再从一般到具体的认识论。科学技术发展史上的无数创新事件证明,抽象化有助于消除已有观念的阻碍,探索未知领域,做出发现和创新。软件作为一种知识产品和脑力劳动成果,其开发人员的高级思维活动对推动这类产品及其生产技术的不断升级和创新必然起着决定性的作用。