

21世纪高等学校计算机规划教材

21st Century University Planned Textbooks of Computer Science

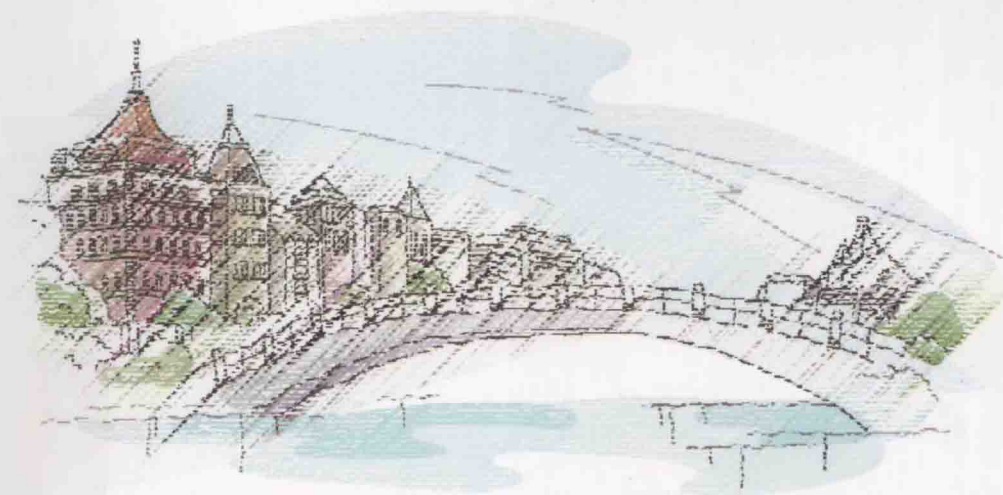
计算机应用基础 (Windows7+Office2010)

Computer Application

主编 贾昌传

主审 周延波

- 知识新颖实用
- 技能简洁可操作
- 提供课件、答案等



高校系列

 人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

21世纪高等学校计算机规划教材

21st Century University Planned Textbooks of Computer Science

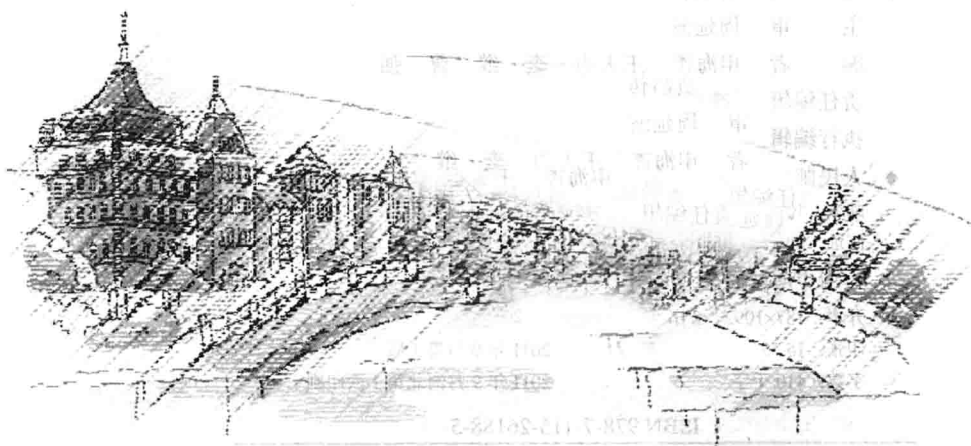
计算机应用基础 (Windows7+Office2010)

Computer Application

主编 贾昌传

主审 周延波

编者 申海杰 王大力 李继 曹强



高校系列

人民邮电出版社

北京

图书在版编目 (CIP) 数据

计算机应用基础 : Windows 7+Office 2010 / 贾昌
传主编. — 北京 : 人民邮电出版社, 2011.9
21世纪高等学校计算机规划教材
ISBN 978-7-115-26188-5

I. ①计… II. ①贾… III. ①
Windows操作系统—高等学校—教材②办公自动化—应用软
件, Office 2010—高等学校—教材 IV. ①
TP316.7②TP317.1

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第173190号

内 容 提 要

本书共8章,第1章介绍信息社会,计算机文化,各类数据的编码表示,计算机软、硬系统的组成结构工作原理等基础知识以及相关的新型设备、产品和先进技术;第2章结合Windows 7操作系统详细讲述操作系统基本操作方法;第3章~第5章结合Office 2010详细讨论办公软件的基本操作和应用;第6章~第8章介绍网页设计基础、计算机网络与互联网、常用工具软件等基础知识。本书每章配有思考和习题,理论与实践相结合,便于学生学习。

本书系统性强、概念清楚、内容新、语言简练、可操作性和实用性强,提供课件、习题答案等教学资料。

本书可作为高等院校计算机应用基础课程的教材,也可以作为计算机等级考试培训教材以及计算机应用工程技术人员的参考书。

21世纪高等学校计算机规划教材

计算机应用基础 (Windows 7+Office 2010)

-
- ◆ 主 编 贾昌传
 - 主 审 周延波
 - 编 者 申海杰 王大力 李 继 曹 强
 - 责任编辑 李育民
 - 执行编辑 万国清
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街14号
邮编 100061 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
三河市海波印务有限公司印刷
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 15.75 2011年9月第1版
字数: 410千字 2011年9月河北第1次印刷

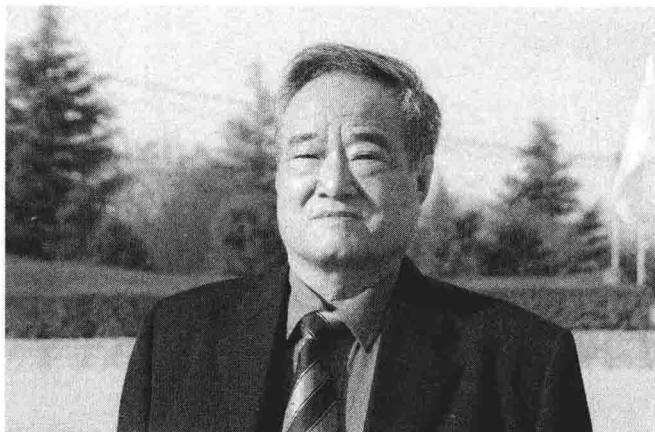
ISBN 978-7-115-26188-5

定价: 36.00元

读者服务热线: (010)67170985 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154

作者简介



贾昌传，大连市人。1964年毕业于大连理工大学自动控制专业教授、硕士生导师。历任长安大学系主任、院长。现为西安思源学院首席教授、专家顾问委员会委员，兼任陕西省交通厅信息化建设顾问、陕西省交通计算机应用学会副主任委员、全国CAD应用培训网西安中心委员。

在国家重大科研项目“长河四号工程”中，主持“发射机定时器和发射变频数字信号”项目并获得原电子工业部首届科技进步成果奖。1987年~1988年赴德国慕尼黑大学和西门子公司研发中型计算机系统与网络应用。1998年获得美国思科公司组网设计认证证书。

主编出版教材16部，其中国家级或部级规划教材2部。2006年特聘为中国科学院教材建设专业委员会委员。2007年起任陕西省“计算机应用与软件技术专业实训基地”教学团队带头人。被录入中国教育信息化专家数据库，2008年获得陕西省教学名师称号。

目 录

第 1 章 计算机发展与信息科学.....1

1.1 电子计算机的发展与展望.....1

1.1.1 计算机的发展历程.....1

1.1.2 计算机的分类.....2

1.1.3 计算机的特点和应用.....4

1.1.4 未来计算机的发展.....5

1.2 信息在计算机中的表示.....6

1.2.1 编码的概念.....6

1.2.2 进位计数制.....7

*1.2.3 不同进制数之间的转换.....7

1.3 微型计算机系统.....10

1.3.1 微型计算机系统的组成.....10

1.3.2 微型计算机的硬件系统.....10

1.3.3 微型计算机的软件系统.....13

1.3.4 微型计算机基本工作原理.....17

习题.....18

第 2 章 操作系统.....20

2.1 Windows 7 概述.....20

2.1.1 Windows 7 的优点.....20

2.1.2 Windows 7 家族成员介绍.....21

*2.2 Windows 7 操作系统的安装.....22

2.2.1 Windows 7 硬件配置要求.....22

2.2.2 Windows 7 操作系统的安装.....23

2.3 Windows 7 界面的使用技巧.....40

2.3.1 Windows Aero.....40

2.3.2 开始菜单.....43

2.3.3 任务栏.....44

2.3.4 小工具.....47

2.3.5 个性化设置.....47

2.3.6 方便的地址栏按钮.....48

2.3.7 改进的工具栏和菜单栏.....49

2.3.8 库和收藏夹.....50

2.3.9 对于文件具体操作的改进.....52

2.3.10 重命名文件的改进.....53

2.4 Windows 7 网络设置.....53

2.4.1 建立网络连接.....53

2.4.2 更改网络环境类型.....56

2.4.3 创建和管理小型网络.....57

2.5 Internet Explorer 8.....59

2.5.1 选项卡浏览方式.....59

2.5.2 集成的搜索框.....60

2.5.3 收藏中心与 RSS 订阅管理.....60

2.5.4 仿冒网站筛选和保护模式.....60

2.5.5 IE 8 的一些常用设置.....61

2.6 Windows 7 多媒体.....64

2.6.1 Windows Media Player 12.....64

2.6.2 Windows DVD Maker.....66

2.6.3 Windows Media Center.....66

2.7 用户管理与安全防护.....67

2.7.1 管理用户账户.....67

2.7.2 家长控制.....69

2.7.3 Windows Defender.....71

2.7.4 Windows 防火墙.....71

习题.....72

第 3 章 文字处理软件.....74

3.1 基本操作.....74

3.1.1 全新用户界面.....74

3.1.2 启动和退出.....75

3.1.3 创建文档、保存文档和打开文档.....76

3.1.4 主题设置.....79

3.1.5 页面设置.....81

3.1.6 文字编辑和格式设置.....83

3.1.7 随意缩放版面或文字.....90

3.1.8 使用密码、权限和其他限制保护

文档.....90

3.2 应用插图组件编辑专业美观的文档.....91

3.2.1 插入 SmartArt 图形.....91

3.2.2 插入图片或剪贴画	94	4.3.2 公式创建	143
3.2.3 插入形状	100	4.3.3 函数使用	144
3.3 应用其他组件编辑专业美观的文档	102	4.3.4 绝对引用的应用	145
3.3.1 页眉、页脚和页码	102	4.4 Excel 中的图表	145
3.3.2 封面	104	4.4.1 图表的建立	145
3.3.3 艺术字	105	4.4.2 图表的修改	146
3.3.4 表格	105	4.4.3 常见的图表及应用技巧	147
3.3.5 项目符号列表及编号列表	109	*4.5 高级技巧	148
3.3.6 设置标题样式和层次	111	4.5.1 编辑技巧	148
3.3.7 编制目录	112	4.5.2 单元格内容的合并	149
3.3.8 实时翻译	113	4.5.3 条件显示	149
*3.4 打印文档与共享文档	113	4.5.4 自定义格式	149
3.4.1 打印文档	113	4.5.5 自动切换输入法	151
3.4.2 共享文档	116	4.5.6 批量删除空行	151
3.5 文件格式及其兼容性	117	4.5.7 如何避免错误信息	151
3.5.1 全新的文件格式	117	习题	153
3.5.2 文件格式兼容性	117		
习题	118		
第 4 章 电子表格处理软件	120	第 5 章 电子演示文稿制作软件	155
4.1 简单表格的创建	122	5.1 演示文稿的创建	155
4.1.1 向工作表中输入数据	122	5.1.1 快速创建演示文稿	155
4.1.2 简单的计算	124	5.1.2 保存“我的模板”	157
4.1.3 对表格进行修饰	124	5.1.3 设置样式	157
4.1.4 编辑单元格	126	5.1.4 母版的设置	159
4.1.5 为工作表命名	126	5.2 幻灯片的基本操作	160
4.1.6 插入或删除工作表	127	5.2.1 幻灯片的插入和删除	161
4.2 数据的整理和分析	127	5.2.2 幻灯片的文字信息编辑	161
4.2.1 数据的排序	127	5.2.3 演示文稿的美化	162
4.2.2 数据的筛选	128	5.2.4 应用动画效果	164
4.2.3 数据的分类汇总与分级显示	131	5.3 演示技巧和打印	166
4.2.4 条件格式	132	5.3.1 演示技巧	166
4.2.5 数据透视表和数据透视图	134	*5.3.2 演示文稿的打印	168
4.2.6 获取外部数据	137	习题	171
4.2.7 冻结和拆分窗格	138		
4.2.8 表对象	140	第 6 章 网页设计基础	173
4.2.9 选择性粘贴	141	6.1 网页制作基础知识	173
4.2.10 数据的有效性	141	6.1.1 基本概念	173
4.3 公式和函数	142	6.1.2 静态网页与动态网页	174
4.3.1 相对引用与绝对引用	142	6.1.3 网站运行方式	175
		6.2 超文本标记语言简介	175
		6.2.1 超文本标记语言基本语法	176

6.2.2 使用超文本标记语言创建简单网页	176	7.4.3 环型结构	206
6.2.3 超文本标记语言文件结构	177	7.4.4 树型结构	206
6.2.4 超文本标记语言网页实例	177	7.4.5 网状结构	207
6.2.5 查看网页源文件	180	7.5 计算机网络的类型	207
6.3 Dreamweaver 基础	181	7.5.1 按网络覆盖地理范围分类	208
6.3.1 Dreamweaver CS4 简介	181	7.5.2 计算机网络其他分类方法	209
6.3.2 使用 Dreamweaver 创建简单网页	182	7.6 局域网技术	209
6.3.3 创建站点	184	7.6.1 局域网概述	209
6.3.4 页面布局	186	7.6.2 局域网体系结构	210
习题	188	7.6.3 几种常见的局域网	212
第 7 章 计算机网络与互联网	190	7.7 互联网概述	215
7.1 计算机网络概述	190	7.7.1 我国互联网简介	216
7.1.1 计算机网络的概念	190	7.7.2 互联网地址	217
7.1.2 计算机网络功能与应用	191	7.7.3 计算机与互联网的接入	219
7.1.3 计算机网络与互联网的发展历史	192	习题	220
7.1.4 计算机网络的标准化工作及相关资料	193	第 8 章 常用工具软件	223
7.2 数据通信的基本概念	194	8.1 文件管理软件	223
7.2.1 数据通信系统组成	194	8.1.1 压缩解压缩工具	223
7.2.2 数据通信传输模式	195	8.1.2 数据恢复工具	226
7.2.3 数据通信多路复用技术	197	8.2 存储管理软件	228
7.2.4 数据通信的交换技术	198	8.2.1 备份与还原工具	228
7.3 计算机网络的体系结构	200	8.2.2 虚拟光驱工具	231
7.3.1 通信协议的概念与层次结构	200	8.3 多媒体软件	232
7.3.2 OSI 参考模型及各层功能	200	8.3.1 多媒体文件格式转换工具	232
7.3.3 TCP/IP 体系结构	202	8.3.2 屏幕录像工具	234
7.4 计算机网络的拓扑结构	205	8.4 系统工具	236
7.4.1 总线型结构	205	8.4.1 系统信息查看	236
7.4.2 星型结构	206	8.4.2 系统优化软件	238
		习题	241
		主要参考文献	242

第 1 章

计算机发展与信息科学

1946 年诞生第一台电数字计算机以来,计算机是人类在 20 世纪最伟大的发明之一,也是发展最快的技术。尤其是微型计算机的出现及计算机网络的发展,使得计算机及应用已渗透社会的各个领域,掌握和使用计算机已成为人们必不可少的技能。本章主要介绍计算机的发展更及未来可能的发展趋势,使读者对这些技术有一个总体了解。

1.1 电子计算机的发展与展望

1.1.1 计算机的发展历程

1946 年 2 月,在美国诞生了世界上第一台全自动电子计算机 ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Calculator, 电子数字积分计算机,如图 1.1 所示)。它每秒能进行 5 000 次加减运算。至今人们公认,ENIAC 的问世,表明了电子计算机时代的到来,它的出现具有划时代的意义。

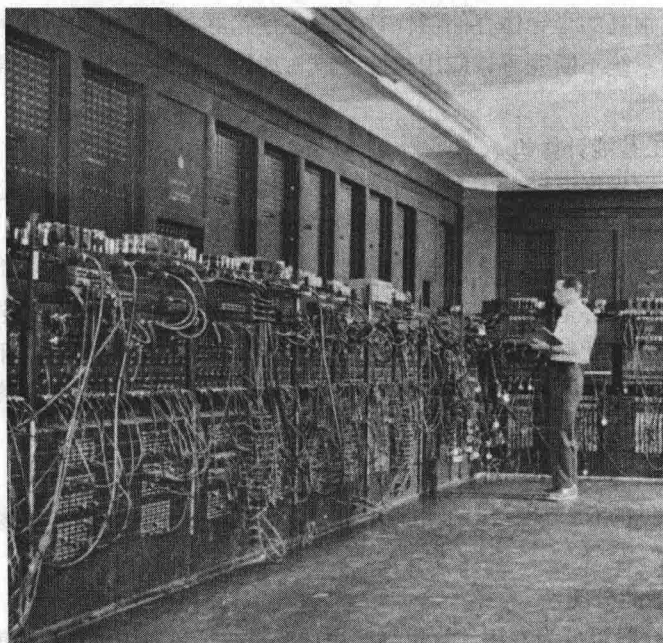


图 1.1 第一台电子计算机 ENIAC

根据电子计算机所采用的物理器件的不同,一般将电子计算机的发展分成以下几个阶段。

1. 第一代: 电子管计算机

第一代电子计算机(1946~1957)是电子管计算机。其基本特征是采用电子管作为计算机逻辑元件,数据表示主要采用定点数,用机器语言或汇编语言写程序。由于当时电子技术的限制,每秒运算速度仅为几千次,内存容量仅为几 KB。第一代电子计算机体积庞大,造价很高,仅限于军事和科学研究工作使用。

2. 第二代: 晶体管计算机

第二代电子计算机是晶体管计算机(1958~1964)。其基本特征是逻辑元件逐步由电子管改为晶体管,内存所使用的器件大多为铁淦氧磁性材料制成的磁芯存储器。外存储器有了磁盘、磁带,外设种类也有所增加。运算速度达每秒几十万次,内存容量扩大到几十 KB。与此同时,计算机软件也有了较大发展,出现了 Fortran、Cobol、Algol 等高级语言。与第一代计算机相比,晶体管计算机体积小、成本低、功能强、可靠性大大提高,除了科学计算外,还用于数据处理和事务处理。

3. 第三代: 集成电路计算机

第三代电子计算机是集成电路计算机(1965~1970)。其基本特征是逻辑元件采用小规模集成电路 SSI (small scale integration) 和中规模集成电路 MSI (middle scale integration)。第三代电子计算机的运算速度可达每秒几十万次到几百万次。存储器也进一步发展,体积更小、价格更低、软件逐渐完善。这一时期,计算机同时向标准化、多样化、通用化、机种系列化发展。高级程序设计语言在这个时期有了很大发展,并出现了操作系统和会话式语言,计算机开始广泛应用于各个领域。

4. 第四代: 大规模集成电路和超大规模集成电路计算机

第四代电子计算机称为大规模集成电路 (large scale integration, LSI) 和超大规模集成电路 (very large scale integration, VLSI) 技术(1971—),在硅半导体上集成了 1 000~100 000 个以上电子元器件。集成度很高的半导体存储器代替了磁芯存储器。计算机的速度可以达到每秒上千万次到十万亿次。操作系统不断完善,应用软件已成为现代工业的一部分。计算机发展进入了以计算机网络为特征的时代。

5. 第五代: 人工智能计算机

计算机虽能在一定程度上辅助人类脑力劳动,但其智能还与人类相差甚远。因此,科学的发展及社会需求都需要新一代计算机,即第五代计算机(未来)。

第五代计算机尚未有统一的定义,有的学者认为第五代计算机应包括多个运行速度更快,处理功能更强的新型微机和容量无限的存储器;也有专家认为可采用镓材料的电子线路,镓材料比硅材料的速度快 5 倍,而功耗仅是硅的十分之一。此外,第五代计算机将采用并行处理的工作方式,即多个处理器同时解决一个问题,多媒体技术将会是向第五代计算机过渡的重要技术。

1.1.2 计算机的分类

计算机的分类常见的有按计算机的功能分;按处理方式分;按计算机规模分;也可以按工作模式进行分类。

1. 按计算机的功能分类

计算机按其功能一般可分为专用计算机与通用计算机两类。专用计算机功能单一,结构简单,可靠性高,但适应性差。如用于军事、银行等领域的都属专用计算机。通用计算机功能齐全,适

应性强，目前人们使用的都是通用计算机。

2. 按计算机的处理方式分类

计算机按其处理方式可分为模拟计算机、数字计算机和数字模拟混合计算机。模拟计算机主要处理模拟信息，如压力、温度、流量等。数字计算机采用二进制运算，其特点是计算机精度高，便于存储信息，通用性很强。混合计算机是取数字、模拟计算机之长，既能高速运算，又便于存储信息，但造价昂贵。

3. 按计算机的规模分类

按计算机规模，参考其运算速度，输入输出能力，存储能力等因素，计算机可以分为以下4种。

(1) 巨型机。巨型机运算速度快，每秒运算达到百万亿次，结构复杂，价格昂贵。巨型机主要用于尖端科学研究领域，如图 1.2 所示。

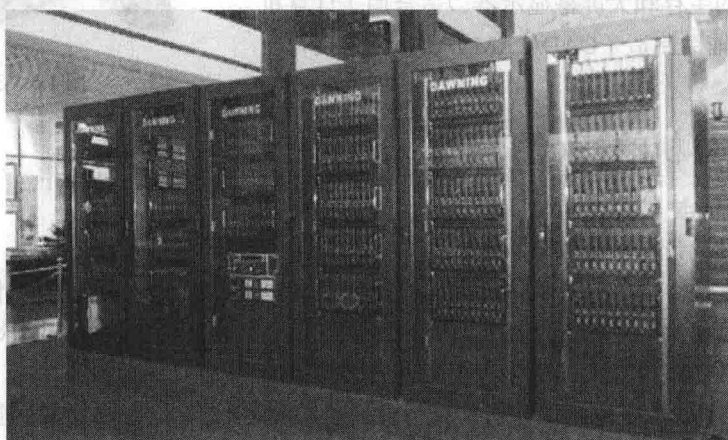


图 1.2 巨型机

(2) 大型机。大型机规模次于巨型机，具有较强的指令系统和丰富的外部设备，主要用于计算机网络和计算中心，如图 1.3 所示。

(3) 小型机。小型机较大型机成本较低，维护容易，用途广泛。小型机主要用于科学计算和信息处理，也可以用于生产过程自动控制、数据采集及处理等，如图 1.4 所示。

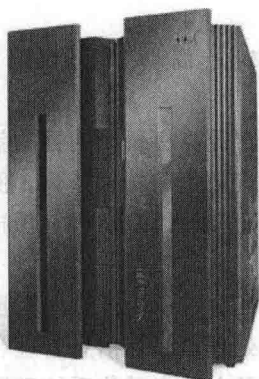


图 1.3 大型机



图 1.4 小型机

(4) 微型机。微型机采用微处理器, 半导体存储器 and 输入输出接口等芯片组成。因此, 体积小、重量轻、价格低、灵活性好、可靠性高。目前研制新型的微型机性能超过以前的大、中型机。

4. 按计算机的工作模式分类

计算机按其工作模式可以分为服务器和 workstation 两类。

(1) 服务器。服务器是一种可供网络用户共享的、高性能的计算机。服务器一般具有大容量的存储设备, 丰富的外部设备, 其运行是依靠网络操作系统。服务器上的资源可提供网络用户共享。

(2) 工作站。工作站是高档微机, 它的特点是易于连网, 配有大容量的主存和大屏幕显示器, 适合用于计算机辅助设计/计算机辅助制造 (CAD/CAM) 和办公自动化, 如图 1.5 所示。



图 1.5 工作站

1.1.3 计算机的特点和应用

1. 计算机的特点

相对其他工具, 计算机有以下特点。

(1) 运算速度快。由于计算机内部运算器是由逻辑电路构成的。高性能的计算机每秒能进行几十亿次乃至百万亿次的运算。例如: 计算机控制导航, 要求运算速度比飞机飞得还要快; 气象预报, 运算速度必须跟得上天气变化, 否则就失去预报的意义。

(2) 计算精度高。数字电子计算机计算精度一般均能达到 15 位有效数字, 通过协处理等手段可以实现任何精度要求。例如: 计算机计算圆周率几个小时就可计算到 10 万位。

(3) 记忆能力强。计算机内部有大量的存储器, 能存储大量数据, 存储器还能记住加工这些数据程序。

(4) 逻辑判断能力强。逻辑判断能力就是因果关系分析能力, 计算机的逻辑判断能力是通过程序来实现的, 可以作各种复杂的推理。

(5) 自动执行程序的能力强。计算机工作过程, 就是自动执行存放在存储器中的程序。程序是操作员经过仔细规划事先安排好的, 只要向计算机发出命令, 程序就会自动执行。例如机器人、无人驾驶飞机、计算机辅助制造加工机床。

2. 计算机的应用

计算机应用已渗透到各领域。例如: 军事、工业、金融、农业、商业、行政机构、教育、家庭等, 它几乎无处不在。计算机应用大致可分为如下几个方面。

(1) 科学计算。科学计算是计算机的重要应用领域, 第一台计算机研制的目的就是用于弹道计算。计算机是为了科学计算而发展的, 利用它可以方便实现数值的精确计算。例如: 人造卫星轨迹的计算, 航天飞机、原子反应堆、火箭、宇航飞机的研究设计以及天气预报等都需要精确计算。

(2) 数据处理。数据处理是用计算机对生产和经营活动、社会科学研究中的大量信息进行搜集、转换、分类、统计、处理、存储传输和输出处理。数据处理是一切信息管理、辅助决策系统的基础, 各类管理信息系统、决策支持系统、专家系统以及办公自动化系统都属于数据处理的范畴。

(3) 自动控制。自动控制是通过计算机对某一过程进行自动操纵,不需要人工干预就能够按人们预定的目标和状态进行操作过程控制。如大型冶金企业中高炉炼铁控制、电炉温度控制、数控机床控制、轧钢控制、国防工业中弹道检测控制、飞机和舰艇的分布式控制系统等。应用计算机实现了微型化、智能化,将实现控制的应用推上更高的台阶。

(4) 计算机辅助设计/计算机辅助制造 (CAD/CAM)。计算机辅助设计/计算机辅助制造的特点是交互式操作,要求有良好图形功能和高的响应速度。利用计算机代替部分人工,进行飞机、船舶建筑等的设计和制造。计算机辅助设计/计算机辅助制造技术取代了传统的从图纸设计到加工流程编制和调试的手工设计及操作过程,在设计效率、加工精度、产品质量等方面有极大提高。

(5) 计算机通信。当今的社会已步入信息社会,需要一种能传输大容量数字、文本、声音、图形、图像及影像等多媒体信息的高速计算机网络。作为信息高速公路雏形的互联网已在全球各行业得以广泛应用,人们可以通过互联网络传递信息,查询信息和发布信息。

(6) 人工智能。这是一门在计算机与控制论学科上发展起来的边缘学科。人工智能是指用计算机模拟人脑的部分功能,如智能检索、专家诊断系统、智能机器人等都是人工智能的典型应用。

(7) 文化娱乐。计算机已走进千家万户,人们利用计算机可以欣赏电影、观看电视、玩游戏及进行家庭文化教育等。

(8) 虚拟现实。虚拟现实是通过计算机图形构成的三维数字模型,并编制到计算机中去生成一个以视觉感受为主,同时包括听觉、触觉的综合可感知的人工环境。它可以直接观察、操作、触摸、检测周围环境及事物的内在变化,并且产生“交互”作用,给人一种“身临其境”的感觉。

除上述各种应用外,计算机在辅助教学 (CAI)、辅助学习、电子商务、文化艺术、多媒体技术等方面都有着广泛的应用。

1.1.4 未来计算机的发展

计算机是 20 世纪下半叶发展最快的技术,它很大程度上改变了人们的生活和工作方式。未来的计算机功能会更加强大,甚至有可能脱离 2010 年之前 30 年的发展模式,以当前的技术来看,未来几十年计算机的主要发展方向有以下几种。

1. 超级计算机

超级计算机结构特点是,通过组装大量中央处理器,将并行运算速度提高到每秒几千万亿次。2011 年 6 月 20 日,日本理化学研究所宣布,与富士通共同研发中的超级计算机“京”(如图 1.6 所示)以每秒 8 612 万亿次的运算速度在最新的全球超级计算机 500 强排名中位列第一。

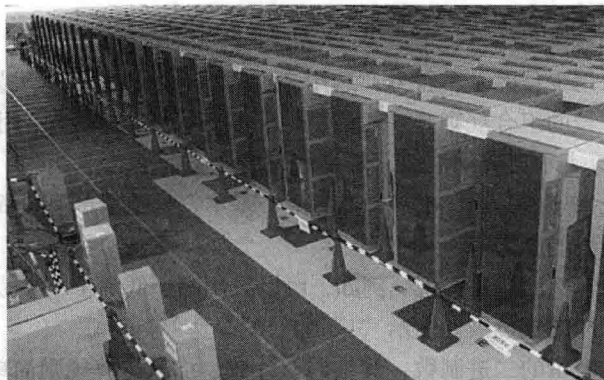


图 1.6 超级计算机“京”

超级计算机的性能竞争以往主要在日美两国之间展开,但近年来中国和印度开始崛起,2010年我国的超级计算机“天河一号”首次排名世界第一。超级计算机的发展永无止境,据悉,“京”的研发目标是达到每秒万万亿次的运算速度。

2. 光计算机

随着现代光学技术的发展,激光技术、光纤技术、光存储技术已经进入实用化阶段。激光技术、集成光学技术、光纤技术与计算机和微电子技术的紧密结合,为光计算机的诞生创造了条件。

3. 生物计算机

生物计算机的主要原材料是生物工程技术的蛋白质分子,并以此作为生物芯片。用生物芯片制成的功能部件可方便地置入人体。20世纪80年代开始了生物芯片的研究,如研制成功其运算速度、能量消耗存储空间都是电子计算机无法相比的。

4. 量子计算机

量子计算科学打破了传统计算机受到的限制。量子计算机不再采用电子比特,而使用比特位,人们通常称为“量子比特”。专家预见,它可以将原子计算设备嵌入到任何物体中,多数专家相信在2020年以后,这些领域的发展会非常迅速。

5. 神经网络计算机

神经网络计算机是在模拟人脑神经组织基础上发展起来的全新的计算机系统。在一定程度上体现了人脑的部分功能,成为实现人工智能的一种有效途径。由于它的结构特征,使所有处理单位都能够同时进行信息传输和处理;另一方面,局部单元的损坏对网络的总体性能影响很小,这与人类解决问题的方法更加接近。

展望未来,计算机将是半导体技术、超导技术、光学技术、仿生技术相互结合的产物。从发展上看,计算机将向着巨型化和微型化发展;从应用上看,将向着系统化、网络化、智能化方向发展。

1.2 信息在计算机中的表示

计算机最主要的功能是处理信息。信息有数值、文字、声音、图形和图像等各种形式。在计算机内部,各种信息都必须经过数字化编码后才能被传送、存储和处理。因此,掌握信息编码的概念与处理技术是至关重要的。

1.2.1 编码的概念

所谓编码,就是采用少量的基本符号,选用一定的组合原则,表示大量复杂多样的信息。基本符号的种类和这些符号的组合规则是一切信息编码的两大要素。例如,用10个阿拉伯数码表示数字,用26个英文字母表示英文词汇等,都是编码的典型例子。

在计算机中,广泛采用的是由“0”和“1”两个基本符号组成的基2码,或称为二进制码。在计算机中采用二进制码的原因有以下三类。

- (1) 二进制码在物理上最容易实现。例如,可以只用高、低两个电平表示“1”和“0”,也可以用脉冲的有无或者脉冲的正负极性表示“1”和“0”。
- (2) 二进制码用来表示的二进制数,其编码、计数、加减运算规则简单。
- (3) 二进制码的两个符号“1”和“0”正好与逻辑命题的两个值“是”和“否”或称“真”

和“假”相对应，为计算机实现逻辑运算和程序中的逻辑判断提供了便利的条件。

1.2.2 进位计数制

在采用进位计数的数字系统中，如果只用 r 个基本符号（例如：0, 1, 2, ..., $r-1$ ）表示数值，则称其为基 r 数制， r 称为该数制的基。如日常生活中常用的十进制数，就是 $r=10$ ，即基本符号为 0, 1, 2, ..., 9。如取 $r=2$ ，即基本符号为 0 和 1，则为二进制数。

对于不同的数制，它们的共同特点有以下两点。

(1) 每一种数制都有固定的符号集。如十进制数制，其符号有 10 个：0, 1, 2, ..., 9；二进制数制，其符号有 0 和 1 两个。

(2) 都使用位置表示法：处于不同位置的数所代表的值不同，与它所在位置的权值有关。

例如：十进制数 8888.888 可表示为

$$8888.888=8 \times 10^3+8 \times 10^2+8 \times 10^1+8 \times 10^0+8 \times 10^{-1}+8 \times 10^{-2}+8 \times 10^{-3}$$

可以看出，各种进位计数制中权的值恰好是基数的某次幂。因此，任何一种进位计数制表示的数都可以写成按其权展开的多项式之和，任意一个 r 进制数 N 可表示为

$$N = \sum_{i=m-1}^k D_i \times r^i$$

式中的 m 是整数位位数， k 是小数位位数， D_i 为该数制采用的基本数符， r^i 是权， r 是基数，不同的基数，表示不同的进制数。表 1.1 所示为计算机中常用的几种进位计数制。

表 1.1 计算机中常用的几种进制数的表示

进制位	二进制	八进制	十进制	十六进制
规则	逢二进一	逢八进一	逢十进一	逢十六进一
基数	$r=2$	$r=8$	$r=10$	$r=16$
数符	0, 1	0, 1, ..., 7	0, 1, ..., 9	0, 1, ..., 9, A, B, C, D, E, F
权	2^i	8^i	10^i	16^i
形式表示	B	O	D	H

*1.2.3 不同进制数之间的转换

1.2.3.1 r 进制数转换为十进制数

基数为 r 的数字，只要将各位数字与它的权相乘，其积相加，和数就是十进制数。

【例 1.1】

$$\begin{aligned} (1101101.0101)_B &= 1 \times 2^6 + 1 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + \\ &\quad 0 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} + 0 \times 2^{-3} + 1 \times 2^{-4} \\ &= (109.3125)_D \end{aligned}$$

【例 1.2】

$$(3567.2)_O = 3 \times 8^3 + 5 \times 8^2 + 0 \times 8^1 + 6 \times 8^0 + 2 \times 8^{-1} = (1862.25)_D$$

【例 1.3】

$$(0.2A)_H = 2 \times 16^{-1} + 10 \times 16^{-2} = (0.1640625)_D$$

1.2.3.2 十进制数转换为 r 进制数

十进制数转换为 r 进制数时，将整数部分和小数部分分别转换，然后再拼接起来即可实现。

1. 整数部分的转换

把一个十进制的整数不断除以所需要的基数 r , 取其余数 (除 r 取余法), 就能够转换成以 r 为基数的数。

【例 1.4】 十进制数 57 转换为二进制数。

2	57	余数
2	28	1 ← 最低位
2	14	0
2	7	0
2	3	1
2	1	1
	1	1 ← 最高位

所以 $(57)_D = (111001)_B$



第一位余数是低位, 最后一位余数是高位。

2. 小数部分转换

要将一个十进制小数转换成 r 进制小数时, 可将十进制小数不断地乘以 r , 直到小数部分为 0, 或达到所要求的精度为止 (小数部分可能永不为零), 取每次得到的整数, 这种方法称为乘 r 取整法。

【例 1.5】 将十进制数 0.3125 转换成相应的二进制数。

	0.3125	取整
×	2	
	0.6250	0 ← 最高位
×	2	
	1.2500	1
×	2	
	0.5000	0
×	2	
	1.0000	1 ← 最低位

所以, $(0.3125)_D = (0.0101)_B$

如果十进制数包含整数和小数两部分, 则必须将整数和小数部分分开, 分别完成相应转换, 然后, 再把 r 进制整数和小数部分组合在一起。

【例 1.6】 将十进制数 57.3125 转换成相应的二进制数, 只要将上例整数和小数部分组合在一起即可, 即 $(57.3125)_D = (111001.0101)_B$

【例 1.7】 将十进制数 193.12 转换成八进制数。

8	193	余数	0.12	取整
8	24	1 ← 最低位	×	8
8	3	0	0.96	0 ← 最高位
	0	3 ← 最高位	×	8
			7.68	7

$$\begin{array}{r} \times 8 \\ 5.44 \quad 5 \leftarrow \text{最低位} \end{array}$$

所以 $(193.12)_D \approx (301.075)_O$

【例 1.8】将十进制数 193.12 转换成十六进制数。

$$\begin{array}{r} 16 \overline{) 193} \quad \text{余数} \quad 0.12 \quad \text{取整} \\ 16 \overline{) 12} \quad 1 \leftarrow \text{最低位} \quad \times 16 \\ 0 \quad C \leftarrow \text{最高位} \quad 1.92 \quad 1 \leftarrow \text{最高位} \\ \times 16 \\ 14.72 \quad E \\ \times 16 \\ 11.52 \quad B \leftarrow \text{最低位} \end{array}$$

所以 $(193.12)_D \approx (C1.EB)_H$

1.2.3.3 非十进制数间的转换

通常两个非十进制数之间的转换方法是采用上述两种方法的组合，即先将被转换数转换为相应的十进制数，然后再将十进制数转换为其他进制数。由于二进制数、八进制数和十六进制数之间存在特殊关系，即 $8^1=2^3$ ， $16^1=2^4$ ，因此转换方法就比较容易。其关系如表 1.2 所示。即可完成转换。

表 1.2 二进制数、八进制数和十六进制数之间的关系

二进制	八进制	二进制	十六进制	二进制	十六进制
000	0	0000	0	1000	8
001	1	0001	1	1001	9
010	2	0010	2	1010	A
011	3	0011	3	1011	B
100	4	0100	4	1100	C
101	5	0101	5	1101	D
110	6	0110	6	1110	E
111	7	0111	7	1111	F

根据这种对应关系，二进制转换为八进制十分简单。只要将二进制数从小数点开始，整数从右向左 3 位一组，小数部分从左向右 3 位一组，最后不足 3 位补零，然后根据表 1.2 即可完成转换。

【例 1.9】将 $(10100101.01011101)_B$ 转换成八进制数。

$$\begin{array}{l} 010' 100' 101.010' 111' 01 \\ 245.272 \end{array}$$

所以，

$$(10100101.01011101)_B = (245.272)_O$$

将八进制数转换成二进制数的过程正好相反。

二进制数同十六进制数之间的转换就如同八进制数同二进制数之间一样，只是 4 位一组。

【例 1.10】将 $(1111111000111.100101011)_B$ 转换成十六进制数。

$$\begin{array}{l} 0001' 1111' 1100' 0111.1001' 0101' 1000 \\ 1FC7.958 \end{array}$$

所以，