

普通高等院校“十三五”规划教材

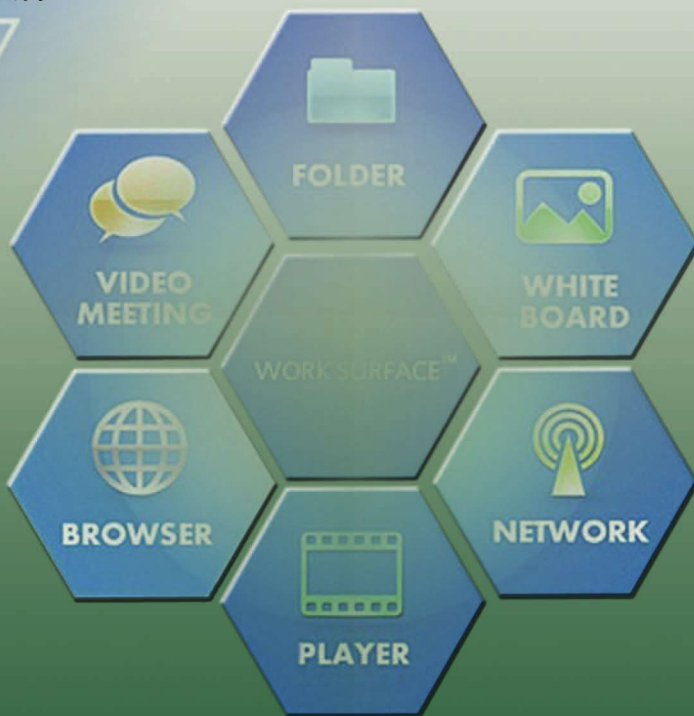
# 计算机应用基础

Windows 7+Office 2010



李德品 胡京明 主编

Windows 7  
Professional



西南师范大学出版社  
国家一级出版社 全国百佳图书出版单位

普通高等院校“十三五”规划教材

# 计算机应用基础

( windows 7+office2010 版 )



主 编：李德品  
副主编：胡京明  
参 编：尹积栋



西南师范大学出版社  
国家一级出版社 全国百佳图书出版单位

## 图书在版编目(CIP)数据

计算机应用基础：Windows7+Office2010 / 李德品，  
胡京明主编. — 重庆：西南师范大学出版社，2016.6

ISBN 978-7-5621-7998-6

I. ①计… II. ①李…②胡… III. ①Windows操作系统—水平考试—教材②办公自动化—应用软件—水平考试—教材 IV. ①TP316.7②TP317.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 127710 号

## 计算机应用基础 Windows 7+Office 2010

JISUANJI YINGYONG JICHU

李德品 胡京明 主编

---

责任编辑：杜珍辉

封面设计：王振华

出版发行：西南师范大学出版社

地址：重庆市北碚区天生路 2 号

邮编：400715 市场营销部电话：023—68868624

<http://www.xscbs.com>

经 销：新华书店

印 刷：河北省三河市新新艺印刷有限公司

开 本：787mm×1092mm 1/16

印 张：17.5

字 数：430 千字

版 次：2016 年 6 月 第 1 版

印 次：2016 年 6 月 第 1 次

书 号：ISBN 978-7-5621-7998-6

---

定 价：44.80 元

# 前 言

在信息时代的今天,计算机文化正在全面深刻地影响和改变着人们的生产、生活、工作和学习等方式和习惯,计算机文化与传统文化的交融,为世界展现出了五光十色的美好景象。时下,以计算机技术为核心的多媒体技术、网络技术、物联网技术、云计算、移动技术、新材料技术等正引领着我们进入信息社会的海洋。计算机这一人类文明进步的“助推器”已不再仅仅是一种工具,计算机的应用甚至已成为人们最主流的生活和工作方式。毋庸置疑,计算机应用能力和计算机信息基础知识是现代人不可或缺的基本素质。

现代信息技术渗透于各个学科和专业领域,带来各行各业信息化创新与发展,高校计算机基础教育须面向社会发展与需求。高校将计算机基础课程作为学习和掌握计算机专业知识和应用能力的先修课程,内容较稳定、规范和系统,更加系统、深入地介绍了计算机科学与技术的基本概念、基本原理、技术和方法,以更好地培养学生的技能。

为适应社会的客观要求,进一步深化计算机教学与培训,根据全国计算机等级考试大纲(2013年版)的基本内容组织编写了《计算机应用基础(Windows 7+Office 2010)》一书。编写时充分考虑了大学生的知识结构和学习特点,教学内容注重计算机基础知识的介绍和学生动手能力的培养。教材遵循大学计算机基础课程改革“精细、深入、实用、简洁”的宗旨,按照“基础优先、实用为主、授人以渔”的原则精心编写。在理论方面,做到深入浅出、讲解细致,加强整个理论体系的系统性。在实践方面,挑选一些具体操作中常用的实例和经常碰到的问题,步骤简洁清晰,能极大地提高学生的动手能力。采取“课程”+“证书”的编写方案,即学生通过对该课程的学习,参加考试可以获取计算机一级证书。

本教材的主要内容包括:计算机基础知识、Windows 7 操作系统及其应用、Word 2010 文字处理、电子表格软件 Excel 2010、演示文稿 PowerPoint 2010、计算机网络及安全、Access 数据库,并且每个项目都配有习题,有助于学生巩固所学知识。

本教材建议 60~78 学时,可根据实际需要授课内容进行取舍。为了方便教师教学,本书配有电子教学课件及相关资源,请有此需要的教师致电本教材发行商联系索取。

本教材在编写过程中参阅了许多参考资料,并得到各方面的大力支持,在此一并表示感谢。

由于本书知识面较广,要将众多的知识很好地贯穿起来,难度较大,不足之处在所难免。为便于以后对教材进行修订,恳请专家、教师等多提宝贵意见。

编者

2015 年 6 月

# 目录

## Contents

### 项目一 认识与选购计算机

任务 1 认识计算机 .....	001
任务 2 计算机的信息表示 .....	006
任务 3 多媒体技术与多媒体计算机 .....	014
任务 4 数据库技术 .....	018
任务 5 选购个人计算机 .....	021
课后练习 .....	036

### 项目二 Windows 7 操作系统及其应用

任务 1 安装 Windows 7 操作系统 .....	037
任务 2 个性化环境配置 .....	040
任务 3 Windows 7 文件管理 .....	051
课后练习 .....	063

### 项目三 Word 2010 文字处理

任务 1 在 Word 2010 中录入文字 .....	064
任务 2 格式化文档 .....	073
任务 3 图文混排 .....	092
任务 4 制作表格 .....	0101
任务 5 Word 高级应用 .....	112
课后练习 .....	120

### 项目四 电子表格软件 Excel 2010

任务 1 认识 Excel 2010 .....	121
任务 2 公式与函数 .....	141
任务 3 数据管理与分析 .....	147
任务 4 表格图表化 .....	155
课后练习 .....	157

## 项目五 演示文稿 PowerPoint 2010

任务 1 认识并创建 PowerPoint 2010 .....	158
任务 2 PowerPoint 动画 .....	179
课后练习 .....	189

## 项目六 计算机网络及安全

任务 1 计算机网络基础知识 .....	190
任务 2 计算机网络体系结构 .....	196
任务 3 Internet 基础知识及应用 .....	201
任务 4 计算机网络安全 .....	217
课后练习 .....	222

## 项目七 Access 数据库

任务 1 基本概念 .....	223
任务 2 创建数据库和表 .....	227
任务 3 表的编辑 .....	234
任务 4 设置字段的属性 .....	237
任务 5 索引 .....	241
任务 6 查询 .....	244
任务 7 窗体 .....	253
任务 8 报表 .....	262
任务 9 宏 .....	267
任务 10 VBA 窗口 .....	270
课后练习 .....	274

# 项目一 认识与选购计算机

## 项目分析

进入大学校园,同学们都想拥有自己的一台计算机,购买台式机、笔记本还是一体电脑呢? 购买联想、华硕、宏碁、微软、戴尔还是苹果的笔记本呢? 购买 3000 元的还是 5000 元的笔记本呢? 该项目从认识计算机开始,由浅入深介绍计算机的发展、计算机的系统结构、信息在计算机中的存储、多媒体等,从而让学生能够根据自己的需求选购个人计算机。

## 任务 1 认识计算机

### 知识点 1 计算机的起源

世界上第一台电子数字计算机 ENIAC(Electronic Numerical Integrator And Computer)(图 1-1-1)1946 年“诞生”于美国宾夕法尼亚大学,它是为计算火炮弹道而设计的,虽然它的性能还比不上今天最普通的一台微型计算机,但在当时已是快速运算的绝对冠军,且运算的精度和准确度也极高。

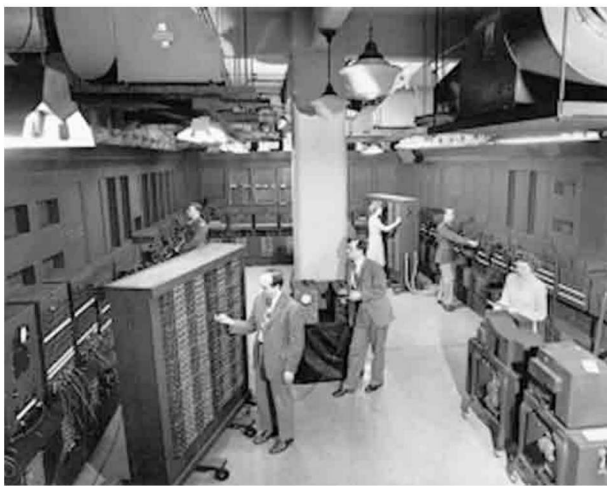


图 1-1-1 第一台计算机

ENIAC 奠定了计算机的发展基础,开辟了一个计算机科学技术的新纪元,它的问世标志着电子计算机时代的到来。

## 知识点 2 计算机的发展

ENIAC 诞生后短短几十年,计算机的发展突飞猛进。主要电子器件相继使用了电子管、晶体管、中小规模集成电路和大规模超大规模集成电路,引起计算机的几次更新换代。每一次更新换代都使计算机的体积和耗电量大大减小,功能大大增强,应用领域进一步拓宽。根据计算机所采用的物理器件的不同,将计算机的发展分为 4 个阶段,如表 1-1-1 所示。

表 1-1-1 计算机时代的划分及其主要特征

阶段	年份	物理器件	存储器	软件特征	运算速度	应用领域
第一代	1946—1957	电子管	延迟线、磁芯、磁鼓、磁带、纸带	机器语言 汇编语言	5000 ~ 30000 次/秒	科学计算
第二代	1958—1964	晶体管	磁芯、磁鼓、磁带、磁盘	高级语言	几十万次/秒	科学计算、 数据处理、 工业控制
第三代	1965—1970	中小规模集成电路	半导体存储器、磁鼓、磁带	操作系统	几百万次/秒	科学计算、 数据处理、 工业控制、 文字处理、 图形处理
第四代	1970 至今	大规模和超大规模集成电路	半导体存储器、光盘	数据库 网络等	几百万至数 亿次/秒	各个领域

## 知识点 3 计算机的特点

计算机是一种信息处理机,是一种能快速高效地完成信息和知识数字化的电子设备,它能按照人们预先编制好的程序对输入的原始数据进行加工处理、存储或传送,以获得所期望的有用的输出信息和知识,以提高社会生产率,促进社会生产发展,改善人们生活质量。它的主要特点主要有:

### 1. 计算精度高

计算机精度是指用计算机计算的有效数字,可以达到几百甚至上千位。因计算机采用数字量进行运算,且采用各种自动纠错方式,所以准确性高。计算机的精度取决于计算机的字长,字长越长,精度越高,相应的造价也会越高。目前在个人计算机中常用的有 32 位、64 位等。

### 2. 运算速度快

计算机的运算速度是指单位时间内所能执行指令的条数,一般用每秒能执行多少条指令来描述,其单位是 MIPS(Million Instruction Per Second),即百万条指令。2014 年 11 月 17 日公布的全球超级计算机 500 强榜单中,中国“天河二号”以比第二名美国“泰坦”快近一倍的速度连续第四次获得冠军。



### 3. 记忆能力强、存储容量大

计算机的存储器可将原始数据、中间结果和运算指令等存储起来以便使用。存储器不仅可存储大量的信息,还能够快速而准确地存入或读取这些信息。存储容量的大小标志着计算机记忆能力的强弱,如天河二号的主存容量达到 1.408PB,外存储器达到 12.4PB。个人计算机主存储容量可达 16G,其辅助存储器容量可达 1T 甚至更高。

### 4. 具有复杂的逻辑判断能力

人是有思维能力的,思维能力本质上是一种逻辑判断能力,是因果关系分析能力。计算机借助逻辑运算,分析命题是否成立,并可根据命题成立与否做出相应的对策。计算机的这种逻辑判断分析能力保证了计算机信息处理的高度自动化,这种工作称为程序控制方式。

### 5. 自动化程度高

自动化技术广泛用于工业、农业、军事、科学研究、交通运输、商业、医疗、服务和家庭等方面。采用自动化技术不仅可以把人从繁重的体力劳动、部分脑力劳动以及恶劣、危险的工作环境中解放出来,而且能扩展人的器官功能,不需要人工干预就能进行连续不断的运算、处理和控制,极大地提高劳动生产率,增强人类认识世界和改造世界的能力。

### 6. 通用性强,用途广泛

计算机在军事、商业、教育、家庭等方面得到广泛应用,同一台通用计算机,只要安装不同的软件,就可以运用在不同的场合,完成不同的任务。

## 知识点 4 计算机的应用领域

计算机的运用领域十分广泛,从军事到民用,从科学计算到文字处理,从信息管理到人工智能,其运用分为以下几类。

### 1. 科学计算

科学计算是指利用计算机来完成科学研究和工程技术中提出的数学问题的计算,科学计算是计算机最早运用的领域。利用计算机的高速计算、大存储容量和连续运算的能力,可以实现人工无法解决的各种科学计算问题。如卫星轨道计算、宇宙飞船的制造、天气演化形态学研究、可控热核反应、天气预报、短期地震监测、高能物理等。

### 2. 信息处理

信息处理是计算机应用最广泛的领域,是一切信息管理和辅助决策的基础。管理信息系统 MIS(Management Information System)、决策支持系统 DSS(Decision Support System)、企业资源计划 ERP(Enterprise Resources Planning)、办公自动化系统 OA(Office Automation)等都需要信息处理的支持。例如企业信息系统中的生产统计、计划制订、库存管理和市场销售管理等中的数据的数据的采集、转换、分类、统计、处理和报表输出。

### 3. 过程控制

实时控制是用计算机对连续工作的控制对象进行自动控制,主要应用在工业控制和测量方面,是实现生产过程自动化的重要手段,如工业生产中工业自动化方面的巡回检测、自动记录、监测报警、自动启停、自动调控,交通运输中的红绿灯控制、行车调度,导弹飞行过程中的方向、速度、位置的控制等,高速公路中使用的 ETC 通道等,使用计算机进行过程控制

可以降低能耗,提高生产效率,提高产品质量。

### 4. 计算机辅助工程

计算机辅助工程是指利用计算机为工具,辅助人们对飞机、船舶、桥梁、建筑、集成电路、电子线路等进行设计,能帮助人们缩短设计周期,提高设计质量,减少差错。计算机辅助工程主要包括 CAD(Computer Aided Design,计算机辅助设计)、CAM(Computer Aided Manufacturing,计算机辅助制造)、CAI(Computer Aided Instruction,计算机辅助教学)和 CAT(Computer Aided Testing,计算机辅助测试)。

### 5. 人工智能

人工智能(Artificial Intelligence)是指计算机模拟人类某些智力行为的理论、技术和应用,诸如感知、判断、理解、学习、问题的求解和图像识别等。人工智能是计算机应用的一个新的领域,这方面的研究和应用正处于发展阶段,在医疗诊断、定理证明、模式识别、智能检索、语言翻译、机器人等方面,已有了显著的成效。例如,用计算机模拟人脑的部分功能进行思维学习、推理、联想和决策,使计算机具有一定“思维能力”。我国已成功开发一些中医专家诊断系统,可以模拟名医给患者诊病开方。

### 6. 网络技术

网络技术把互联网上分散的资源融为有机整体,实现资源的全面共享和有机协作,使人们能够透明地使用资源的整体能力并按需获取信息。资源包括高性能计算机、存储资源、数据资源、信息资源、知识资源、专家资源、大型数据库、网络、传感器等。网络可以构造地区性的网络、企事业内部网络、局域网网络,甚至家庭网络和个人网络。网络的根本特征并不是它的规模,而是资源共享,消除资源孤岛。

### 7. 电子商务和电子政务

电子商务和电子政务是指通过计算机网络进行的商务和政务活动。电子商务主要是为电子商户提供服务,实现消费者的网上购物、商户之间的网上交易和在线电子支付的一种新型的商业运营模式。电子政务是运用计算机、网络和通信等现代信息技术手段,实现政府组织结构和 workflows 的优化重组,超越时间、空间和部门分隔的限制,建成一个精简、高效、廉洁、公平的政府运作模式,以便全方位地向社会提供优质、规范、透明、符合国际水准的管理与服务。电子商务和电子政务是因特网技术与传统信息技术的结合,是网络技术应用的全新发展方向。它不仅会改变企业本身的生产、经营及管理活动,而且将影响到整个社会经济运行结构。

### 8. 物联网技术

物联网(The Internet of things),即物物相连的互联网,有两层意思:第一,物联网的核心和基础仍然是互联网,是在互联网基础上的延伸和扩展的网络;第二,其用户端延伸和扩展到了任何物品与物品之间,进行信息交换和通信。物联网就是“物物相连的互联网”。物联网通过智能感知、识别技术与普适计算、泛在网络的融合应用,被称为继计算机、互联网之后世界信息产业发展的第三次浪潮。物联网是互联网的应用拓展,与其说物联网是网络,不如说物联网是业务和应用。因此,应用创新是物联网发展的核心,以用户体验为核心的创新 2.0 是物联网发展的灵魂。

## 9. 云计算

云计算(Cloud Computing),是一种基于互联网的计算方式,通过这种方式,共享的软硬件资源和信息可以按需求提供给计算机和其他设备,主要是基于互联网的相关服务的增加、使用和交付模式,通常涉及通过互联网来提供动态易扩展且经常是虚拟化的资源。云是网络、互联网的一种比喻说法。过去在图中往往用云来表示电信网,后来也用来表示互联网和作为底层基础设施的抽象说法。

狭义云计算指 IT 基础设施的交付和使用模式,指通过网络以按需、易扩展的方式获得所需资源。广义云计算指服务的交付和使用模式,指通过网络以按需、易扩展的方式获得所需服务。这种服务可以与 IT 和软件、互联网相关,也可是其他服务。它意味着计算也可作为一种商品通过互联网进行流通。

## 知识点 5 计算机的发展趋势

英特尔创始人之一戈登·摩尔提出:当价格不变时,集成电路上可容纳的晶体管数目约每隔 18 个月会增加一倍,性能也将提升一倍。这一定律揭示了信息技术进步的速度,人类的追求是无止境的,人们一刻也没有停止过研究更好、更快、功能更强的计算机的进程,计算机的发展朝着巨型化、网络化、微型化、智能化和多媒体化方向发展。

### 1. 巨型化

巨型化不是指计算机的体积大,而是指计算机的运算速度更快、存储容量更大且更完善,其运算速度通常都在每秒上亿次,主要在石油勘探数据处理、生物医药研究、航空航天装备研制、资源勘测、卫星遥感数据处理、金融工程数据分析、气象预报和气候预测、海洋环境数值模拟、短期地震预报、新材料开发和设计、土木工程设计中应用。

### 2. 微型化

因集成度的提高,可利用高性能的超大规模集成电路研制更加可靠、性能更加优良、价格更加低廉、整机更加小巧的微型计算机。纳米技术芯片的研制成功为微型计算机原件的研制和生产铺平道路。为迎合这种需求,出现各种平板电脑,膝上型、平板二合一、掌上型等电脑。

### 3. 网络化

网络化是计算机技术和通信技术紧密结合的产物。计算机网络广泛应用于政府、学校、企业、科研、家庭等领域,越来越多的人接触并了解到计算机网络的概念。网络无处不在,4G 移动技术的发展给网络和通信的发展带来了新的广阔天地。

### 4. 智能化

智能化是现代通信与信息技术、计算机网络技术、行业技术、智能控制技术汇集而成的针对某一个方面的应用的智能集合。智能化的概念逐渐渗透到各行业以及生活中的方方面面,如模式识别、航天应用、智能搜索、机器人等,可以越来越多地代替人类的脑力劳动。

### 5. 多媒体化

多媒体化是指以计算机为中心把处理多种媒体信息的技术集成在一起,用来扩展人与计算机交互方式的多种技术的综合。

## 知识点 6 未来计算机的新技术

从计算机的产生及发展可以看到,目前计算机技术的发展都是以电子技术的发展为基础的,集成电路芯片是计算机的核心部件。随着高新技术的研究和发展,计算机技术也将拓展到其他新兴的技术领域,计算机新技术的开发和利用必将成为未来计算机发展的新趋势。

计算机技术未来发展将是多样化、全面化、智能化的,主要有神经网络计算机的发展,量子计算机、分子计算机、超导计算机、纳米计算机、光计算机、DNA 计算机,计算机网络与软件技术上的新突破等。计算机技术的发展将会给人类带来翻天覆地的变化和影响。

## 任务 2 计算机的信息表示

信息是对现实世界事物存在方式运动状态的反映。具体地说,信息是一种已经被加工为特定形式的数据,这种数据形式对接收者来说是具有意义的,而且对将来的决策是具有实际价值的。信息具有普遍性、记载性、共享性、时效性和有价值性等特点。

信息处理过程是指信息的收集、加工存储、传递及使用的过程。信息技术(Information Technology,缩写 IT)是指用来扩展人们信息器官功能并协助人们更有效地进行信息处理的一类技术。信息表示是计算机科学中的基础理论。

### 知识点 1 计算机信息存储方式

信息是数据所包含的内容,它的载体是数字、文字、语音、图形、图像等。计算机及其外部设备产生和交换的信息都是以二进制代码来表示数字或控制符号。采用二进制具有状态稳定、容易实现、运算规则简单、可将逻辑运算与算术运算相结合等特点。计算机中没有采用十进制是因为数据在计算机中是以电子器件的物理状态表示的,二进制数只有两个数字符号 0 和 1,可以用低电平和高电平两种状态来表示,其运算电路容易实现。若要制造出具有 10 种稳定状态的电子器件分别代表十进制中的 10 个数字符号十分困难。

计算机中数据的存储单位有:位、字节、字(机器字)和字长。

#### 1. 位

位是计算机存储信息的最小单位,用“bit”表示,简称“b”,它是二进制数的一个数位。一个二进制位可表示两种状态(0 或 1),两个二进制位可表示 4 种状态(00、01、10、11), $n$  个二进制位可表示  $2^n$  种状态。

#### 2. 字节

字节是计算机中存储信息的基本单位,用“Byte”表示,简称“B”,一个字节代表 8 个二进制位,即:1Byte=8bit。因计算机存储和处理的信息量大,人们常用千字节(KB)、兆字节(MB)、吉字节(GB)和太字节(TB)作为容量单位。它们之间的换算关系如下。

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

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

$$1\text{MB}=1024\text{KB}=2^{10}\text{KB}=2^{20}\text{B}$$

$$1\text{GB}=1024\text{MB}=2^{10}\text{MB}=2^{20}\text{KB}=2^{30}\text{B}$$

$$1\text{TB}=1024\text{GB}=2^{10}\text{GB}=2^{20}\text{MB}=2^{30}\text{KB}=2^{40}\text{B}$$

### 3. 字(机器字)

计算机处理数据时,CPU 通过数据总线一次存取、加工和传送的数据长度称为字(机器字),一个字通常由一个字节或若干字节组成。

### 4. 字长

计算机一次所能处理的二进制位数的多少称为计算机的字长,字长决定了计算机处理数据的速率。字长是计算机性能的重要指标,字长越长,计算机的功能就越强。不同档次的计算机字长不同,如 8 位机、16 位机、32 位机和 64 位机等。

## 知识点 2 数制及数制转换

### 1. 进位计数值

进位计数制是人们常说的进制或数制,是指用一组固定的数字和一套统一的规则来表示数目的方法。在日常生活中最常用的是十进制,十进制是一种进位计数制,进位、借位的规则是“逢十进一、借一当十”,它用 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9 这 10 个计数符号表示数的大小,这些符号称为数码,全部数码的个数称为计数(十进制的基数是 10),不同的位置有各自的位权。如十进制数个位的位权是  $10^0$ ,十位的位权是  $10^1$ ,百位的位权是  $10^2$ 。

在计算机内部,采用二进制表示,为了读写方便也经常采用八进制或十六进制表示,因此需要掌握常用的十进制、二进制、八进制和十六进制及转换方法。如表 1-2-1 所示为各数制间的对照表。

表 1-2-1 各数制间对照表

10 进制	2 进制	8 进制	16 进制	10 进制	2 进制	8 进制	16 进制
0	0	0	0	8	1000	10	8
1	1	1	1	9	1001	11	9
2	10	2	2	10	1010	12	A
3	11	3	3	11	1011	13	B
4	100	4	4	12	1100	15	C
5	101	5	5	13	1101	14	D
6	110	6	6	14	1110	16	E
7	111	7	7	15	1111	17	F

通常在数制后面加字母 D、B、O、H 分别表示该数制是十、二、八、十六进制数,D、B、O、H 的含义分别是 Decimal、Binary、Octal、Hexadecimal。有时也用在括号右下角添加下标数字的形式表示某种进制,如:

1101B 表示二进制,也可以表示为  $(1101)_2$ 。

1101O 表示八进制,也可以表示为  $(1101)_8$ 。

1101D 表示十进制,也可以表示为  $(1101)_{10}$ 。

1101H 表示十六进制,也可以表示为 $(1101)_{16}$ 。

## 2. 二进制数的加法

计算机在进行计算时是按所给指令或数据进行以加法运算为基础的四则运算。二进制的加法比较简单,遵循“逢二进一”原则,减法则是不够减向上借位,借的位相当于 2。但实际上在计算机中减法是被当作加上一个负数来理解的。二进制加法法则如下:

$$0+0=0$$

$$0+1=1$$

$$1+0=1$$

$$1+1=10(\text{进位为 } 1)$$

## 3. 数的符号数值化

在生活中人们使用的数据有正数和负数,但计算机只能直接识别和处理用 0 和 1 表示的二进制数,所以需要二进制代码 0 和 1 来表示正号和负号。在计算机中,采用二进制表示数的符号位和数值的数据,称为机器数或机器码。而与机器数对应的用正号和负号加以绝对值来表示的实际数值称为机器数的真值。

在计算机中,机器数规定数的最高位为符号位,用 0 表示正号(+),1 表示负号(-),余下各位表示数值。这类编码方法主要有原码、反码和补码三种。

### (1) 原码

原码就是机器码,规定最高位为符号位,0 表示正数,1 表示负数,数值部分在符号位后面,并以绝对值形式给出。如规定机器字长为 8 位,则数值 121 的原码为 01111001B,因为它是正数,则符号位是 0,数值位为 1111001。而数值-121 原码表示应为 11111001B,因为它是负数,则符号位是 1,数值位是原数本身,为 1111001。

注意,在原码表示法中,0 可以表示为+0 和-0,+0 的原码为 00000000B,而-0 的原码为 10000000B,也就是说,0 的原码有两个。

### (2) 反码

正数的反码就是它的原码,负数的反码是将除符号位以外的数值部分按位取反得到的。

$$\text{如 } [121]_{\text{反}} = [121]_{\text{原}} = 01111001\text{B}, \text{ 而 } [-121]_{\text{反}} = 10000110\text{B}$$

注意,在反码中,0 也可以表示为+0 和-0, $[+0]_{\text{反}} = 00000000\text{B}$ , $[-0]_{\text{反}} = 11111111\text{B}$ 。

### (3) 补码

正数的补码就是它的原码,负数的补码是将它的反码在末位加 1 得到的。

$$\text{如 } [121]_{\text{补}} = [121]_{\text{原}} = 01111001\text{B}, \text{ 而 } [-121]_{\text{补}} = 10000111\text{B}$$

注意,在补码中 0 只有一种表示法,即 $[0]_{\text{补}} = [+0]_{\text{补}} = [-0]_{\text{补}} = 00000000\text{B}$

## 4. 将二进制转换为其他进制

### (1) 二进制转换为十进制

对于一个有  $n$  位整数和  $m$  位小数的二进制数 $[X]_2$ 表达式可以写成: $[X]_2 = a_n \times 2^{n-1} + a_{n-1} \times 2^{n-2} + \dots + a_1 \times 2^0 + a_{-1} \times 2^{-1} + \dots + a_{-m} \times 2^{-m}$ 式中  $a_1, \dots, a_{n-1}$  为系数,可取 0 或 1 两种值; $2^0, 2^1, \dots, 2^{n-1}$  为各数位的权。

例:将二进制数 10110101.11 转换为十进制。

$$\begin{aligned}
 (10110101.11)_2 &= 1 \times 2^7 + 0 \times 2^6 + 1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} \\
 &= 128 + 0 + 32 + 16 + 0 + 4 + 0 + 1 + 0.5 + 0.25 \\
 &= (181.75)_{10}
 \end{aligned}$$

### (2) 二进制转换为八进制

二进制转换为八进制方法是:对二进制数从小数点向两边每 3 位分节,整数部分不够 3 位在高位添零补足,小数部分不够 3 位在低位添零补足,将每一节的 3 位二进制数转换为一个八进制数,将所得的各个八进制数(包括小数点)拼接起来便是所求的八进制数。

例:将二进制数 10110101.11 转换为八进制数。

$$\begin{aligned}
 (10110101.11)_2 &= (011\ 100\ 101.110)_2 \\
 &= (345.6)_8
 \end{aligned}$$

### (3) 二进制转化为十六进制

二进制转换为十六进制方法是:对二进制数从小数点向两边每 4 位分节,整数部分不够 4 位在高位添零补足,小数部分不够 4 位在低位添零补足,将每一节的 4 位二进制数转换为一个十六进制数,将所得的各个十六进制数(包括小数点)拼接起来便是所求的十六进制数。

例:将二进制数 10110101.11 转换为十六进制。

$$\begin{aligned}
 (10110101.11)_2 &= (1011\ 0101.1100)_2 \\
 &= (B5.C)_{10}
 \end{aligned}$$

## 5. 将其他进制转换为二进制

### (1) 将十进制转换为二进制

整数部分转换方法:除 2 取余法,商为零止,上低下高。

例:将十进制数 17 转换为二进制数方法,如图 1-2-1 所示。

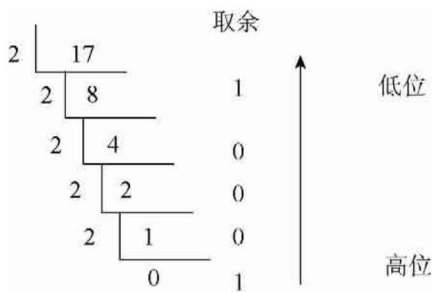


图 1-2-1 十进制转换为二进制方法图

$$(17)_{10} = (10001)_2$$

小数部分转换方法:乘 2 取整法,积为整数为止,上高下低。

例:将十进制数 0.625 转换为二进制数,如图 1-2-2 所示。

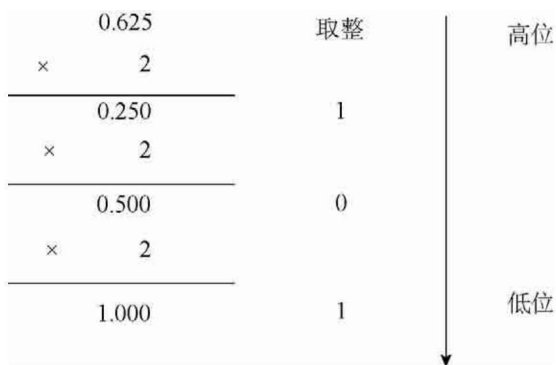


图 1-2-2 十进制转换为二进制方法图

$(0.625)_{10} = (0.101)_2$

(2)将八进制转换为二进制

将八进制数转换为二进制数时,只需将每一个八进制数字转换为 3 位二进制数,然后拼接起来便得二进制数。

例如: $(417.2)_8 = (100\ 001\ 111.010)_2 = (100001111.01)_2$

(3)将十六进制转换为二进制

将十六进制数转换为二进制数时,只需将每一个十六进制数转换为 4 位二进制数,然后拼接起来便得二进制数。

例如: $(1A.D)_{16} = (1\ 1010\ 1101)_2 = (1\ 1010\ 1101)_2$

### 知识点 3 非数值信息的表示

在计算机内部,除了数值信息外,还有其他信息,如文字、声音、图像、动画、视频等非数值信息。这些非数值信息在计算机内也采用 0 和 1 两个符号来进行编码和表示。

#### 1. 西文编码

计算机将输入的信息符号按一定的规则翻译成由“0”和“1”组成的二进制编码,再对二进制编码进行处理,最后将处理结果还原成为人们可以识别的符号,输出相应的信息,故编制了统一的信息交换码,国际上通用的是 ASCII(American Standard Code for Information Interchange)码。

##### (1)标准的 ASCII 编码

标准的 ASCII 码使用 7 位二进制表示数据信息,能表示  $2^7 = 128$  种国际最通用的西文字符,包含 0~9 共 10 个数字、52 个大小写字母、32 个标点符号和运算符,一级 34 种控制字符如回车、换行等。ASCII 编码是目前计算机中特别是微型计算机中使用最普遍的编码机,常用字符的 ASCII 编码见如表 1-2-2。

表 1-2-2 常见的 ASCII 码与进制的对照表

八进制	十六进制	十进制	字 符	八进制	十六进制	十进制	字 符
00	00	0	nul	100	40	64	@
01	01	1	soh	101	41	65	A



(续表)

八进制	十六进制	十进制	字 符	八进制	十六进制	十进制	字 符
02	02	2	stx	102	42	66	B
03	03	3	etx	103	43	67	C
04	04	4	eot	104	44	68	D
05	05	5	enq	105	45	69	E
06	06	6	ack	106	46	70	F
07	07	7	bel	107	47	71	G
10	08	8	bs	110	48	72	H
11	09	9	ht	111	49	73	I
12	0a	10	nl	112	4a	74	J
13	0b	11	vt	113	4b	75	K
14	0c	12	ff	114	4c	76	L
15	0d	13	er	115	4d	77	M
16	0e	14	so	116	4e	78	N
17	0f	15	si	117	4f	79	O
20	10	16	dle	120	50	80	P
21	11	17	dc1	121	51	81	Q
22	12	18	dc2	122	52	82	R
23	13	19	dc3	123	53	83	S
24	14	20	dc4	124	54	84	T
25	15	21	nak	125	55	85	U
26	16	22	syn	126	56	86	V
27	17	23	etb	127	57	87	W
30	18	24	can	130	58	88	X
31	19	25	em	131	59	89	Y
32	1a	26	sub	132	5a	90	Z
33	1b	27	esc	133	5b	91	[
34	1c	28	fs	134	5c	92	
35	1d	29	gs	135	5d	93	]
36	1e	30	re	136	5e	94	^
37	1f	31	us	137	5f	95	_
40	20	32	sp	140	60	96	'
41	21	33	!	141	61	97	a