



工业和信息化部普通高等教育
“十二五”规划教材立项项目

21世纪高等学校计算机规划教材

大学信息技术基础

(文科)

任可明 海小娟 袁佳乐 编著

21st Century University
Planned Textbooks of Computer Science

 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世纪高等学校计算机规划教材

大学信息技术基础

(文科)

任可明 海小娟 袁佳乐 编著

21st Century University
Planned Textbooks of Computer Science

人民邮电出版社

北京

图书在版编目 (C I P) 数据

大学信息技术基础. 文科 / 任可明, 海小娟, 袁佳乐编著. — 北京: 人民邮电出版社, 2012. 9
21世纪高等学校计算机规划教材
ISBN 978-7-115-28731-1

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 (2012) 第173811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基本要求》2011年版 (第6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 XP、文字处理软件 Word 2003、电子表格处理软件 Excel 2003、演示文稿制作软件 PowerPoint 2003 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。

21 世纪高等学校计算机规划教材

大学信息技术基础 (文科)

-
- ◆ 编 著 任可明 海小娟 袁佳乐
责任编辑 贾楠
 - ◆ 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>
大厂聚鑫印刷有限责任公司印刷
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 14.75 2012 年 9 月第 1 版
字数: 385 千字 2012 年 9 月河北第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-28731-1

定价: 32.00 元

读者服务热线: (010)67170985 印装质量热线: (010)67129223
反盗版热线: (010)67171154

前 言

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,对这部分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基本要求》2011年版(第6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“大学信息技术基础”课程的学习,希望文科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 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 XP,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 2003,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 2003,主要内容包括工作表的建立和管理、公式与函数的使用、图表制作和数据库功能介绍。第5章介绍演示文稿制作软件 PowerPoint 2003,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。

本书作者试图将多年来的教改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,敬请同行和读者批评指正。

编 者

2012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30

第2章 中文版 Windows XP36

2.1 中文版 Windows XP 概述36

2.1.1 Windows XP 的启动和退出36

2.1.2 鼠标的操作37

2.1.3 键盘辅助操作38

2.2 Windows XP 桌面操作39

2.2.1 桌面的概念39

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41

2.3 窗口、对话框以及菜单的基本操作44

2.3.1 窗口的组成44

2.3.2 窗口的操作45

2.3.3 使用对话框47

2.3.4 菜单操作47

2.3.5 使用中文输入法48

2.4 管理文件和文件夹49

2.4.1 “我的电脑”与“资源管理器”49

2.4.2 设置文件和文件夹50

2.4.3 应用程序的启动56

2.5 定制个性化工作环境57

2.5.1 设置快捷方式57

2.5.2 设置桌面58

2.5.3 显示设置60

2.5.4 更改日期和时间61

2.6 Windows XP 基本管理63

2.6.1 控制面板63

2.6.2 系统维护工具67

2.7 Windows XP 常用附件70

2.7.1 记事本与写字板70

2.7.2 画图程序71

2.7.3 计算器71

习题75

第3章 文字处理软件 Word 200380

3.1 Word 2003 简介80

3.1.1 Word 2003 的启动和退出80

3.1.2 Word 2003 的窗口组成80

3.1.3 Word 文档的视图方式81

3.2 Word 2003 基本操作82

3.2.1 创建文档82

3.2.2 文本输入82

3.2.3 保存文档83

3.2.4 关闭文档85

3.2.5 打开文档85

3.2.6 文档加密85

3.3 编辑文档	89
3.3.1 文本的选定	89
3.3.2 复制和移动文本	89
3.3.3 删除文本	89
3.3.4 撤销、恢复与重复	90
3.3.5 查找和替换文本	90
3.3.6 剪贴板工具	91
3.4 格式化文档	93
3.4.1 字符格式设置	93
3.4.2 段落格式设置	94
3.4.3 符号的使用	97
3.4.4 边框和底纹	98
3.4.5 项目符号和编号	100
3.4.6 页眉和页脚	101
3.4.7 首字下沉	101
3.4.8 分栏	102
3.4.9 分页与分节	102
3.4.10 样式	103
3.4.11 进行拼写和语法检查	104
3.5 表格处理	108
3.5.1 表格的创建	108
3.5.2 表格的编辑	108
3.6 图文混排	116
3.6.1 插入剪贴画	116
3.6.2 插入和编辑图片	117
3.6.3 添加和编辑艺术字	118
3.6.4 文本框	119
3.6.5 插入公式	119
3.6.6 自绘图形	120
习题	122

第4章 电子表格处理软件

Excel 2003

4.1 Excel 2003 概述	125
4.1.1 工作窗口介绍	125
4.1.2 工作表的基本操作	127
4.1.3 单元格的基本操作	128
4.2 工作表的建立	129
4.2.1 输入数据	129

4.2.2 表格的格式设置	131
4.2.3 行高和列宽的调整	131
4.2.4 条件格式	132
4.3 公式与函数	133
4.3.1 输入公式	133
4.3.2 插入函数	134
4.3.3 公式的复制	134
4.3.4 相对引用、绝对引用和混合引用	135
4.4 使用图表直观表示数据	137
4.4.1 创建图表	137
4.4.2 编辑图表	138
4.5 Excel 的数据库功能	143
4.5.1 创建数据清单	143
4.5.2 使用数据清单	144
4.5.3 数据排序	144
4.5.4 数据筛选	145
4.5.5 分类汇总	147
4.5.6 数据透视表	149
4.5.7 合并计算	150
4.6 其他功能	152
4.6.1 有效性	152
4.6.2 模拟运算表	153
习题	155

第5章 演示文稿制作软件

PowerPoint 2003

5.1 PowerPoint 2003 的基础知识	158
5.1.1 PowerPoint 2003 的启动和退出	158
5.1.2 窗口的基本组成	158
5.1.3 幻灯片的视图	158
5.1.4 幻灯片的基本操作	159
5.2 演示文稿的建立	160
5.2.1 创建空演示文稿	160
5.2.2 根据模板建立演示文稿	160
5.2.3 根据内容提示向导建立演示文稿	161
5.3 幻灯片的编辑	163
5.3.1 文字的输入及设置	163
5.3.2 项目符号	163
5.3.3 对齐方式	164

5.3.4 行距.....	165	习题.....	189
5.3.5 幻灯片设计.....	165	第 6 章 计算机网络基础及应用	192
5.3.6 幻灯片版式.....	167	6.1 计算机网络概述.....	192
5.3.7 幻灯片母版.....	171	6.1.1 计算机网络的形成与发展.....	192
5.4 丰富演示文稿的内容.....	171	6.1.2 计算机网络的定义.....	192
5.4.1 幻灯片编号.....	171	6.1.3 计算机网络的基本组成.....	193
5.4.2 日期和时间.....	172	6.1.4 计算机网络的分类.....	195
5.4.3 符号或特殊符号.....	172	6.1.5 计算机网络协议.....	196
5.4.4 图片.....	173	6.1.6 计算机网络应用.....	196
5.4.5 图示.....	177	6.2 Internet 基础.....	197
5.4.6 文本框.....	178	6.2.1 Internet 的起源和发展.....	197
5.4.7 影片和声音.....	178	6.2.2 TCP / IP.....	198
5.4.8 图表.....	179	6.3 万维网 WWW.....	200
5.4.9 表格.....	179	6.3.1 使用网页浏览器.....	200
5.4.10 对象.....	180	6.3.2 定义浏览器主页.....	201
5.4.11 超链接.....	180	6.3.3 使用“收藏夹”.....	201
5.5 幻灯片的动画效果.....	181	6.3.4 Internet 历史记录.....	203
5.5.1 自定义动画.....	181	6.3.5 Internet 临时文件夹.....	204
5.5.2 幻灯片的切换.....	184	6.3.6 搜索引擎.....	205
5.5.3 幻灯片的动画.....	184	6.3.7 FTP.....	206
5.6 幻灯片的放映及打印设置.....	185	6.3.8 保存网页.....	207
5.6.1 幻灯片的放映方式.....	185	6.3.9 电子邮件.....	209
5.6.2 自定义放映.....	185	6.3.10 Outlook Express.....	216
5.6.3 排练计时.....	186	习题.....	224
5.6.4 录制旁白.....	187	参考文献	228
5.6.5 幻灯片的打印.....	187		
5.6.6 打包放映.....	188		

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已经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

计算机最初只是用来做计算的一种计算工具，因此，谈到计算机的发展就不得不说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。算筹实际上是一根根同样长短和粗细的小棍子，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 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，产生电子计算机所需的条件逐渐成熟了。1937 年，英国剑桥大学的 Alan M. Turing（1912—1954）发表了论文，并提出了被后人称为“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 170m^2 ，重 30 吨，用了 18000 个电子管，功率 25kW ，它的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。

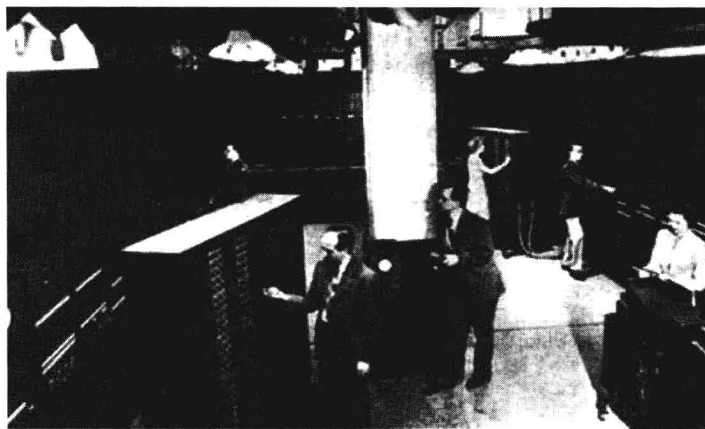


图 1-1 ENIAC

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了人类的活动领域。

2. 计算机的发展阶段

计算机由于所使用的元器件的迅速发展，其发展过程也经历了 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，速度每秒上亿次	固件、网络、数据库

今天我们所使用的计算机都属于第四代计算机，它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

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,它只有 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来表示二进制。

(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

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

(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

$$\begin{aligned} (1001.001)_2 &= 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 0 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} \\ &= (9.125)_{10} \end{aligned}$$

(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

$$\begin{aligned} (135.36)_8 &= 1 \times 8^2 + 3 \times 8^1 + 5 \times 8^0 + 3 \times 8^{-1} + 6 \times 8^{-2} \\ &= (93.46875)_{10} \end{aligned}$$

(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

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

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

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

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

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

(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

整数的
高位在
上面

→

0.00 为 0，转换结束

$$\text{即 } (0.75)_{10} = (0.11)_2$$

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

注意：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。

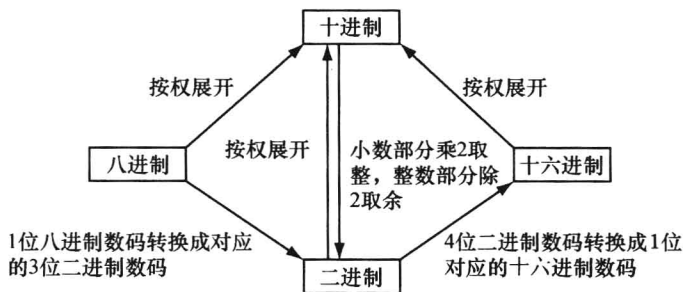


图 1-2 进制转换关系图

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

现代计算机不仅要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 位二进制数表示一位十进制数。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转换即可。
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转换成二进制数来进行处理，计算机将这些信息处理完毕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，通用多八位编码字符集），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七位，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（低四位）	d ₆ , d ₅ , d ₄ 位（高三位）							
	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，