



工业和信息化普通高等教育“十二五”规划教材立项项目

21世纪高等教育计算机规划教材

COMPUTER

大学信息技术基础

(文科 第2版)

Fundamentals of College
Information Technology

■ 任可明 海小娟 袁佳乐 编著

按照新版《全国计算机等级考试大纲》(一级)规定的内容编写

理论教学和实践教学相结合

案例丰富, 学以致用



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS



工业和信息化普通高等教育“十二五”规划教材立项项目

21世纪高等教育计算机规划教材

COMPUTER

大学信息技术基础

(文科 第2版)

Fundamentals of College
Information Technology

■ 任可明 海小娟 袁佳乐 编著



人民邮电出版社

北 京

图书在版编目(CIP)数据

大学信息技术基础. 文科 / 任可明, 海小娟, 袁佳乐编著. — 2版. — 北京: 人民邮电出版社, 2013. 8
21世纪高等教育计算机规划教材
ISBN 978-7-115-32287-6

I. ①大… II. ①任… ②海… ③袁… 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(2013)第144713号

内 容 提 要

本书是根据教育部高等教育司组织制订的《高等学校文科类专业大学计算机教学要求(第6版—2011年版)》, 并参照《全国计算机等级考试大纲(一级)》中规定的考试内容编写的。全书主要包括计算机基础知识、中文版 Windows 7、文字处理软件 Word 2010、电子表格处理软件 Excel 2010、演示文稿制作软件 PowerPoint 2010 和计算机网络基础及应用等内容。

本书适合高等学校文科类专业(包括哲学、经济学、法学、教育学、文学、历史学和管理学)计算机公共基础课教学使用, 还可作为全国计算机等级考试(一级)的培训教材以及办公人员的自学教材。

-
- ◆ 编 著 任可明 海小娟 袁佳乐
责任编辑 许金霞
责任印制 彭志环 焦志炜
 - ◆ 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>
北京昌平百善印刷厂印刷
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 17 2013年8月第2版
字数: 442千字 2013年8月北京第1次印刷
-

定价: 38.00 元

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

反盗版热线: (010)67171154

第 2 版前言

本书第 2 版的教学内容根据教育部考试中心下发的《关于全国计算机等级考试体系调整的通知》,在第 1 版的基础上对第 2~6 章的文字内容及插图做了较大修改,根据一级“计算机基础及 MS Office”的考试要求,将 Windows XP 升级为 Windows 7, MS Office 2003 升级为 MS Office 2010。

据统计,在高等学校中,非计算机专业学生占全体学生的 95%以上,其中文科类学生又占了相当一部分,对文科生进行大学计算机基础教育是提高高等学校教学质量的重要环节。本书的教学内容是根据《高等学校文科类专业大学计算机教学要求(第 6 版—2011 年版)》,并参照《全国计算机等级考试大纲(一级)》中规定的考试内容编写的。通过对“大学信息技术基础”课程的学习,希望文科学生能够达到以下要求:

- 掌握计算机的基础知识,熟悉计算机的典型应用领域;
- 熟悉计算机及其操作系统的基本功能,熟练掌握 Windows 7 操作系统的使用;
- 熟练掌握常用办公软件的使用;
- 掌握网络的基础知识及 Internet 的基本应用。

全书共分为 6 章。第 1 章介绍计算机基础知识,主要内容包括计算机的发展、分类、用途及数制、编码、系统组成,多媒体的基础知识,计算机的信息安全。第 2 章介绍中文版 Windows 7,主要内容包括窗口及菜单的基本操作、文件及文件夹的管理。第 3 章介绍文字处理软件 Word 2010,主要内容包括文档的创建、编辑、版面设计和表格处理等基本操作。第 4 章介绍电子表格处理软件 Excel 2010,主要内容包括工作表的建立和管理、公式与函数的使用、图表制作和数据管理功能介绍。第 5 章介绍演示文稿制作软件 PowerPoint 2010,主要内容包括幻灯片的版式设计、背景、模板、动画、切换和放映。第 6 章介绍计算机网络基础及应用,主要内容包括网络分类、网络协议和网络应用。本书第 1 章和第 4 章由任可明编写,第 2 章由海小娟编写,第 3 章由海小娟与任可明共同编写,第 5 章和第 6 章由袁佳乐编写,全书由任可明负责统稿。

本书作者将多年来的教学改革经验和体会融入到教材中,在编写过程中注重理论教学和实践教学相结合,列举了大量案例,使学生能够学以致用,达到举一反三的效果。本书逻辑性强,层次分明,叙述准确而精炼,图文并茂,习题丰富。

由于作者认识水平有限,书中难免有不足之处,敬请读者批评指正。

编 者
2013 年 5 月

目 录

第 1 章 计算机基础知识.....1

1.1 计算机基础概述.....1

1.1.1 计算机的发展.....1

1.1.2 计算机中的数制.....3

1.1.3 计算机的信息表示.....8

1.2 计算机的硬件组成.....11

1.2.1 计算机硬件的基本组成.....11

1.2.2 微型计算机的外部设备.....16

1.3 计算机的软件.....19

1.3.1 软件的分类.....19

1.3.2 计算机的操作系统.....20

1.3.3 计算机语言的发展.....22

1.3.4 计算机的应用软件.....23

1.4 计算机与多媒体.....24

1.4.1 多媒体的基本概念.....24

1.4.2 多媒体计算机及应用.....24

1.5 计算机的信息安全.....25

1.5.1 计算机安全的概念.....25

1.5.2 计算机安全的现状.....26

习题.....29

第 2 章 中文版 Windows 7.....36

2.1 中文版 Windows 7 概述.....36

2.1.1 Windows 7 的启动和退出.....36

2.1.2 鼠标的基本操作.....38

2.1.3 键盘辅助操作.....39

2.2 Windows 7 桌面操作.....40

2.2.1 桌面的概念.....40

2.2.2 任务栏.....40

2.2.3 “开始”菜单的基本操作.....41

2.2.4 图标操作.....42

2.2.5 桌面小工具.....43

2.3 窗口、对话框以及菜单的基本操作.....46

2.3.1 窗口的组成.....46

2.3.2 窗口的操作.....47

2.3.3 使用对话框.....49

2.3.4 菜单操作.....50

2.3.5 使用中文输入法.....50

2.3.6 Aero 界面管理.....51

2.4 管理文件和文件夹.....52

2.4.1 认识资源管理器.....52

2.4.2 设置文件和文件夹.....53

2.4.3 应用程序的启动.....59

2.5 定制个性化工作环境.....61

2.5.1 设置快捷方式.....61

2.5.2 设置桌面.....61

2.5.3 显示设置.....64

2.5.4 更改日期和时间.....66

2.6 Windows 7 基本管理.....67

2.6.1 控制面板.....67

2.6.2 系统维护工具.....72

2.7 Windows 7 常用附件.....76

2.7.1 便笺与写字板.....76

2.7.2 画图程序.....77

2.7.3 计算器.....77

习题.....81

第 3 章 文字处理软件 Word 2010.....86

3.1 Word 2010 简介.....86

3.1.1 Word 2010 的启动和退出.....86

3.1.2 Word 2010 的窗口组成.....86

3.1.3 Word 文档的视图方式.....87

3.2 Word 2010 基本操作.....88

3.2.1 创建文档.....88

3.2.2 文本输入.....89

3.2.3 保存文档.....89

3.2.4 关闭文档.....92

3.2.5 打开文档.....92

3.2.6 文档加密.....92

3.3 编辑文档.....96

3.3.1 文本的选定	96	4.2.4 条件格式	144
3.3.2 复制和移动文本	97	4.3 公式与函数	146
3.3.3 删除文本	97	4.3.1 输入公式	146
3.3.4 撤销、恢复与重复	97	4.3.2 插入函数	147
3.3.5 查找、替换功能	98	4.3.3 公式的复制	147
3.3.6 剪贴板工具	101	4.3.4 相对引用、绝对引用和混合引用	148
3.4 格式化文档	102	4.4 使用图表直观表示数据	150
3.4.1 字符格式设置	102	4.4.1 创建图表	150
3.4.2 段落格式设置	104	4.4.2 编辑图表	151
3.4.3 符号的使用	107	4.5 Excel 的数据管理功能	156
3.4.4 边框和底纹	107	4.5.1 创建数据清单	156
3.4.5 项目符号和编号	110	4.5.2 数据排序	157
3.4.6 页眉和页脚	111	4.5.3 数据筛选	157
3.4.7 首字下沉	112	4.5.4 分类汇总	160
3.4.8 分栏	112	4.5.5 数据透视表	162
3.4.9 分页	113	4.5.6 合并计算	162
3.4.10 样式	113	4.6 其他功能	164
3.4.11 进行拼写和语法检查	115	4.6.1 有效性	164
3.5 表格处理	118	4.6.2 模拟运算表	164
3.5.1 表格的创建	118	习题	167
3.5.2 表格的编辑	119		
3.6 图文混排	127		
3.6.1 插入剪贴画	127		
3.6.2 插入和编辑图片	128		
3.6.3 添加和编辑艺术字	129		
3.6.4 文本框	130		
3.6.5 插入公式	130		
3.6.6 自绘图形	131		
习题	134		

第4章 电子表格处理软件

Excel 2010

4.1 Excel 2010 概述	137
4.1.1 工作窗口介绍	137
4.1.2 工作表的基本操作	139
4.1.3 单元格的基本操作	140
4.2 工作表的建立	141
4.2.1 输入数据	141
4.2.2 表格的格式设置	143
4.2.3 行高和列宽的调整	144

第5章 演示文稿制作软件

PowerPoint 2010

5.1 PowerPoint 2010 的基础知识	170
5.1.1 PowerPoint 2010 的启动和退出	170
5.1.2 窗口的基本组成	170
5.1.3 幻灯片的基本操作	174
5.2 演示文稿的建立	177
5.2.1 创建空演示文稿	177
5.2.2 使用模板创建演示文稿	177
5.2.3 使用主题创建演示文稿	178
5.3 演示文稿的基本操作	179
5.3.1 打开演示文稿	179
5.3.2 关闭演示文稿	180
5.3.3 保存演示文稿	181
5.3.4 保护演示文稿	184
5.4 幻灯片的编辑	185
5.4.1 文本的输入及设置	186
5.4.2 表格	189

5.4.3 图表	191	6.1.3 计算机网络的基本组成	237
5.4.4 剪贴画、图片与艺术字	195	6.1.4 计算机网络的分类	239
5.4.5 音频与视频	205	6.1.5 计算机网络协议	240
5.5 幻灯片风格设计	213	6.1.6 计算机网络应用	240
5.5.1 幻灯片版式	213	6.2 Internet 基础	241
5.5.2 幻灯片主题	214	6.2.1 Internet 的起源和发展	241
5.5.3 幻灯片背景	216	6.2.2 TCP / IP	242
5.5.4 幻灯片母版的应用	217	6.3 万维网 WWW	244
5.6 幻灯片动画效果的设计	221	6.3.1 使用网页浏览器	244
5.6.1 插入动画效果	221	6.3.2 定义浏览器主页	245
5.6.2 幻灯片切换	224	6.3.3 使用“收藏夹”	245
5.6.3 添加超链接	224	6.3.4 Internet 历史记录	247
5.7 幻灯片放映	229	6.3.5 Internet 临时文件夹	248
5.7.1 设置放映方式	229	6.3.6 搜索引擎	249
5.7.2 打包与解包演示文稿	232	6.3.7 FTP	250
习题	234	6.3.8 保存网页	251
第 6 章 计算机网络基础及应用	236	6.3.9 电子邮件	252
6.1 计算机网络概述	236	习题	259
6.1.1 计算机网络的形成与发展	236	参考文献	262
6.1.2 计算机网络的定义	236		

第 1 章

计算机基础知识

半个多世纪以来，计算机获得了突飞猛进的发展。尤其是微型计算机的出现及计算机网络的发展，使得计算机及其应用渗透到社会的各个领域，有力地推动了社会信息化的发展。在进入信息时代的今天，学习计算机知识，掌握和使用计算机已经成为人们必不可少的技能。

1.1 计算机基础概述

1.1.1 计算机的发展

计算机（Computer）是一种能接收和存储信息，并按照存储在其内部的程序（这些程序是人们意志的体现）对输入的信息进行加工、处理，然后把处理结果输出的高度自动化的电子设备。

1. 计算工具的发展

计算机最初只是一种用来做计算的计算工具，因此，谈到计算机的发展就不得不谈到人类计算工具的发展历史。

① 石块、贝壳计数。早在原始社会，人们就开始使用石块和贝壳来作为计算工具，把石块放进皮袋，或用贝壳串成珠子，用“一一对应”的方法计数。

② 绳结计数。绳结计数在新石器时代早期发明，就是在长绳上打结记事或计数。

③ 手指计数。人类的 10 个手指是天生的“计数器”。原始人不穿鞋袜，再加上 10 个足趾，计数的范围就更大。至今，有些民族还用手表示“5”，用“人”表示“20”。

④ 算筹、算盘。算筹、算盘在公元前 3 世纪得到普遍采用。算筹实际上是以根根长短和粗细相同的小棍子，计算的时候可以用纵、横两种排列方法表示单位数目来进行计算。这种方法一直被沿用了 2000 年。到后来出现了大家熟知的算盘，并在 15 世纪得到普遍采用，取代了算筹。

⑤ 其他。西方从 17 世纪开始先后出现了计算尺、加法器、差分机、手摇式计算机等以机械方式运行的计算工具。但这些计算工具远远不能满足人们计算的需要，特别是在科学和军事领域，都迫切需要更快更先进的计算工具。

⑥ 图灵机。随着科学技术的进步，电子计算机诞生所需的条件逐渐成熟了。1937 年，英国剑桥大学的 Alan M. Turing（1912—1954）发表了一篇论文，提出了被后人称为“图灵机”的数学模型（抽象的计算机模型），这是理论上的计算机，为现代计算机的产生做了理论上的准备。图灵机的实际意义在于其发展了可算性理论。

⑦ ENIAC。1946 年，第一台真正意义上的数字电子计算机埃尼阿克（Electronic Numerical

Integrator And Computer, ENIAC) 在美国宾夕法尼亚大学诞生了, 如图 1-1 所示。它占地 170m², 重 30t, 用了 18000 个电子管, 功率 25kW, 运算速度达到了每秒钟做 5000 次加法运算, 这比人工计算要快得多。ENIAC 主要用于计算弹道和氢弹的研制。

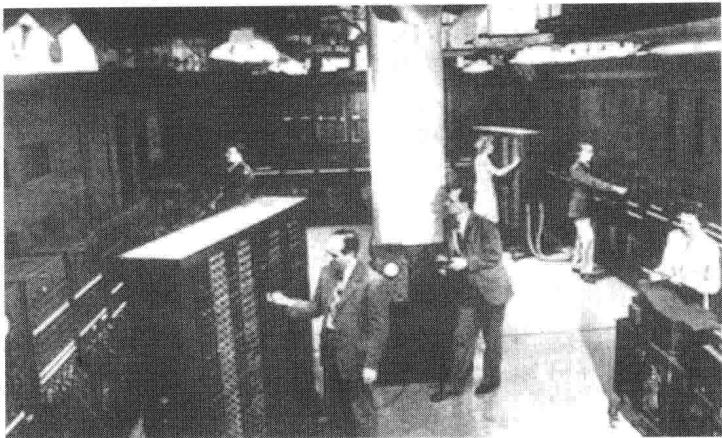


图 1-1 ENIAC

继 ENIAC 之后, 计算机得到了迅猛的发展。各种计算机被相继开发出来, 它们的运行速度越来越快, 处理能力也越来越强, 而体积、重量、功耗也越来越小。现如今, 计算机工具已完全渗入到了人类的活动领域。

2. 计算机的发展阶段

由于所使用的元器件的迅速发展, 计算机的发展过程经历了 4 个阶段, 见表 1-1。

表 1-1 计算机发展阶段

阶 段	元 器 件	特 点	软 件
第一代 (1946-1957)	电子管	主存(水银延迟磁鼓), 辅存(磁带)、体积庞大, 速度慢(5 千~4 万次/秒), 存储容量小	机器语言、汇编语言 代表产品: UNIVA
第二代 (1958-1964)	晶体管	主存(磁芯), 辅存(磁带/磁盘)、体积缩小, 功耗降低, 存储容量增大, 速度达到几十万~几百万次/秒	高级语言、管理程序 代表产品: IBM 7000 UNIVACII
第三代 (1965-1971)	中小规模 集成电路	主存(半导体存储器), 辅存(磁盘)、体积缩小, 存储容量数百兆字节, 速度达到每秒百万~千万次	操作系统诊断程序 代表产品: IBM system/360
第四代 (1972 至今)	大规模和超大 规模集成电路	主存(半导体存储器), 辅存(磁盘/光盘)、功能更强, 体积更小, 速度达到每秒上亿次	固件、网络、数据库

我们今天所使用的计算机都属于第四代计算机, 它们的功能已经非常强大了。虽然也有人提出了第五代计算机, 但是全世界对此还没有明确、一致的共识。

3. 计算机的发展趋势

今后计算机发展的趋势有如下两个方向。

① 从计算机的体系结构上, 研制非“冯·诺依曼式”计算机。例如, 数据流计算机、基于面向对象程序设计语言的计算机、面向智能信息处理的智能计算机。

② 从计算机元器件方面,研制采用更先进元器件的计算机。例如,生物计算机、光子计算机、量子计算机等。

目前,计算机正朝着巨型化、微型化、网络化和智能化方向发展。

1.1.2 计算机中的数制

1. 二进制与计算机

计算机是对数据信息(数字、字符、符号)进行高速自动化处理的机器,而数据根据内容可以分为以下两类。

① 数值数据,如 3.1416, -2.81.....

② 非数值数据(信息),如 A, b, +.....

而数据在计算机中都是用二进制数码表示的。

① 数值处理采用二进制运算。

② 非数值处理采用二进制编码。

这些数据信息(数字、字符、符号)在计算机中都是以二进制编码形式体现的,使用二进制而不使用人们常用的十进制或其他进制,这与二进制本身所具有的特点是分不开的。

2. 二进制的特点

(1) 可行性

采用二进制,只有 0 和 1 两种状态,这在物理上是极易实现的。例如,电平的高与低、电流的有与无、开关的接通与断开、晶体管的导通与截止、灯的亮与灭等两种截然不同的对立状态都可用二进制来表示。

(2) 简易性

二进制的运算法则简单。例如二进制的求和法则只有如下 3 种。

$$0+0=0$$

$$0+1=1+0=1$$

$$1+1=10 \text{ (逢二进一)}$$

(3) 逻辑性

由于二进制数符 1 和 0 正好与逻辑代数中的真(true)和假(false)相对应,所以用二进制数来表示二值逻辑并进行逻辑运算是十分自然的。

(4) 可靠性

由于二进制只有 0 和 1 两个符号,因此在存储、传输和处理时不容易出错,这使计算机具有的高可靠性得到了保障。

3. 进位计数制

数制:也称为计数制,是指用一组固定的数码和统一的规则来表示数值的方法。一种进位计数制包含数位、基数、位权 3 个基本元素。

数位:是指数码在一个数中所处的位置。例如,个位、十位、百位、十分位、百分位。

基数:是指每个数位上所能使用的数码个数(固定值),或相邻数位计数单位之比。用 R 表示,称 R 进制,一般规则为“逢 R 进一”。例如,十进制的基数是 10 (0~9 共 10 个数码),逢 10 进 1。二进制的基数是 2 (0, 1),逢 2 进 1。

位权:是指数码在不同位置上的权值 R^n 或指数位在固定位置上的计数单位。例如,十进制的个位的位权是“1 (10^0)”,百位的位权是“100 (10^2)”。各种数制的位权见表 1-2。

表 1-2 各种数制的位权

数位	千位	百位	十位	个位	小数点	十分位	百分位	千分位
二进制	2^3	2^2	2^1	2^0	.	2^{-1}	2^{-2}	2^{-3}
八进制	8^3	8^2	8^1	8^0	.	8^{-1}	8^{-2}	8^{-3}
十进制	10^3	10^2	10^1	10^0	.	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}
十六进制	16^3	16^2	16^1	16^0	.	16^{-1}	16^{-2}	16^{-3}

为了区分不同数制的数，约定对于任意一个 R 进制的数 N ，记作 $(N)_R$ 。也可以在一个数的后面加上字母，D 表示十进制，B 表示二进制，O 表示八进制，H 表示十六进制。

任意一个 R 进制的数都可以表示为各位数码本身的值与其位权的乘积之和，这种过程叫做数值的按“位权”展开，其结果为十进制数。

$$(N)_R=a_{n-1}\times R^{n-1}+a_{n-2}\times R^{n-2}+\cdots+a_1\times R^1+a_0\times R^0+a_{-1}\times R^{-1}+a_{-2}\times R^{-2}+\cdots+a_{-m}\times R^{-m}$$

其中， a 为 R 进制的数码， n 为整数部分的位数， m 为小数部分的位数。

(1) 十进制数

- 基数为 10，逢 10 进 1。
- 用 10 个符号 0，1，…，8，9 来表示。
- 位权为 10^n 。
- 可按位权展开形成多项式。

例如，十进制数按位权展开的多项式为

$$(356.18)_{10}=3\times10^2+5\times10^1+6\times10^0+1\times10^{-1}+8\times10^{-2}$$

(2) 二进制数

- 基数为 2，逢 2 进 1。
- 用 0 和 1 来表示。
- 位权为 2^n 。
- 可按位权展开形成多项式。

例如，二进制数按位权展开的多项式为

$$(1001.001)_2=1\times2^3+0\times2^2+0\times2^1+1\times2^0+0\times2^{-1}+0\times2^{-2}+1\times2^{-3}$$
$$=(9.125)_{10}$$

(3) 八进制数

- 基数为 8，逢 8 进 1。
- 用 8 个符号 0，1，…，6，7 来表示。
- 位权为 8^n 。
- 可按位权展开形成多项式。

例如，八进制数按位权展开的多项式为

$$(135.36)_8=1\times8^2+3\times8^1+5\times8^0+3\times8^{-1}+6\times8^{-2}$$
$$=(93.46875)_{10}$$

(4) 十六进制数

- 基数为 16，逢 16 进 1。
- 用 16 个符号 0，1，…，9，A，B，C，D，E，F 来表示。
- 位权为 16^n 。

- 可按位权展开形成多项式。

例如，十六进制数按位权展开的多项式为

$$(5ED.36)_{16} = 5 \times 16^2 + 14 \times 16^1 + 13 \times 16^0 + 3 \times 16^{-1} + 6 \times 16^{-2} \\ = (1517.2109375)_{10}$$

4. 数制之间的转换

(1) R 进制数转换为十进制数

各种 R 进制的数按位权展开后求得的结果即为十进制数，例如：

$$(1100.11)_2 = 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 0 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} \\ = (12.75)_{10}$$

$$(1324)_8 = 1 \times 8^3 + 3 \times 8^2 + 2 \times 8^1 + 4 \times 8^0 = (724)_{10}$$

$$(2E.C)_{16} = 2 \times 16^1 + 14 \times 16^0 + 12 \times 16^{-1} = (46.75)_{10}$$

(2) 十进制数转换为 R 进制数

十进制数转换成其他进制数，采用以小数点为界，对整数部分和小数部分分别进行转换的方法。

整数部分：除以 R 取余数，直到商为 0。

小数部分：乘以 R 取整数。

例如，将 $(12.75)_{10}$ 转换为二进制数（即 $R=2$ ），首先以小数点为界，对十进制数的整数和小数分别进行处理。

整数部分为

2	12	
2	6	0
2	3	0
2	1	1
	0	1

余数，高位在下面

$$\text{即 } (12)_{10} = (1100)_2$$

小数部分为

	0.75
	× 2
1...	1.50
	0.50
	× 2
1...	1.00

0.00 为 0，转换结束

$$\text{即 } (0.75)_{10} = (0.11)_2$$

$$\text{所以 } (12.75)_{10} = (1100.11)_2$$



一个有限的十进制小数并非一定能够转换成一个有限的 R 进制小数，即上述过程中乘积的小数部分可能永远不等于 0，对此可按照要求进行到某一精度为止。

(3) 二进制数与八进制、十六进制数的互相转换

① 二进制数转化成八进制和十六进制数。

整数部分：从小数点开始由右向左进行分组。

小数部分：从小数点开始由左向右进行分组。

由于 $2^3=8$, $2^4=16$, 所以, 3 (4) 位二进制数表示 1 位八 (十六) 进制数。故转化成八进制数时, 3 位一组, 不够 3 位的补 0。转化成十六进制数时, 4 位一组, 不够 4 位的补 0。

例如, 将 $(1101101110.110101)_2$ 转化成八进制数。

001	101	101	110	110	101
1	5	5	6	6	5

$$(1101101110.110101)_2 = (1556.65)_8$$

例如, 将 $(1101101110.110101)_2$ 转化成十六进制数。

0011	0110	1110.	1101	0100
3	6	E	D	4

$$(1101101110.110101)_2 = (36E.D4)_{16}$$

② 八进制、十六进制数转换成二进制数。

每一个八进制数转换成对应的 3 位二进制数, 每一个十六进制数转换成对应的 4 位二进制数, 同时小数点位置不变。

例如:

7	1	2	3
---	---	---	---

2	C	1	D
---	---	---	---

各种进制间的转换总结如图 1-2 所示。

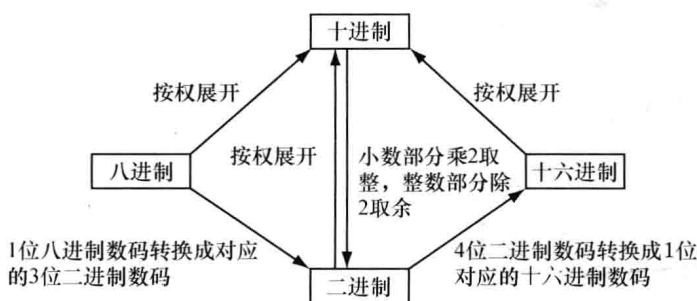


图 1-2 进制转换关系图

5. 二进制数的运算

(1) 二进制数的算术运算

二进制数也可以进行四则运算, 它的运算规则如下所示。

① 加运算:

$0+0=0$, $0+1=1$, $1+0=1$, $1+1=10$ (逢 2 进 1)

② 减运算:

$0-0=0$, $1-1=0$, $1-0=1$, $10-1=1$ (向高位借 1 当 2)

举例如下。

$$\begin{array}{r} 1011101 \\ + 0010011 \\ \hline 1110000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 11100101 \\ - 10011010 \\ \hline 01001011 \end{array}$$

(2) 二进制数的逻辑运算

逻辑是指条件与结论之间的关系。因此,逻辑运算是指对因果关系进行分析的一种运算,运算结果并不表示数值大小,而是表示逻辑概念,即成立(真、1)或是不成立(假、0)。

在逻辑代数中有3种基本的逻辑运算:与、或、非。其他复杂的逻辑关系均可由这3种基本逻辑运算组合而成。

① “与”运算(逻辑乘法)。

所有条件都满足时结果为真,否则为假,这种因果关系称为与逻辑。用来表达和推演与逻辑关系的运算称为与运算,与运算符常用 $\cdot$ 、 $\wedge$ 、 $\cap$ 或AND表示。

与运算的法则:

$$0 \wedge 0 = 0$$

$$0 \wedge 1 = 0$$

$$1 \wedge 0 = 0$$

$$1 \wedge 1 = 1$$

两个二进制数的与运算是按位进行的。

例如:

$$\begin{array}{r} 10111001 \\ \wedge) 11110011 \\ \hline 10110001 \end{array}$$

则 $10111001 \wedge 11110011 = 10110001$

② “或”运算(逻辑加法)。

只要有一个条件满足结果就为真,否则为假,这种因果关系称为或逻辑。用来表达和推演或逻辑关系的运算称为或运算,或运算符常用 $+$ 、 $\vee$ 、 $\cup$ 或OR表示。

或运算的法则:

$$0 \vee 0 = 0$$

$$0 \vee 1 = 1$$

$$1 \vee 0 = 1$$

$$1 \vee 1 = 1$$

两个二进制数的或运算是按位进行的。

例如:

$$\begin{array}{r} 10100001 \\ \vee) 10011011 \\ \hline 10111011 \end{array}$$

则 $10100001 \vee 10011011 = 10111011$

③ “非”运算 (逻辑否定)。

非运算实现逻辑否定, 即进行求反运算。非运算符常在逻辑变量上面加一横线表示。

非运算的法则:

$$\overline{0} = 1$$

$$\overline{1} = 0$$

对某个二进制数进行非运算, 就是对它的各位按位求反。

例如:

$$\overline{10111001} = 01000110$$

6. 计算机中数据的表示

计算机采用二进制, 在计算机中最小的数据单位是二进制的—一个数位, 即一个比特 (bit)。而人们选定 8 位为一个字节, 通常用 B (Byte) 表示。字节是计算机中用来表示存储空间大小的最基本的容量单位, 经常用它表示存储器的大小。除了字节单位外, 还用千字节 (KB)、兆字节 (MB)、吉字节 (GB) 以及太字节 (TB) 等表示存储容量, 它们的关系如下。

$$1\text{B} = 8\text{bit}$$

$$1\text{KB} = 2^{10}\text{B} = 1024\text{B}$$

$$1\text{MB} = 2^{20}\text{B} = 1024\text{KB}$$

$$1\text{GB} = 2^{30}\text{B} = 1024\text{MB}$$

$$1\text{TB} = 2^{40}\text{B} = 1024\text{GB}$$

字也是计算机中常用的存储单位, 一般来讲一个字由若干个字节组成 (计算机不同, 字长也不同)。字是计算机进行数据存储和数据处理的基本运行单位, 同时字长的大小也反映了计算机的性能优劣。

1.1.3 计算机的信息表示

1. 编码的概念

现代计算机不仅被用于处理数值领域的问题, 而且也被大量地用于处理非数值领域的问题, 如文字处理、信息发布、数据库系统等, 这就要求计算机还必须能处理文字、字符和各种符号。

常见的符号如下。

数字——0, 1, …, 9。

字母——A, B, …, Z, a, b, …, z。

专用符号——+、-、*、/、↑、\$、%…

控制字符——CR (回车), LF (换行), BEL (响铃) …

所有这些字符和符号以及十进制数都必须转换为二进制格式的代码才能为计算机所处理, 这种二进制格式的代码就称为信息和数据的二进制编码。

2. 常用的几种编码

(1) 十进制数的表示——BCD 码

BCD (Binary Coded Decimal) 码是一种表示十进制数的编码。它用 4 位二进制数表示 1 位十进制数。BCD 码的编码方案有多种, 最常用的 BCD 码是 8421 码。表 1-3 给出了这种 BCD 码的定义。

表 1-3

十进制数与 8421 码对照表

十进制数	8421 码	十进制数	8421 码
0	0000	5	0101
1	0001	6	0110
2	0010	7	0111
3	0011	8	1000
4	0100	9	1001

注：1010~1111 在 8421 码中为非法编码。

十进制数与 BCD 码之间的转换只要按上表的规则进行即可。

例如，写出十进制数 135.79 的 BCD 码。

$(135.79)_{10} = (0001\ 0011\ 0101.0111\ 1001)_{BCD}$

例如，将 $(0010\ 0101\ 0110.0101)_{BCD}$ 转换为等值的二进制数。

$(0010\ 0101\ 0110.0101)_{BCD} = (256.5)_{10} = (100000000.1)_2$

例如，将二进制数 10010110 转换为 BCD 码。

$(10010110)_2 = (150)_{10} = (0001\ 0101\ 0000)_{BCD}$

(2) 非数值数据的表示

不论是数值数据还是文字、图形等非数值数据，在计算机内部都采用了一种编码标准。通过编码标准可以把它们转换成二进制数来进行处理，计算机将这些信息处理完毕后再转换成可视的信息显示出来。

① ASCII 码。

常用的字符代码是 ASCII 码（7 位二进制编码，美国标准信息交换代码（American Standard Code for Information Interchange）），它原来是美国的国家标准，1967 年被定为国际标准。

ASCII 码在读取时，按照先列后行的原则。如“0”的 ASCII 码为 0110000（48），“A”的 ASCII 码为 1000001（65），“a”的 ASCII 码为 1100001（97），详见表 1-4。

第 0~32 号及第 127 号（共 34 个）是控制字符或通信专用字符，如控制字符：LF（换行）、CR（回车）、FF（换页）、DEL（删除）、BS（退格）、BEL（振铃）等；通信专用字符：SOH（文头）、EOT（文尾）、ACK（确认）等。第 33~126 号（共 94 个）是可显示字符，其中第 48~57 号为 0~9 十个阿拉伯数字；第 65~90 号为 26 个大写英文字母；第 97~122 号为 26 个小写英文字母；其余为一些标点符号、运算符号等。

② Unicode 字符集。

Unicode 字符集编码（Universal Multiple-Octet Coded Character Set，通用多 8 位编码字符集）是由一个名为 Unicode 学术学会（Unicode Consortium）的机构制订的字符编码系统，支持现今世界上各种不同语言的书面文本的交换、处理及显示。该编码于 1990 年开始研发，1994 年正式公布，目前最新版本是 2005 年 3 月 31 日发布的 Unicode 4.1.0。

③ 汉字编码。

为了能直接使用西文键盘输入汉字，必须为汉字设计相应的编码（输入码），即用英文字母和数字串来代替汉字。计算机处理汉字的过程是：输入码→国标码→机内码→字形码。

• 国标码。

国标码是国家标准信息交换用汉字编码 GB2312—80 所规定的机器内部编码。一个汉字用两个字节表示，每个字节也只用其中的 7 位，可以涵盖一、二级汉字和符号。国标码通常用十六进

制数来表示，其范围为 2121~7E7E。

表 1-4

7 位 ASCII 码表

d ₃ , d ₂ , d ₁ , d ₀ 位（低 4 位）	d ₆ , d ₅ , d ₄ 位（高 3 位）							
	000	001	010	011	100	101	110	111
0000	NUL	DLE	SP	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

• 机内码。

为了避免 ASCII 码和国标码同时使用时产生二义性问题，大部分汉字系统一般都采用将国标码每个字节最高位置“1”作为汉字机内码。因此，机内码也叫异形国标码。将国标码转换为机内码，只需将国标码每个字节的最高位置 1 即可。写成公式就是：国标码+8080H=机内码。

• 区位码。

将一个汉字所在的区号和位号简单地组合在一起就构成了该汉字的“区位码”。把所有的国标汉字与符号组成一个 94×94 的矩阵。在此方阵中，每一行称为一个“区”，每一列称为一个“位”。在汉字的区位码中，高两位为区号，低两位为位号。

区位码、国标码与机内码的换算关系为：首先，将十进制的区位码换算成十六进制区位码，即分别将区号、位号转换为十六进制数，然后，十六进制区位码+2020H=国标码。以汉字“大”为例，“大”字的区位码为 2083，将其转换为十六进制数表示为 1453H，加上 2020H 得到国标码 3473H，再加上 8080H 得到机内码为 B4F3H。

• 字形码。

汉字字形码又叫字模，用于将汉字在显示屏或打印机上输出。汉字字形码通常有两种表示方式：点阵和矢量表示方式。

用点阵表示字形时，汉字字形码指的是这个汉字字形点阵的代码。根据输出汉字的要求不同，点阵的多少也不同。简易型汉字为 16×16 点阵，提高型汉字为 24×24 点阵、32×32 点阵、48×48