

21世纪高等学校计算机规划教材

21st Century Computer Science Textbooks of Computer Science

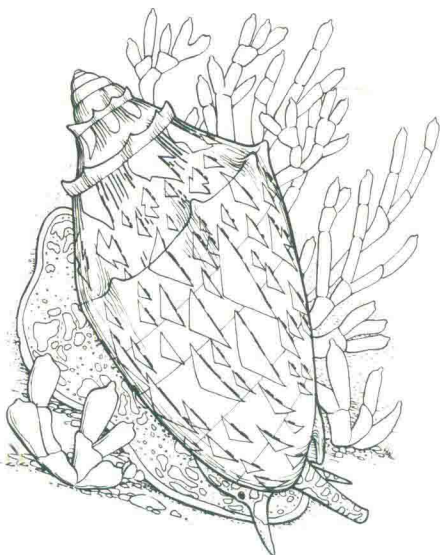
# 信息技术基础 及应用教程（第2版）

Information Technology Tutorial (2nd Edition)

蒋厚亮 曾洁玲 主编

胡敏 吴劲芸 吴俊 王慧 邓贞嵘 副主编

- 内容由浅入深、通俗易懂
- 教学深入浅出、循序渐进
- 案例详细丰富、实践性强



高校系列



中国工信出版集团



人民邮电出版社  
POSTS & TELECOM PRESS

学校计算机规划教材

Planned Textbooks of Computer Science

# 信息技术基础及应用教程 (第2版)

Information Technology Tutorial (2nd Edition)

蒋厚亮 曾洁玲 主编

胡敏 吴劲芸 吴俊 王慧 邓贞嵘 副主编



人民邮电出版社

北京

## 图书在版编目(CIP)数据

信息技术基础及应用教程 / 蒋厚亮, 曾洁玲主编

— 2版. — 北京: 人民邮电出版社, 2017.8

21世纪高等学校计算机规划教材

ISBN 978-7-115-46854-3

I. ①信… II. ①蒋… ②曾… III. ①电子计算机—  
高等学校—教材 IV. ①TP3

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第224337号

## 内 容 提 要

本书全面、系统地介绍了信息技术基础知识, 内容包括计算机概述、Office 2010 相关软件的应用等, 每章后都附有思考与练习题, 有助于加深读者对各章知识的理解。本书内容充实, 案例丰富, 以提高读者的计算机应用能力为主线, 以案例为导向, 突出培养读者的计算机应用能力, 有较强的可操作性和实用性; 编者编写本书时力求语言简洁、层次清晰、图文并茂。

本书可作为高等院校非计算机专业计算机应用基础、信息技术基础及应用等课程的教材, 也可以作为其他计算机基础教学参考书或读者自学参考书。

- 
- ◆ 主 编 蒋厚亮 曾洁玲  
副 主 编 胡 敏 吴劲芸 吴 俊 王 慧 邓贞嵘  
责任编辑 吴 婷  
责任印制 陈 犇
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路 11 号  
邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn  
网址 <http://www.ptpress.com.cn>  
大厂聚鑫印刷有限责任公司印刷
- ◆ 开本: 787×1092 1/16  
印张: 18.75 2017 年 8 月第 2 版  
字数: 491 千字 2017 年 8 月河北第 1 次印刷
- 

定价: 54.00 元

读者服务热线: (010)81055256 印装质量热线: (010)81055316

反盗版热线: (010)81055315

广告经营许可证: 京东工商广登字 20170147 号

## 第2版前言

随着计算机科学和信息技术的飞速发展,计算机技术的应用领域不断扩大,系统地学习和掌握计算机知识,从而具备较强的计算机应用能力已成为信息社会对大学生的基本要求。面对大学新生在中小学阶段已接受过计算机教育的事实,大学计算机基础教育在教学内容上不断提高计算机知识及其应用的起点,从而培养和提高大学生计算机理论方面的素养和实际操作能力,是编者的本意。

信息技术基础及应用是高等院校非计算机专业教育的公共必修课,是学习其他计算机相关课程的基础,也是其他非计算机课程的一个有力的辅助工具。本书在第1版的基础上做了修订,使案例更充实、语言更简洁。本书编写的宗旨是使读者较全面地了解计算机基础知识,具备计算机实际应用能力,并在各自的专业领域中能自觉地应用信息技术进行学习与研究。

本书以提高学习者的计算机应用能力为主线,以案例为导向,注重实用性。本书编写力求语言简洁、层次清晰、图文并茂,做到基本原理、基础知识、操作技能三者有机结合。本书由多位从事计算机基础课程教学、具有丰富教学经验的教师集体编写而成。编者在编写时注重理论与实践相结合,实用性与可操作性相结合;案例的选取注重日常学习和工作的需要;内容深入浅出、通俗易懂。

全书共6章,主要包括计算机概述、Word 2010的应用、Excel 2010的应用、PowerPoint 2010的应用、网页制作、Flash 动画设计。每章后都附有思考与练习题,有助于加深读者对各章知识的理解。

由于信息技术发展的速度很快,本书涉及内容较多,加之编者水平有限、时间仓促,书中难免存在不足与疏漏之处,敬请广大读者和同行批评指正。

编 者  
2017年5月

# 目 录

|                           |    |                                         |    |
|---------------------------|----|-----------------------------------------|----|
| 第 1 章 计算机概述 .....         | 1  | 第 2 章 Word 2010 的应用 .....               | 26 |
| 1.1 信息技术基础知识 .....        | 1  | 2.1 Word 2010 文字编辑与排版 .....             | 26 |
| 1.1.1 数据与信息 .....         | 1  | 2.1.1 “通知”文档的制作与排版 .....                | 26 |
| 1.1.2 信息处理 .....          | 2  | 2.1.2 “中药保护品种的范围和等级划分”<br>文档的编辑排版 ..... | 29 |
| 1.1.3 信息化的特征 .....        | 2  | 2.1.3 “麻醉药品品种”文档的制作与<br>排版 .....        | 31 |
| 1.2 信息编码与数据表示 .....       | 3  | 2.1.4 知识点详解 .....                       | 32 |
| 1.2.1 进位计数制规则 .....       | 3  | 2.2 Word 图文混排 .....                     | 33 |
| 1.2.2 进位制之间的转换 .....      | 3  | 2.2.1 “非典的中医病机特征”文档的<br>制作 .....        | 33 |
| 1.2.3 常见的信息编码 .....       | 6  | 2.2.2 “湖北中医药大学之春”文档的<br>制作 .....        | 36 |
| 1.3 计算机的发展 .....          | 8  | 2.2.3 “单味中药介绍”文档的制作 .....               | 43 |
| 1.3.1 计算机的发展过程 .....      | 8  | 2.2.4 知识点详解 .....                       | 43 |
| 1.3.2 计算机的发展趋势 .....      | 9  | 2.3 Word 表格应用 .....                     | 44 |
| 1.3.3 计算机的特点 .....        | 9  | 2.3.1 “工资表”的制作 .....                    | 44 |
| 1.4 计算机系统的基本组成与工作原理 ..... | 10 | 2.3.2 复杂表格的制作 .....                     | 48 |
| 1.4.1 计算机系统的基本组成 .....    | 10 | 2.3.3 “著名泌尿疾病专家大会诊”<br>文档的制作 .....      | 51 |
| 1.4.2 基于冯·诺依曼模型的计算机 ..... | 11 | 2.3.4 知识点详解 .....                       | 51 |
| 1.5 微型计算机的硬件系统 .....      | 11 | 2.4 Word 2010 综合应用 .....                | 52 |
| 1.5.1 中央处理器 .....         | 11 | 2.4.1 “东湖风景区旅游”文档的制作 .....              | 52 |
| 1.5.2 总线与主板 .....         | 12 | 2.4.2 毕业论文格式文档的排版及<br>目录生成 .....        | 60 |
| 1.5.3 存储器 .....           | 13 | 2.4.3 “大学生职业规划讲座海报”<br>文档的编辑及排版 .....   | 65 |
| 1.5.4 声音、显示、网络适配器 .....   | 14 | 2.4.4 知识点详解 .....                       | 68 |
| 1.5.5 输入和输出设备 .....       | 14 | 2.5 思考与练习 .....                         | 72 |
| 1.5.6 移动计算机 .....         | 15 |                                         |    |
| 1.6 计算机的软件系统 .....        | 15 |                                         |    |
| 1.6.1 系统软件 .....          | 15 |                                         |    |
| 1.6.2 应用软件 .....          | 16 |                                         |    |
| 1.7 计算机基本操作 .....         | 17 |                                         |    |
| 1.7.1 操作系统的桌面设置 .....     | 17 |                                         |    |
| 1.7.2 文件的管理 .....         | 21 |                                         |    |
| 1.8 思考与练习 .....           | 25 |                                         |    |

## 第3章 Excel 2010 的应用..... 73

|                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| 3.1 Excel 2010 简介 .....           | 73  |
| 3.1.1 Excel 2010 窗口简介 .....       | 73  |
| 3.1.2 Excel 2010 案例——课程表的制作 ..... | 75  |
| 3.1.3 知识点详解 .....                 | 77  |
| 3.2 工作簿和工作表的操作 .....              | 82  |
| 3.2.1 药品库存表的制作 .....              | 82  |
| 3.2.2 知识点详解 .....                 | 85  |
| 3.3 单元格的编辑操作与公式、函数 .....          | 89  |
| 3.3.1 九九乘法表的制作 .....              | 89  |
| 3.3.2 考试成绩表的制作 .....              | 93  |
| 3.3.3 药品销量统计表的制作 .....            | 94  |
| 3.3.4 知识点详解 .....                 | 95  |
| 3.4 数据管理 .....                    | 108 |
| 3.4.1 商家家电部库存情况表的制作 .....         | 108 |
| 3.4.2 知识点详解 .....                 | 115 |
| 3.5 图表制作 .....                    | 115 |
| 3.5.1 考试成绩表的图表制作 .....            | 115 |
| 3.5.2 药品销量统计表的图表制作 .....          | 120 |
| 3.5.3 基金净值增长率情况表的制作 .....         | 122 |
| 3.5.4 知识点详解 .....                 | 126 |
| 3.6 思考与练习 .....                   | 129 |

## 第4章 PowerPoint 2010 的应用... 131

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| 4.1 利用模板新建幻灯片 .....             | 131 |
| 4.1.1 毕业论文 PPT 制作 .....         | 131 |
| 4.1.2 利用 Word 文档建立 PPT 文件 ..... | 132 |
| 4.1.3 相册制作 .....                | 134 |
| 4.1.4 中药学讲义制作(一) .....          | 135 |
| 4.1.5 知识点详解 .....               | 137 |
| 4.2 利用主题新建幻灯片 .....             | 140 |
| 4.2.1 个人简历的制作 .....             | 140 |
| 4.2.2 知识点详解 .....               | 143 |
| 4.3 利用母版设计幻灯片 .....             | 144 |

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| 4.3.1 中药学讲义制作(二) .....       | 144 |
| 4.3.2 知识点详解 .....            | 147 |
| 4.4 PowerPoint 设计及对象插入 ..... | 148 |
| 4.4.1 中药学讲义制作(三) .....       | 148 |
| 4.4.2 知识点详解 .....            | 152 |
| 4.5 PowerPoint 动画制作 .....    | 158 |
| 4.5.1 图片连续滚动效果 .....         | 158 |
| 4.5.2 放烟花效果 .....            | 160 |
| 4.5.3 时钟指针走动效果 .....         | 161 |
| 4.5.4 舞动的扇子效果 .....          | 162 |
| 4.5.5 萤火虫效果 .....            | 163 |
| 4.5.6 拍蚊子效果 .....            | 164 |
| 4.5.7 卷轴展开效果 .....           | 165 |
| 4.5.8 知识点详解 .....            | 166 |
| 4.6 综合应用 .....               | 168 |
| 4.6.1 中药学讲义播放设置 .....        | 168 |
| 4.6.2 知识点详解 .....            | 169 |
| 4.7 思考与练习 .....              | 173 |

## 第5章 网页制作..... 176

|                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| 5.1 认识 HTML 与网页 .....               | 176 |
| 5.1.1 一个简单的 HTML 文件 .....           | 176 |
| 5.1.2 利用 Dreamweaver CS6 制作网页 ..... | 177 |
| 5.1.3 知识点详解 .....                   | 179 |
| 5.2 网页的基本制作 .....                   | 182 |
| 5.2.1 网页文档的操作 .....                 | 182 |
| 5.2.2 表格处理 .....                    | 185 |
| 5.2.3 上网导航的制作 .....                 | 187 |
| 5.2.4 知识点详解 .....                   | 189 |
| 5.3 网页多媒体应用 .....                   | 196 |
| 5.3.1 插入网页标题图像 .....                | 197 |
| 5.3.2 插入背景音乐 .....                  | 199 |
| 5.3.3 插入视频 .....                    | 200 |
| 5.3.4 插入 Flash 动画 .....             | 201 |
| 5.3.5 知识点详解 .....                   | 203 |

|                                 |            |                      |            |
|---------------------------------|------------|----------------------|------------|
| 5.4 中医门诊部综合案例 .....             | 205        | 6.3.3 哭脸与笑脸效果 .....  | 260        |
| 5.4.1 创建一个“中医门诊部”网站<br>站点 ..... | 205        | 6.3.4 笔写数字效果 .....   | 262        |
| 5.4.2 创建“中医门诊部”网站首页 .....       | 207        | 6.3.5 知识点详解 .....    | 263        |
| 5.4.3 知识点详解 .....               | 223        | 6.4 遮罩动画的制作 .....    | 264        |
| 5.5 思考与练习 .....                 | 227        | 6.4.1 探照灯效果 .....    | 264        |
| <b>第 6 章 Flash 动画设计 .....</b>   | <b>230</b> | 6.4.2 百叶窗效果 .....    | 266        |
| 6.1 动画本质——逐帧动画的制作 .....         | 230        | 6.4.3 卷轴画效果 .....    | 267        |
| 6.1.1 歌唱小鸟效果 .....              | 230        | 6.4.4 地球自转效果 .....   | 268        |
| 6.1.2 倒计时效果 .....               | 231        | 6.4.5 放大镜效果 .....    | 269        |
| 6.1.3 手写数字效果 .....              | 232        | 6.4.6 知识点详解 .....    | 271        |
| 6.1.4 打字效果 .....                | 233        | 6.5 文字特效 .....       | 271        |
| 6.1.5 知识点详解 .....               | 235        | 6.5.1 空心文字效果 .....   | 271        |
| 6.2 补间动画的制作 .....               | 243        | 6.5.2 彩图文字效果 .....   | 272        |
| 6.2.1 图形变化效果 .....              | 243        | 6.5.3 彩虹文字效果 .....   | 273        |
| 6.2.2 字母变化效果 .....              | 244        | 6.5.4 洋葱皮文字效果 .....  | 274        |
| 6.2.3 飞升气球效果 .....              | 245        | 6.5.5 KTV 文字效果 ..... | 275        |
| 6.2.4 跳动字母效果 .....              | 246        | 6.5.6 知识点详解 .....    | 276        |
| 6.2.5 亲亲小猪效果 .....              | 247        | 6.6 综合应用 .....       | 277        |
| 6.2.6 知识点详解 .....               | 250        | 6.6.1 新闻联播片头效果 ..... | 277        |
| 6.3 引导动画的制作 .....               | 258        | 6.6.2 生日贺卡效果 .....   | 277        |
| 6.3.1 小鸟飞行效果 .....              | 258        | 6.6.3 知识点详解 .....    | 280        |
| 6.3.2 地球公转效果 .....              | 259        | 6.7 思考与练习 .....      | 290        |
|                                 |            | <b>参考文献 .....</b>    | <b>291</b> |

# 第 1 章

## 计算机概述

随着生产的发展和社会的进步，人类使用的计算工具经历了从简单到复杂、从低级到高级的发展过程。自 1946 年第一台电子计算机诞生以来，计算机的应用领域已从最初的军事科研应用扩展到社会的各个领域，成为信息社会中必不可少的工具。

### 1.1 信息技术基础知识

21 世纪是信息化的崭新时代，信息技术的应用更是日新月异、突飞猛进，给人类社会带来了前所未有的变革，同时也对我们提出了更高的要求。如何应用信息科学的原理和方法对信息进行综合的研究和处理，已成为衡量科学技术水平的一个重要标准。

#### 1.1.1 数据与信息

数据是指某一目标定性、定量描述的原始资料，包括数字、文字、符号、图形、图像以及它们能够转换成的数值等形式。信息是向人们或机器提供关于现实世界新的事实的知识，是数据、消息中所包含的意义。

信息是客观事物属性的反映，是经过加工处理并对人类客观行为产生影响的数据表现形式。数据是反映客观事物属性的记录，是信息的具体表现形式。任何事物的属性都是通过数据来表现的。数据经过加工处理之后成为信息，而信息必须通过数据才能传播，才能对人类有影响。

信息是较宏观的概念，它由数据有序排列组合而成，能传达给读者某个概念方法。数据是构成信息的基本单位，离散的数据没有任何实用价值。由此可知数据与信息的联系和区别如下。

(1) 信息与数据是不可分离的。信息由与物理介质有关的数据表达，数据中所包含的意义就是信息。信息是对数据的解释、运用与解算。即使是经过处理以后的数据，只有经过解释才有意义，才能成为信息。就本质而言，数据是客观对象的表示，而信息则是数据内涵的意义，只有数据对实体行为产生影响时才成为信息。

(2) 数据是记录下来的某种可以识别的符号，具有多种多样的形式，也可以加以转换；但其中包含的信息内容不会改变，即不随载体的物理设备形式的改变而改变。

(3) 信息可以离开信息系统而独立存在，也可以离开信息系统的各个组成和阶段而独立存在；而数据的格式往往与计算机系统有关，并随承载它的物理设备的形式而改变。

(4) 数据是原始事实，而信息是数据处理的结果。

(5) 知识不同、经验不同的人，对于同一数据的理解，可得到不同信息。

## 1.1.2 信息处理

由于信息通常加载在一定的信号上，对信息的处理总是通过对信号的处理来实现，信息处理往往和信号处理具有相似的含义。进行信息处理的主要目的如下。

- (1) 提高有效性的信息处理。根据信息的性质和特点，压缩信息量的各种方法都属于这一类。
- (2) 提高抗干扰性的信息处理。为了提高抗干扰的能力，针对干扰的性质和特点，对承载信息的信号进行适当的变换和设计。
- (3) 改善主观感觉效果的信息处理。这类技术主要应用在图像处理方面。
- (4) 识别和分类的信息处理。
- (5) 选择与分离的信息处理。

信息处理一般是对电信号进行的处理，但也有对光信号、超声信号等进行直接处理的。在图像处理中，通常采用串行处理。为了适应复杂图像实时处理等需要，还要研究并行处理技术。在计算机技术不断发展的基础上，如能加上对事物的理解、推理和判断能力，信息处理的效果就会有更大的改进。

信息处理的一个基本规律是“信息不增原理”。这个原理表明，对承载信息的信号所做的任何处理，都不可能使它所承载的信息量增加。一般来说，处理的结果总会损失信息，而且处理的环节和次数越多，这种损失的机会就越大，只有在理想处理的情况下，才不会丢失信息，但是也不能增加信息。虽然信息处理不能增加信息量，却可以突出有用信息，提高信息的可利用性。随着信息理论和计算机技术的发展，信息处理技术得到越来越广泛的应用。

## 1.1.3 信息化的特征

社会的信息化，也就是信息社会。信息化是人类社会进步发展到一定程度所产生的一个新阶段。它的实质是在信息技术高度发展的基础上实现社会的信息化。信息化可以从以下三个方面来叙述。

- (1) 信息化是在计算机技术、数字化技术和生物工程技术等先进技术基础上产生的。
- (2) 信息化使人类以更快、更便捷的方式获得并传递人类创造的一切文明成果，它将提供给人类非常有效的交往手段，促进全人类之间的密切交往和对话，增进相互理解，有利于人类的共同繁荣。
- (3) 信息化是人类社会从工业化阶段发展到一个以信息为标志的新阶段。与工业化不同，信息化不是关于物质和能量的转换过程，而是关于时间和空间的转换过程。在信息化这个新阶段里，人类生存的一切领域，如政治、商业，甚至个人生活，都是以信息的获取、加工、传递和分配为基础。

信息资源毫无疑问已成为第一战略资源，信息化也就理所应当处于最突出的战略地位。信息化是从有形的物质产品创造价值的社会向无形的信息创造价值的新阶段转化的过程，也就是从以物质生产和物质消费为主的阶段向以精神生产和精神消费为主的阶段转变。信息化的特征可概括为“四化”和“四性”。

### 1. 信息化的四化

- (1) 智能化。知识的生产成为主要的生产形式，知识成为创造财富的主要资源。这种资源可以共享，可以增倍，可以“无限制地”创造。这一过程中，知识取代资本，人力资源比货币资本更为重要。

(2) 电子化。光电和网络代替工业时代的机械化生产,人类创造财富的方式不再是工厂化的机器作业,有人称之为“柔性生产”。

(3) 全球化。信息技术正在取消时间和距离的概念,信息技术的发展大大加速了全球化的进程。随着因特网的发展和全球通信卫星网的建立,国家的概念将受到冲击,各网络之间可以不考虑地理上的联系而重新组合在一起。

(4) 非群体化。在信息时代,信息和信息交换遍及各个地方,人们的活动更加个性化。信息交换除了在社会之间、群体之间进行外,个人之间的信息交换日益增加,以致将成为主流。

## 2. 信息化的四性

(1) 综合性。信息化在技术层面上指的是多种技术综合的产物,它整合了半导体技术、信息传输技术、多媒体技术、数据库技术和数据压缩技术等,在更高的层次上它是政治、经济、社会、文化等诸多领域的整合。人们普遍用协同(synergy)一词来表达信息时代的这种综合性。

(2) 竞争性。信息化进程与工业化进程不同的一个突出特点是:信息化是通过市场和竞争推动的,政府引导、企业投资、市场竞争是信息化发展的基本路径。

(3) 渗透性。信息化使社会各个领域发生全面而深刻的变革,它同时深刻影响物质文明和精神文明,已成为经济发展的主要牵引力。信息化使经济和文化的相互交流与渗透日益广泛和加强。

(4) 开放性。创新是高新技术产业的灵魂,是企业竞争取胜的法宝。参与竞争,在竞争中创新,在创新中取胜。开放不仅是指社会的开放,更重要的是指心灵的开放。开放是创新的心灵开放,开放是创新的源泉。

# 1.2 信息编码与数据表示

在日常生活中,人们最常用和最熟悉的就是十进制数。在计算机内部,数据的计算和处理采用的二进制数、八进制数和十六进制数;十进制数、二进制数、八进制数和十六进制数之间可以相互转换。

## 1.2.1 进位计数制规则

现实生活中,人们用十进制计数法时,使用了十个数字符号0、1、2、3、4、5、6、7、8、9,这些数字符号称为数码,其进位规则是“逢十进一”,借位规则为“借一当十”。十进制中数码在数中所处的位置不同,所代表的数值就不同。例如,547.125按其各位的权值展开如下:

$$547.125 = 5 \times 10^2 + 4 \times 10^1 + 7 \times 10^0 + 1 \times 10^{-1} + 2 \times 10^{-2} + 5 \times 10^{-3}$$

上式称作十进制数547.125的按权展开和式。

## 1.2.2 进位制之间的转换

同一个数可以用不同的进位制来表示,这就导致不同进位制数之间的转换问题。本节主要介绍进位数制之间的转换。

### 1. 任意进制数与十进制数之间的转换

任意进制数与十进制数之间的转换只需按权展开和式,进行相加求和,即可得到相应的十进制数。

【例1】求 $(1110)_2=(?)_{10}$

解： $(1110)_2=1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0$   
 $=8 + 4 + 2 + 0=(14)_{10}$

【例2】求 $(1110)_8=(?)_{10}$

解： $(1110)_8=1 \times 8^3 + 1 \times 8^2 + 1 \times 8^1 + 0 \times 8^0$   
 $=512 + 64 + 8 + 0=(584)_{10}$

【例3】求 $(1110)_{16}=(?)_{10}$

解： $(1110)_{16}=1 \times 16^3 + 1 \times 16^2 + 1 \times 16^1 + 0 \times 16^0$   
 $=4096 + 256 + 16 + 0=(4368)_{10}$

2. 十进制数与二进制数之间的转换

(1) 十进制整数转换成二进制整数。十进制整数转换为二进制整数的方法如下：把被转换的十进制整数反复地除以2，直到商为0，所得的余数（从末位读起）就是这个数的二进制表示。简单地说，就是“除2取余法”。

例如，将十进制整数 $(156)_{10}$ 转换成二进制整数的过程如下：

|   |     |       |     |
|---|-----|-------|-----|
| 2 | 156 | ----- | 余 0 |
| 2 | 78  | ----- | 余 0 |
| 2 | 39  | ----- | 余 1 |
| 2 | 19  | ----- | 余 1 |
| 2 | 9   | ----- | 余 1 |
| 2 | 4   | ----- | 余 0 |
| 2 | 2   | ----- | 余 0 |
|   | 1   | ----- | 余 1 |

于是， $(156)_{10}=(10011100)_2$

掌握十进制整数转换成二进制整数的方法后，十进制整数转换成八进制或十六进制就很容易。十进制整数转换成八进制整数的方法是“除8取余法”，十进制整数转换成十六进制整数的方法是“除16取余法”。

(2) 十进制小数转换成二进制小数。十进制小数转换成二进制小数是将十进制小数连续乘以2，选取进位整数，直到满足精度要求为止，简称“乘2取整法”。

例如，将十进制小数 $(0.8125)_{10}$ 转换成二进制小数的过程如下：

|    |        |       |
|----|--------|-------|
|    | 0.8125 |       |
| ×) | 2      |       |
|    | 1.6250 | 取整数，1 |
|    | 0.6250 |       |
| ×) | 2      |       |
|    | 1.2500 | 取整数，1 |
|    | 0.2500 |       |
| ×) | 2      |       |
|    | 0.5000 | 取整数，0 |
| ×) | 2      |       |
|    | 1.0000 | 取整数，1 |

将十进制小数 0.8125 连续乘以 2, 把每次所进位的整数, 按从上往下的顺序写出。于是,  $(0.8125)_{10} = (0.1101)_2$ 。

掌握十进制小数转换成二进制小数的方法后, 十进制小数转换成八进制或十六进制小数就很容易。十进制小数转换成八进制小数的方法是“乘 8 取整法”, 十进制小数转换成十六进制小数的方法是“乘 16 取整法”。

十进制数既有整数, 又有小数转换成二进制数时, 要将十进制数的整数部分和小数部分分别进行转换, 最后将结果合并起来。

### 3. 二进制数与八进制数、十六进制数之间的转换

由于二进制数与八进制数、十六进制数之间存在特殊的关系, 即  $8^1=2^3$ ,  $16^1=2^4$ , 因此, 每位八进制数可用三位二进制数表示, 每位十六进制数可用四位二进制数表示。

(1) 二进制数转换成八进制数。转换方法是: 将二进制数从小数点开始, 整数部分从右向左三位一组, 小数部分从左向右三位一组, 不足三位用 0 补足即可。

例如, 将  $(11110101010.11111)_2$  转换为八进制数的过程如下:

|       |       |       |       |         |       |
|-------|-------|-------|-------|---------|-------|
| 0 1 1 | 1 1 0 | 1 0 1 | 0 1 0 | . 1 1 1 | 1 1 0 |
| ↓     | ↓     | ↓     | ↓     | ↓       | ↓     |
| 3     | 6     | 5     | 2     | . 7     | 6     |

于是,  $(11110101010.11111)_2 = (3652.76)_8$ 。

(2) 八进制数转换成二进制数。转换方法是: 以小数点为界, 向左或向右每一位八进制数用相应的三位二进制数取代, 然后将其连在一起即可。

例如, 将  $(5247.601)_8$  转换为二进制数的过程如下:

|       |       |       |       |   |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|---|-------|-------|-------|
| 5     | 2     | 4     | 7     | . | 6     | 0     | 1     |
| ↓     | ↓     | ↓     | ↓     | ↓ | ↓     | ↓     | ↓     |
| 1 0 1 | 0 1 0 | 1 0 0 | 1 1 1 | . | 1 1 0 | 0 0 0 | 0 0 1 |

于是,  $(5247.601)_8 = (101010100111.110000001)_2$ 。

(3) 二进制数转换成十六进制数。二进制数的每四位, 刚好对应于十六进制数的一位( $16^1=2^4$ ), 其转换方法是: 将二进制数从小数点开始, 整数部分从右向左四位一组, 小数部分从左向右四位一组, 不足四位用 0 补足, 每组对应一位十六进制数即可得到十六进制数。

例如, 将二进制数  $(111001110101.100110101)_2$  转换为十六进制数的过程如下:

|         |         |         |           |         |         |
|---------|---------|---------|-----------|---------|---------|
| 1 1 1 0 | 0 1 1 1 | 0 1 0 1 | . 1 0 0 1 | 1 0 1 0 | 1 0 0 0 |
| ↓       | ↓       | ↓       | ↓         | ↓       | ↓       |
| E       | 7       | 5       | .         | 9       | A 8     |

于是,  $(111001110101.100110101)_2 = (E75.9A8)_{16}$ 。

(4) 十六进制数转换成二进制数。转换方法是: 以小数点为界, 向左或向右每一位十六进制数用相应的四位二进制数取代, 然后将其连在一起即可。

例如, 将  $(7FE.11)_{16}$  转换成二进制数的过程如下:

|         |         |         |   |         |         |
|---------|---------|---------|---|---------|---------|
| 7       | F       | E       | . | 1       | 1       |
| ↓       | ↓       | ↓       | ↓ | ↓       | ↓       |
| 0 1 1 1 | 1 1 1 1 | 1 1 1 0 | . | 0 0 0 1 | 0 0 0 1 |

于是,  $(7FE.11)_{16} = (1111111110.00010001)_2$ 。

1.2.3 常见的信息编码

1. BCD 码（二-十进制编码）

BCD（Binary Code Decimal）码是用若干个二进制数表示一个十进制数的编码，BCD 码有多种编码方法，常用的有 8421 码。表 1.1 是十进制数 0~9 的 8421 编码表。

表 1.1 十进制数与 BCD 码的对照表

| 十进制                | 二进制                     | 八进制                | 十六进制              | BCD                             |
|--------------------|-------------------------|--------------------|-------------------|---------------------------------|
| 0                  | 0                       | 0                  | 0                 | 0000                            |
| 1                  | 01                      | 1                  | 1                 | 0001                            |
| 2                  | 10                      | 2                  | 2                 | 0010                            |
| 3                  | 11                      | 3                  | 3                 | 0011                            |
| 4                  | 100                     | 4                  | 4                 | 0100                            |
| 5                  | 101                     | 5                  | 5                 | 0101                            |
| 6                  | 110                     | 6                  | 6                 | 0110                            |
| 7                  | 111                     | 7                  | 7                 | 0111                            |
| 8                  | 1000                    | 10                 | 8                 | 1000                            |
| 9                  | 1001                    | 11                 | 9                 | 1001                            |
| 10                 | 1010                    | 12                 | A                 | 0001 0000                       |
| 11                 | 1011                    | 13                 | B                 | 0001 0001                       |
| 12                 | 1100                    | 14                 | C                 | 0001 0010                       |
| 13                 | 1101                    | 15                 | D                 | 0001 0011                       |
| 14                 | 1110                    | 16                 | E                 | 0001 0100                       |
| 15                 | 1111                    | 17                 | F                 | 0001 0101                       |
| 16                 | 10000                   | 20                 | 10                | 0001 0110                       |
| ⋮                  | ⋮                       | ⋮                  | ⋮                 | ⋮                               |
| (255) <sub>D</sub> | (11111111) <sub>B</sub> | (377) <sub>O</sub> | (FF) <sub>H</sub> | (0010 0101 0101) <sub>BCD</sub> |

8421 码是将十进制数码 0~9 中的每个数分别用四位二进制编码表示，8、4、2、1 这种编码方法比较直观、简要，对于多位数，只需将它的每一位数字按表 1.1 中所列的对应关系用 8421 码直接列出即可。例如，十进制数转换成 BCD 码如下：

$$(1209.56)_{10} = (0001\ 0010\ 0000\ 1001.0101\ 0110)_{BCD}$$

8421 码与二进制之间的转换不是直接的，要先将 8421 码表示的数转换成十进制数，再将十进制数转换成二进制数。例如：

$$(1001\ 0010\ 0011.0101)_{BCD} = (923.5)_{10} = (1110011011.1)_2$$

2. ASCII 码

在计算机系统中，字符编码必须确定标准。英文字符的编码是以当今世界上使用最广泛的 ASCII 码为标准的。ASCII 码是由美国国家标准学会（ANSI）提出的，后由国际标准组织（ISO）确定为国际标准字符编码。ASCII 码全称是美国国家信息交换标准代码（American Standard Code for Information Interchange）。ASCII 码用 7 位二进制数表示一个字符，共定义了 128 个字符，包括 10 个阿拉伯数字、52 个英文大小写字母、32 个标点符号和运算符以及 34 个控制码，如表 1.2 所示。

表 1.2 ASCII 字符编码

| <div>b<sub>7</sub> b<sub>6</sub> b<sub>5</sub><br/>b<sub>4</sub> b<sub>3</sub> b<sub>2</sub> b<sub>1</sub></div> | 000 | 001 | 010 | 011 | 100 | 101 | 110 | 111 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 0000                                                                                                             | NUL | DLE | 空格  | 0   | @   | P   | .   | p   |
| 0001                                                                                                             | SOH | DC1 | !   | 1   | A   | Q   | a   | q   |
| 0010                                                                                                             | STX | DC2 | "   | 2   | B   | R   | b   | r   |
| 0011                                                                                                             | ETX | DC3 | #   | 3   | C   | S   | c   | s   |
| 0100                                                                                                             | EOT | DC4 | \$  | 4   | D   | T   | d   | t   |
| 0101                                                                                                             | ENQ | NAK | %   | 5   | E   | U   | e   | u   |
| 0110                                                                                                             | ACK | SYN | &   | 6   | F   | V   | f   | v   |
| 0111                                                                                                             | BEL | ETB | '   | 7   | G   | W   | g   | w   |
| 1000                                                                                                             | BS  | CAN | (   | 8   | H   | X   | h   | x   |
| 1001                                                                                                             | HT  | EM  | )   | 9   | I   | Y   | i   | y   |
| 1010                                                                                                             | LF  | SUB | *   | :   | J   | Z   | j   | z   |
| 1011                                                                                                             | VT  | ESC | +   | ;   | K   | [   | k   | {   |
| 1100                                                                                                             | FF  | FS  | ,   | <   | L   | \   | l   |     |
| 1101                                                                                                             | CR  | GS  | -   | =   | M   | ]   | m   | }   |
| 1110                                                                                                             | SO  | RS  | .   | >   | N   | ^   | n   | ~   |
| 1111                                                                                                             | SI  | US  | /   | ?   | O   | _   | o   | DEL |

表中 34 个控制符，注释如下：

|           |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| NUL（空白）   | SOH（序始）   | TEX（文始）   | ETX（文终）   |
| EOT（送毕）   | ENQ（询问）   | ACK（应答）   | BEL（告警）   |
| BS（退格）    | HT（横表）    | LF（换行）    | VT（纵表）    |
| FF（换页）    | CR（回车）    | SO（移出）    | SI（移入）    |
| DLE（转义）   | DC1（设控 1） | DC2（设控 2） | DC3（设控 3） |
| DC4（设控 4） | NAK（否认）   | SYN（同步）   | ETB（组终）   |
| CAN（作废）   | EM（载终）    | SUB（取代）   | ESC（扩展）   |
| FS（卷隙）    | GS（勘隙）    | RS（录隙）    | US（元隙）    |
| SP（空格）    | DEL（删除）   |           |           |

ASCII 码在存储时占一个字节，有 7 位 ASCII 码和 8 位 ASCII 码两种，7 位 ASCII 码称为标准 ASCII 码，8 位 ASCII 码称为扩充 ASCII 码。

3. 汉字的编码

我国用户在使用计算机进行信息处理时，一般都要用到汉字，因此，必须解决汉字输入、输出以及汉字处理等一系列问题。1981 年 5 月，我国国家标准总局颁布了《信息交换用汉字编码字符集》(GB2312-80)，简称国家标准汉字编码，也叫国标码。

国标 GB2312-80 规定了汉字信息交换用的基本图形字符及其二进制编码，这是一种用于计算机汉字处理和汉字通信系统的标准交换代码。

国标 GB2312-80 规定了信息交换用的 6 763 个汉字和 682 个非汉字图形符号（包括几种外文

字母、数字和符号)的代码。6 763 个汉字又根据所使用频率、组词能力以及用途大小分成 3 755 个一级常用汉字和 3 008 个二级汉字,每个汉字占用两个字节。

此标准的汉字编码表有 94 行、94 列,其行号称为区号,列号称为位号。双字节中,用高字节表示区号,低字节表示位号。非汉字图形符号置于第 1 至 11 区,3 755 个一级汉字置于第 16 至 55 区,3 008 个二级汉字置于第 56 至 87 区。信息产业部和国家质量技术监督局在 2003 年 3 月 17 日联合发布《信息技术信息交换用汉字编码字符集基本集的扩充》(GB18030-2000),GB18030-2000 包括 27 533 个汉字,该标准从 2001 年 9 月 1 日起执行。

## 1.3 计算机的发展

电子计算机(Electronic Computer),又称计算机或电脑(Computer),诞生于 20 世纪 40 年代,它是一种能够按照事先存储的程序,自动、高速地进行大量数值计算和各种信息处理的电子设备。

### 1.3.1 计算机的发展过程

1946 年 2 月,美国军方和宾夕法尼亚大学莫尔学院联合研制的第一台电子计算机 ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Calculator)在美国加州问世,ENIAC 用了 18 000 个电子管和 86 000 个其他电子元件,总体积约  $90\text{m}^3$ ,重达 30t,占地  $170\text{m}^2$ ,耗电量  $174\text{kW}\cdot\text{h}$ ,它能进行平方运算和立方运算,运算速度为每秒 300 次各种运算或每秒 5 000 次加法,耗资 100 多万美元。尽管 ENIAC 有许多不足之处,但它毕竟是计算机的始祖,揭开了计算机时代的序幕。

多年来,人们以计算机物理器件的变革为标志,把计算机的发展划分为四个时代。

#### 1. 第一代计算机

1946 年到 1959 年这段时期我们称之为“电子管时代”,这一代计算机主要用于科学研究和工程计算,其内部元件使用的是电子管。由于一台计算机需要几千个电子管,每个电子管都会散发大量的热量,因此,如何散热是一个令人头痛的问题。电子管的寿命最长只有 3 000 小时,因此计算机运行时常常出现由于电子管被烧坏而死机的情况。

#### 2. 第二代计算机

1960 年到 1964 年,由于在计算机中采用了比电子管更先进的晶体管,所以将这段时期称为“晶体管时代”,这一代计算机主要用于商业、大学教学和政府机关。晶体管比电子管小得多,不需要预热时间,能量消耗较少,处理更迅速、更可靠。第二代计算机的程序语言从机器语言发展到汇编语言。接着,高级语言 FORTRAN 语言和 COBOL 语言相继开发出来并被广泛使用。这时,开始使用磁盘和磁带作为辅助存储器。第二代计算机的体积和价格都下降了许多,使用的人也多了起来,计算机工业开始迅速发展。

#### 3. 第三代计算机

1965 年到 1970 年,集成电路被应用到计算机中,因此这段时期被称为“中小规模集成电路时代”。集成电路(Integrated Circuit, IC)是做成硅晶片上的一个完整的电子电路,这个晶片比指甲还小,却包含了几千个晶体管元件。第三代计算机的代表是 IBM 公司花了 50 亿美元开发的 IBM 360 系列,其特点是体积更小、价格更低、可靠性更高、计算速度更快。

#### 4. 第四代计算机

1971 年到现在,被称为“大规模集成电路时代”。第四代计算机使用的元件依然是集成电路,

不过,这种集成电路已经大大改善,它包含着几十万到上百万个晶体管,人们称之为大规模集成电路(Large-Scale Integrated Circuit, LSI)和超大规模集成电路(Very Large Scale Integrated Circuit, VLSI)。采用VLSI是第四代计算机的主要特征,运算速度可达每秒几百万次,甚至上亿次的基本运算,计算机也开始向巨型机和微型机两个方向发展。

### 1.3.2 计算机的发展趋势

计算机技术是世界上发展最快的科学技术之一,产品不断升级换代。当前计算机正朝着巨型化、微型化、智能化、网络化和多媒体化等方向发展,计算机本身的性能越来越优越,应用范围也越来越广泛,计算机已成为人们工作、学习和生活中必不可少的工具。

#### 1. 多极化

如今,个人计算机已席卷全球,但由于计算机应用的不断深入,对巨型机、大型机的需求稳步增长,巨型、大型、小型、微型机有各自的应用领域,形成了一种多极化的形势。如巨型计算机主要应用于天文、气象、地质、核反应、航天飞机和卫星轨道计算等尖端科学技术和国防事业领域,它标志一个国家计算机技术的发展水平。目前运算速度为每秒几百亿次到几千万亿次的巨型计算机已投入运行,并正在研制更高速的巨型机。

#### 2. 智能化

智能化使计算机具有模拟人的感觉和思维过程的能力,使计算机成为智能计算机,这是目前正在研制的新一代计算机要实现的目标。智能化的研究包括模式识别、图像识别、自然语言的生成和理解、博弈、定理自动证明、自动程序设计、专家系统、学习系统和智能机器人等。目前,已研制出多种具有人的部分智能的机器人。

#### 3. 网络化

网络化是计算机发展的又一个重要趋势。从单机走向网络是计算机应用发展的必然结果。所谓计算机网络化,是指用现代通信技术和计算机技术把分布在不同地点的计算机互联起来,组成一个规模大、功能强、可以互相通信的网络结构。网络化的目的是使网络中的软件、硬件和数据等资源能被网络上的用户共享。目前,大到世界范围的通信网,小到实验室内部的局域网已经很普及了,因特网(Internet)已经连接了包括我国在内的240多个国家和地区。由于计算机网络实现了多种资源的共享和共同处理,提高了资源的使用效率,因而深受广大用户的欢迎,得到了越来越广泛的应用。

#### 4. 多媒体化

多媒体计算机是当前计算机领域中最引人注目的高新技术之一。多媒体计算机就是利用计算机技术、通信技术和大众传播技术,来综合处理多种媒体信息的计算机。这些信息包括文本、视频图像、图形、声音、文字等。多媒体技术使多种信息建立了有机联系,并集成为一个具有人机交互性的系统。多媒体计算机将真正改善人机界面,使计算机朝着人类接受和处理信息的最自然的方式发展。

### 1.3.3 计算机的特点

#### 1. 运算速度快

计算机的运算速度指计算机在单位时间内执行指令的平均速度,可以用每秒钟能完成多少次操作(如加法运算)或每秒钟能执行多少条指令来描述,随着半导体技术和计算机技术的发展,计算机的运算速度已经从最初的每秒几千次发展到每秒几十万次、几百万次,甚至每秒几十亿次、

上百亿次，是传统的计算工具所不能比拟的。

2. 计算精度高

计算机中数的精度主要表现为数据表示的位数，一般称为机器字长，字长越长，精度越高，目前已有字长 128 位的计算机。

3. 具有“记忆”和逻辑判断功能

计算机不仅能进行计算，而且还可以把原始数据、中间结果、运算指令等信息存储起来，供使用者调用，这是电子计算机与其他计算装置的一个重要区别。计算机还能在运算过程中随时进行各种逻辑判断，并根据判断的结果自动决定下一步应执行的命令。

4. 程序运行自动化

计算机内部的运算处理是根据人们预先编制好的程序自动控制执行的，只要把解决问题的处理程序输入到计算机中，计算机便会依次取出指令，逐条执行，完成各种规定的操作，不需要人工干预。

1.4 计算机系统的基本组成与工作原理

半个世纪以来，计算机已发展成为一个庞大的家族，尽管各种类型的计算机在性能、结构、应用等方面存在着差别，但它们的基本组成结构却是相同的。

1.4.1 计算机系统的基本组成

一个完整的计算机系统包括两大部分，即硬件系统和软件系统。所谓硬件，是指构成计算机的物理设备，即由机械、电子器件构成的具有输入、存储、计算、控制和输出功能的实体部件。软件也称“软设备”，广义地说，软件是指系统中的程序以及开发、使用和维护程序所需的所有文档的集合。硬件和软件是相辅相成的。没有任何软件支持的计算机称为裸机。裸机本身几乎不具备任何功能，只有配备一定的软件，才能发挥其功能。计算机系统的构成如图 1.1 所示。

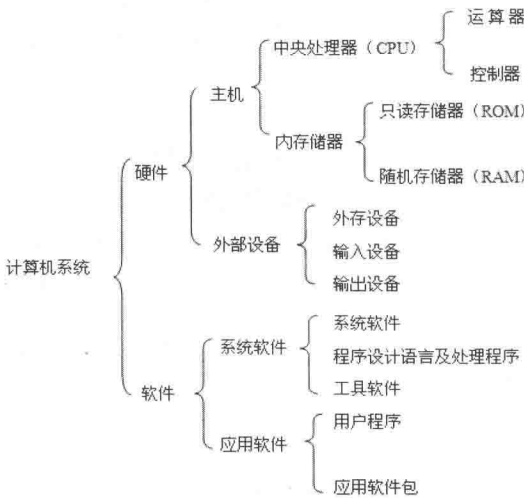


图 1.1 计算机系统的构成