

● 普通高等教育“十三五”规划教材

大学信息技术基础

主 编 张岗亭 韩利凯 海小娟
副主编 高寅生 罗雅过 梁宏倩 丁晓倩



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

普通高等教育“十三五”规划教材

大学信息技术基础

主 编 张岗亭 韩利凯 海小娟

副主编 高寅生 罗雅过 梁宏倩 丁晓倩



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

• 北京 •

内 容 提 要

本书是为大学信息技术基础课程编写的教材,目的是为了提_高新入校大学生的计算机操作技能和使用办公自动化软件的能力,使得计算机能够成为辅助他们学习和工作的有利工具。本书的设计和编写主要以实例为主,将“任务驱动”的思想贯穿全书,通过任务提出、任务准备、任务实施、任务拓展等环节让学生主动思考、主动实践摸索,从而掌握计算机的相应操作技能,具有较强的实践性。全书共分为7章:第1章为计算机基础概论,介绍计算机的相关常识、软硬件基本概念等;第2章以 Windows 7 为例介绍操作系统的使用和管理;第3章介绍文字处理软件 Word 2010;第4章介绍电子表格处理软件 Excel 2010;第5章介绍演示文稿制作软件 PowerPoint 2010;第6章介绍计算机网络基础;第7章介绍新领域新技术的相关知识。

本书内容丰富详实,逻辑性强,通俗易懂,对基础理论的叙述深入浅出,实例丰富易上手,非常有利于初学者进行全面的学习。除了章节内容的实践任务,每章后都配有适量习题,便于读者掌握各章的重点和难点并进行巩固训练,既便于教学,又便于自学。

图书在版编目(CIP)数据

大学信息技术基础 / 张岗亭, 韩利凯, 海小娟主编

— 北京: 中国水利水电出版社, 2016.8

普通高等教育“十三五”规划教材

ISBN 978-7-5170-4610-3

I. ①大… II. ①张… ②韩… ③海… 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(2016)第188535号

策划编辑: 石永峰 责任编辑: 李 炎 加工编辑: 韩莹琳 封面设计: 李 佳

书 名	普通高等教育“十三五”规划教材 大学信息技术基础 DAXUE XINXI JISHU JICHU
作 者	主 编 张岗亭 韩利凯 海小娟 副主编 高寅生 罗雅过 梁宏倩 丁晓倩
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: mchannel@263.net (万水) sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 68367658 (营销中心)、82562819 (万水)
经 售	全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京万水电子信息有限公司
印 刷	三河市鑫金马印装有限公司
规 格	184mm×260mm 16开本 15.75印张 405千字
版 次	2016年8月第1版 2016年8月第1次印刷
印 数	0001—4000册
定 价	36.00元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换
版权所有·侵权必究

前 言

大学信息技术基础是一门面向非计算机专业学生的公共必修课程。本书突破以往的知识呈现方式,每章节都以“任务提出”开始,让学生能够带着明确目标学习;以“任务”为主线,让学生随时获得问题解决的成就感。通过全书提供的丰富实例和习题让读者能够更加全面地学习计算机相关常识、基本操作和办公软件的详细用法,进而为了让计算机成为他们将来学习和工作得心应手的工具作充分的准备。

另外,大学信息技术基础也是全国计算机等级考试一级的主要考试内容,掌握好该课程,也有助于读者取得相应的资格认证。

本书主要内容如下:

第1章:计算机基础概论,主要介绍计算机的发展,介绍计算机相关常识、软硬件基本概念等,让读者对计算机有一个较全面的认识。

第2章:Windows 7 操作系统,主要介绍 Windows 7 操作系统的使用和管理。

第3章:文字处理软件 Word 2010,以“制作应聘自荐信”“制作电子简报”等实例为主,介绍办公自动化软件 Word 2010 的详细操作方法。

第4章:电子表格处理软件 Excel 2010,以“制作教师信息表”“制作成绩分析表”等实例为主,介绍办公自动化软件 Excel 2010 的详细操作用法。

第5章:演示文稿制作软件 PowerPoint 2010,以“制作《傲慢与偏见》名著演示文稿”实例为主,介绍办公自动化软件 PowerPoint 2010 的详细操作用法。

第6章:计算机网络基础,主要介绍计算机网络相关基础知识。

第7章:新领域新技术,主要介绍新领域新技术相关知识,如电子商务与电子政务、移动互联网、物联网及云计算等。

本书第1章由张岗亭编写,第2章由丁晓倩编写,第3章由海小娟编写,第4章由罗雅过编写,第5章由梁宏倩编写,第6章和第7章由韩利凯编写。

在本书的编写过程中,编者参考了国内外众多计算机基础、办公软件相关的案例教学优秀教材,其中大多列举在书后的参考文献中。在此,我们对这些教材的作者表示衷心的感谢。

由于作者水平有限,书中难免存在一些不足之处,衷心希望广大读者批评指正。

编 者

2016年5月

目 录

前言

第1章 计算机基础概论.....1	2.2.4 任务实施.....46
1.1 计算机基础概述.....1	2.2.5 任务小结.....48
1.1.1 计算机的发展.....1	2.3 任务三——窗口、对话框和菜单的基本操作.....49
1.1.2 计算机中的数制.....2	2.3.1 任务提出.....49
1.1.3 计算机中的信息表示.....8	2.3.2 任务目标.....49
1.2 计算机硬件的组成.....11	2.3.3 任务准备.....49
1.2.1 计算机硬件的基本组成.....11	2.3.4 任务实施.....53
1.2.2 微型计算机的外部设备.....17	2.3.5 任务拓展——Aero 界面管理.....54
1.3 计算机软件.....19	2.3.6 任务小结.....55
1.3.1 软件的分类.....19	2.4 任务四——管理文件和文件夹.....55
1.3.2 计算机的操作系统.....20	2.4.1 任务提出.....55
1.3.3 计算机语言的发展.....23	2.4.2 任务目标.....55
1.3.4 计算机的应用软件.....23	2.4.3 任务准备.....55
1.4 计算机与多媒体.....24	2.4.4 任务实施.....62
1.4.1 多媒体的基本概念.....24	2.4.5 任务拓展——应用程序的启动.....63
1.4.2 多媒体计算机及应用.....25	2.4.6 任务小结.....63
1.5 计算机的信息安全.....26	2.5 任务五——定制个性化工作环境.....63
1.5.1 计算机安全的概念.....26	2.5.1 任务提出.....63
1.5.2 计算机安全的现状.....26	2.5.2 任务目标.....64
1.5.3 计算机病毒.....27	2.5.3 任务准备.....64
习题1.....29	2.5.4 任务实施.....69
第2章 Windows 7 操作系统.....36	2.6 任务六——Windows 7 基本管理.....70
2.1 任务一——认识中文版 Windows 7 操作系统.....36	2.6.1 任务提出.....70
2.1.1 任务提出.....36	2.6.2 任务目标.....70
2.1.2 任务目标.....36	2.6.3 任务准备.....70
2.1.3 任务准备.....36	2.6.4 任务实施.....76
2.1.4 任务实施.....37	2.7 任务七——Windows 7 常用附件.....78
2.1.5 任务小结.....42	2.7.1 任务提出.....78
2.2 任务二——Windows 7 桌面操作.....42	2.7.2 任务目标.....78
2.2.1 任务提出.....42	2.7.3 任务准备.....78
2.2.2 任务目标.....42	2.7.4 任务实施.....82
2.2.3 任务准备.....42	习题2.....85

第3章 文字处理软件 Word 2010	89
3.1 任务一——制作应聘自荐信	89
3.1.1 任务提出	89
3.1.2 任务目标	90
3.1.3 任务准备	90
3.1.4 任务实施	101
3.1.5 任务拓展	103
3.2 任务二——制作电子简报	104
3.2.1 任务提出	104
3.2.2 任务目标	105
3.2.3 任务准备	105
3.2.4 任务实施	113
3.2.5 任务拓展	119
3.3 任务三——制作毕业生个人简历	119
3.3.1 任务提出	119
3.3.2 任务目标	120
3.3.3 任务准备	120
3.3.4 任务实施	123
3.3.5 任务拓展	125
3.4 任务四——制作学生成绩统计表	126
3.4.1 任务提出	126
3.4.2 任务目标	126
3.4.3 任务准备	127
3.4.4 任务实施	128
3.4.5 任务拓展——插入图表	130
3.5 任务五——毕业论文排版	131
3.5.1 任务提出	131
3.5.2 任务目标	131
3.5.3 任务准备	131
3.5.4 任务实施	134
3.5.5 任务拓展	138
3.6 任务六——批量制作奖状	139
3.6.1 任务提出	139
3.6.2 任务目标	139
3.6.3 任务准备	140
3.6.4 任务实施	140
习题3	142
第4章 电子表格处理软件 Excel 2010	147
4.1 任务一——制作“教师信息表”	147

4.1.1 任务提出	147
4.1.2 任务目标	147
4.1.3 任务准备	147
4.1.4 任务实施	152
4.1.5 任务拓展——条件格式	154
4.2 任务二——制作“成绩分析表”	155
4.2.1 任务提出	155
4.2.2 任务目标	155
4.2.3 任务准备	155
4.2.4 任务实施	157
4.3 任务三——对“教师信息表”进行 数据管理	161
4.3.1 任务提出	161
4.3.2 任务目标	161
4.3.3 任务准备	161
4.3.4 任务实施	163
4.4 任务四——创建销售图表	166
4.4.1 任务提出	166
4.4.2 任务目标	166
4.4.3 任务准备	166
4.4.4 任务实施	168
4.5 任务五——对商品进行分类汇总	169
4.5.1 任务提出	169
4.5.2 任务目标	169
4.5.3 任务准备	170
4.5.4 任务实施	170
4.5.5 任务拓展	171
习题4	173
第5章 演示文稿制作软件 PowerPoint 2010	179
5.1 任务一——制作《傲慢与偏见》名著 介绍演示文稿	179
5.1.1 任务提出	179
5.1.2 任务目标	179
5.1.3 任务准备	180
5.1.4 任务实施	184
5.1.5 任务拓展	186
5.2 任务二——美化《傲慢与偏见》名著 介绍演示文稿	187
5.2.1 任务提出	187

5.2.2 任务目标	187	6.7 信息检索与下载	215
5.2.3 任务准备	188	6.8 远程访问与网上交流	221
5.2.4 任务实施	189	6.8.1 案例——电子邮件、远程桌面 ——连接与资源共享	221
5.2.5 任务拓展	195	6.8.2 上网应遵守的网络道德规范	228
5.3 任务三——让影片介绍演示文稿动起来 ..	196	6.9 小型局域网的组建与配置	228
5.3.1 任务提出	196	习题 6	233
5.3.2 任务目标	197	第 7 章 新领域新技术	235
5.3.3 任务准备	197	7.1 电子政务与电子商务	235
5.3.4 任务实施	199	7.1.1 电子政务	235
5.3.5 任务拓展	205	7.1.2 电子商务	236
习题 5	206	7.1.3 案例——网上购物实例	237
第 6 章 计算机网络基础	208	7.2 移动互联网	239
6.1 计算机网络概念及主要功能	208	7.2.1 移动互联网的定义和特点	239
6.1.1 网络基本概念	208	7.2.2 移动互联网安全	240
6.1.2 计算机网络的主要功能	208	7.2.3 即时通信	240
6.2 计算机网络系统的组成及网络分类	208	7.3 物联网的基本概念	241
6.2.1 计算机网络系统的组成	208	7.3.1 物联网的定义和特征	241
6.2.2 计算机网络的分类	209	7.3.2 物联网的基本架构与应用	242
6.3 计算机网络的拓扑结构	209	7.4 云计算	243
6.4 Internet 概述	211	7.4.1 云计算的概念	243
6.5 通信协议与 IP 地址	212	7.4.2 云计算的三种主要应用形式	244
6.5.1 通信协议	212	7.4.3 云计算的发展前景	245
6.5.2 IP 地址	213	习题 7	245
6.5.3 域名地址	214	参考文献	246
6.5.4 域名解析	214		
6.6 URL 地址	215		

第1章 计算机基础概论

随着科学技术的进步,计算机无论是硬件技术还是软件技术均取得了快速的发展。尤其是微型计算机的出现及计算机网络的发展,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。在信息化时代的今天,学习计算机相关知识对人们使用计算机来解决现实中的实际问题显得非常重要。

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。

早在远古时代,人们就开始使用手指和石头来作为计算工具,用手指来计数,手指数到十数不下去了,就用石头在树上或骨头上划上一道来表示。手指是计数的基础,早在英文原意中就有所反映,手指和数字都叫 digits。

大约在新石器时代早期,也就是在传说中的伏羲、黄帝之前,人们发明了结绳计数。每数到一定的数,就在绳子上打一个结,通过这种方法来计算。

后来人们发明了新的计算工具——算筹和算盘。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。所谓“运筹于帷幄之中,决胜于千里之外”中的“筹”指的就是算筹。据说南北朝时期的祖冲之将圆周率 π 的值计算到小数点后的第7位,就是借助算筹作为计算工具。到后来出现了大家熟知的算盘,由它慢慢取代了算筹来作为计算工具。

西方在17世纪开始先后出现了计算尺、加法器、差分机和手摇式计算机等以机械方式运行的计算工具。但是随着时代的发展,社会的进步,这些计算工具还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。

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。

英国数学家布尔提出了逻辑代数,又称布尔代数。它是数字计算机的数学基础。

1906年,美国人 Lee De Forest 发明了电子管。

1937年,英国剑桥大学的 Alan M. Turing (1912—1954) 发表了论文,并提出了被后人称之为“图灵机”的数学模型。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。

维纳(L. Wiener)教授被称为“控制论之父”,他在1940年指出,现代计算机应该是数字

式, 由电子元件构成, 采用二进制, 并在内部存储数据。

1946 年, ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer) 诞生。

ENIAC 是第一台真正意义上的数字电子计算机。它占地 170m^2 , 重 30t, 用了 18000 多个电子管, 功率 25kW, 它的运算速度达到了每秒钟可进行 5000 次加法运算, 比人工计算要快得多。ENIAC 主要用于计算弹道和研制氢弹。

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, 它们的运算速度越来越快, 处理能力也越来越强, 而体积、重量、功耗也越来越小。今天的计算机已经有了翻天覆地的变化。

2. 电子计算机的发展阶段

按照组成计算机的主要电子逻辑器件可以将电子计算机的发展分为 4 个阶段:

(1) 第一代计算机 (从 ENIAC 问世~20 世纪 50 年代初期), 电子管时代, 用光屏管或汞延时电路做存储器, 输入输出采用穿孔纸带或卡片。软件处于初始阶段, 没有系统软件, 语言只有机器语言或汇编语言。应用以科学计算为主。

(2) 第二代计算机 (20 世纪 50 年代中期~60 年代中期), 晶体管时代, 用磁芯和磁鼓做存储器, 产生了高级程序设计语言和批量处理系统。应用领域扩大至数据处理和事务处理, 并逐渐用于工业控制。

(3) 第三代计算机 (20 世纪 60 年代中期~70 年代初期), 中小规模集成电路时代, 主存储器开始采用半导体存储器, 外存储器有磁盘和磁带, 有了操作系统和标准化的程序设计语言和人机会话式的 Basic 语言。不仅应用于科学计算, 还应用于企业管理、自动控制、辅助设计和辅助制造等领域。

(4) 第四代计算机 (20 世纪 70 年代中期至今), 大规模超大规模集成电路时代, 计算机的应用涉及各个领域, 如办公自动化、数据库管理、图像识别、语音识别、专家系统, 并且进入了家庭。

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

未来计算机有以下两个发展方向。

(1) 从计算机的体系结构上, 发展非“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和面向智能信息处理的智能计算机。

(2) 从计算机元件方面, 发展采用更先进元器件的计算机。例如, 生物计算机、光子电脑和量子计算机等。

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 等。

(2) 非数值数据 (信息), 如 A, b, + 等。

而数据在计算机中都是用二进制数码表示的, 其中:

- (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, 这是与二进制本身所具有的特点分不开的。

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、灯的亮与灭等两个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 3 种:

- $0+0=0$
- $0+1=1+0=1$
- $1+1=10$ (向前进一位)

而十进制数的求和法则却有一百种之多。因此, 采用二进制可以使计算机的结构大为简化。

(3) 逻辑性。由于二进制中的 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, 是指用一组固定的符号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、基数和位权 3 个基本因素。

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

基数: 每个数位上所能使用的数码个数。用 R 表示, 称 R 进制, “逢 R 进 1”。如: 十进制的基数是 10 (0~9 共十个数码), 逢 10 进 1。二进制的基数是 2 (0, 1), 逢 2 进 1。只能取 0 或 1 两个数码。

位权: 数码在不同位置上的权值 R^n 。如: 十进制的个位的位权是 “1 (10^0)”, 百位的位权是 “100 (10^2)”。

各种数制位权如表 1-1 所示。

表 1-1 各种数制位权

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}

(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, 权为 10^n 。

十进制数按“权”展开的多项式如下:

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

(2) 二进制数。基数为 2, 逢 2 进 1, 用 0 和 1 来表示, 权为 2^n 。

二进制数按“权”展开的多项式如下:

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

(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, 权为 8^n 。

八进制数按“权”展开的多项式如下:

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

(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, 权为 16^n 。

十六进制数按“权”展开的多项式如下:

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

书写时有 3 种格式, 即:

- 11101101(2), 331(8), 35.81(10), FA5(16)
- (10110.011)₂, (755)₈, (139)₁₀, (AD6)₁₆
- 10101001(B), 3762(O), 789(D), 2CE6(H)

其中 B、O、D、H 分别表示二进制、八进制、十进制、十六进制。

4. 数制之间的转换

(1) R 进制数转换为十进制。各种 R 进制的数按“权”展开后求得的结果即为十进制数。

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

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

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

(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, 整数部分和小数部分分别进行转换。

整数部分: 除以 R 取余数, 直到商为 0, 余数从右到左排列。

小数部分: 乘以 R 取整数, 整数从左到右排列。

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:

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

余数, 高位在下面

$$(12)_{10} = (1100)_2$$

小数部分:

$$\begin{array}{r}
 \begin{array}{c} \text{小数的} \\ \text{高位在} \\ \text{上面} \end{array} \times \begin{array}{r} 0.75 \\ 2 \\ \hline 1.50 \end{array} \\
 \times \begin{array}{r} 0.50 \\ 2 \\ \hline 1.00 \end{array}
 \end{array}$$

小数部分为零, 转换结束

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, 可按照要求进行到某一精确度为止。如果一个十进制数既有整数部分, 又有小数部分, 则可将整数部分和小数部分分别进行转换, 然后再把两部分结果合并起来。

(3) 二进制数与八进制、十六进制数的互相转换。

1) 二进制转换成八进制和十六进制。

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。

转化成八进制 3 位一组, 不够 3 位的补零。

转化成十六进制 4 位一组, 不够 4 位的补零。

例如, 将 $(1101101110.110101)_2$ 分别转换为八进制和十六进制。

$$001\ 101\ 101\ 110.\ 110\ 101(B) = 1556.65(O)$$

1 5 5 6 6 5

$$0011\ 0110\ 1110.\ 1101\ 0100(B) = 36E.D4(H)$$

3 6 E D 4

2) 八进制、十六进制数转换成二进制数。

每一个八进制数对应二进制的 3 位。

每一个十六进制数对应二进制的 4 位。

小数点位置不变。

例如, $2C1D(H) = 0010\ 1100\ 0001\ 1101(B)$

2 C 1 D

$$7123(O) = 111\ 001\ 010\ 011(B)$$

7 1 2 3

3) 八进制与十六进制的转换。

八进制与十六进制的直接转换比较麻烦, 可以先将八进制 (十六进制) 转换为二进制, 再转换为十六进制 (八进制)。

例如: 八进制数: 6 3 7 . 1 5

二进制数: 110 011 111 . 001 101 (3 位为一组)

二进制数: 0001 1001 1111 . 0011 0100 (4 位为一组)

十六进制数: 1 9 F . 3 4

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) 加法运算：

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

2) 减法运算：

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

3) 乘法运算：

$0 \times 0=0$, $0 \times 1=0$, $1 \times 0=0$, $1 \times 1=1$

4) 除法运算：

$0 \div 1=0$, $1 \div 1=1$

例如：

加法运算：

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

减法运算：

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

乘法运算：

$$\begin{array}{r} 1101 \\ \times 0101 \\ \hline 1101 \\ 0000 \\ 1101 \\ 0000 \\ \hline 1000001 \end{array}$$

除法运算：

$$(111011)_2 \div (1011)_2$$

$$\begin{array}{r} \text{除数} \longrightarrow 1011 \overline{) 111011} \begin{array}{l} 101 \longleftarrow \text{商} \\ 111011 \longleftarrow \text{被除数} \\ 1011 \\ \hline 1111 \\ 1011 \\ \hline 100 \longleftarrow \text{余数} \end{array} \end{array}$$

(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）。做一件事情取决于多种因素时，当且仅当所有因素都满足时才去做，否则就不做，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：

$$0 \wedge 0 = 0$$

$$0 \wedge 1 = 0$$

$$1 \wedge 0 = 0$$

$$1 \wedge 1 = 1$$

两个二进制数进行与运算是按位进行的。

例如：

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

则 $10111001 \wedge 11110011 = 10110001$

2) “或”运算（逻辑加法）。做一件事情取决于多种因素时，只要其中有一个因素得到满足就去做，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：

$$0 \vee 0 = 0$$

$$0 \vee 1 = 1$$

$$1 \vee 0 = 1$$

$$1 \vee 1 = 1$$

两个二进制数进行或运算是按位进行的。

例如：

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

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—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,还有千字节 (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 计算机中的信息表示

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,这就要求计算机还应能处理文字、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——+, -, *, /, ↑, \$, %等。
- 控制字符——CR (回车), LF (换行), BEL (响铃)等。

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 1-2 给出了这种 BCD 码的定义。

表 1-2 十进制数与 8421 码对照表

十进制数	BCD 码	十进制数	BCD 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。

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

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

$$(0010\ 0101\ 0110.0101)_{BCD}=(256.5)_{10}=(1\ 0000\ 0000.1)_2$$

例如，将二进制数 1001 0110 转换为 BCD 码。

$$(1001\ 0110)_2=(150)_{10}=(000101010000)_{BCD}$$

(2) 非数值数据的表示。不论是数值数据还是文字、图形等，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（American Standard Code for Information Interchange，美国标准信息交换代码），它原来是美国的国家标准，1967 年被定为国际标准。ASCII 码由 8 位二进制数组成，其中最高位为校验位，用于传输过程检验数据正确性。其余 7 位二进制数表示一个字符，共有 128 种组合。如回车的 ASCII 码为 0001101（13），空格的 ASCII 码为 0100000（32），“0”的 ASCII 码为 0110000（48），“A”的 ASCII 码为 1000001（65），“a”的 ASCII 码为 1100001（97）。第 0~32 号及第 127 号（共 34 个）是控制字符或通讯专用字符，如控制符：LF（换行）、CR（回车）、FF（换页）、DEL（删除）、BS（退格）、BEL（振铃）等；通讯专用字符：SOH（文头）、EOT（传输结束）、ACK（确认）等。第 33~126 号（共 94 个）是字符，其中第 48~57 号为 0~9 十个阿拉伯数字；65~90 号为 26 个大写英文字母；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，如表 1-3 所示。

表 1-3 7 位 ASCII 码表

				b6	0	0	0	0	1	1	1	1
				b5	0	0	1	1	0	0	1	1
				b4	0	1	0	1	0	1	0	1
				行 列	0	1	2	3	4	5	6	7
b3	b2	b1	b0									
0	0	0	0	0	NUL	DLE	SP	0	@	P	'	p
0	0	0	1	1	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
0	0	1	0	2	STX	DC2	“	2	B	R	b	r
0	0	1	1	3	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
0	1	0	0	4	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t
0	1	0	1	5	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
0	1	1	0	6	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
0	1	1	1	7	BEL	ETB	‘	7	G	W	g	w
1	0	0	0	8	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
1	0	0	1	9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
1	0	1	0	10	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
1	0	1	1	11	VT	ESC	+	;	K	[	k	{
1	1	0	0	12	FF	IS4	,	<	L	\	l	
1	1	0	1	13	CR	IS3	-	=	M	]	m	}
1	1	1	0	14	SO	IS2	.	>	N	^	n	~
1	1	1	1	15	SI	IS1	/	?	O	_	o	DEL

2) Unicode 字符集。Unicode 字符集编码（Universal Multiple-Octet Coded Character Set）

是通用多八位编码字符集的简称,是由一个名为 Unicode 学术学会(Unicode Consortium)的机构制定的字符编码系统,支持现今世界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。

3) 汉字编码。在计算机系统中使用汉字,首先遇到的就是如何有效地把汉字输入到计算机中。将汉字输入到计算机中的方法有很多,如,键盘输入、手写输入、声音输入等。各种输入法中,键盘输入法用得最为广泛。

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,即用英文字母和数字串来代替汉字,一种好的汉字编码方案应该具有如下特点:①容易记忆,甚至无需记忆;②字母数字串尽可能短,以加快输入速度;③编码与汉字的对应性好,重码少。

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字符集(基本集)》(GB 2312-80)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。

● 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,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 点阵等。点阵规模越大,字形越清晰美观,所占存储空间也越大,例如,一个 24×24 点阵的汉字要占用 $24 \times 24 / 8 = 72$ 字节。

矢量表示方式存储的是描述汉字字形的轮廓特征,当要输出汉字时,通过计算机的计算,由汉字字形描述生成所需大小和形状的汉字点阵。

● 形码。

形码是以汉字的字形为基础的编码,汉字可用几个基本的部分拼合而成,用来拼字的基本部分叫字根。把字根科学地安排在键盘上就形成了字根键盘,通过按键就能拼出汉字。形码方案的优点是符合汉字的书写习惯,重码率低,对不认识的汉字也能输入,例如五笔字型编码就是目前最流行的,也是一种非常好的形码编码方案。