

高等职业教育“十二五”精品课程建设规划教材

JISUANJI YINGYONG JICHU

Windows 7+Office 2010

计算机应用基础

Windows 7+Office 2010

主 编 马佩军

副主编 郭燕春



北京邮电大学出版社
www.buptpress.com

高等职业教育“十二五”精品课程建设规划教材

计算机应用基础

Windows 7+Office 2010

主 编 马佩军

副主编 郭燕春



北京邮电大学出版社
[www. buptpress. com](http://www.buptpress.com)

内 容 简 介

本书是依据教育部意见编写,参照大学计算机基础课程目标,结合计算机技术发展和应用实际,以计算机应用基础为主要内容,以在大学生中普及计算机文化为主要目的。

注重学生素质养成,在突出知识性和基础性的同时,强调素质养成和技能性要求,为后续专业学习和终身学习以及高质量就业做好铺垫;注重学用结合,鼓励学生使用学到的知识解决本专业的实际问题,有重点地将专业理论与计算机实践联系起来;注重知识模块化,将内容切分成相对独立的若干模块,以任务加案例的形式组织教学,实际案例贯穿整个教学过程,用有实用背景的任务做实训强化,使学生学习既有兴趣,又有的放矢,学后知道用在哪、怎么用,富有成就感;注重多媒体教学,充分发挥多媒体课件在教学中的作用。

图书在版编目 (CIP) 数据

计算机应用基础 Windows 7+Office 2010 / 马佩军主编. -- 北京:北京邮电大学出版社, 2015.9
ISBN 978-7-5635-4515-5

I. ①计… II. ①马… III. ①Windows 操作系统—高等学校—教材②办公自动化—应用软件—高等学校—教材 IV. ①TP316.7②TP317.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 204574 号

书 名: 计算机应用基础 Windows 7+Office 2010

著作责任者: 马佩军 主编

责任编辑: 满志文

出版发行: 北京邮电大学出版社

社 址: 北京市海淀区西土城路 10 号(邮编:100876)

发 行 部: 电话: 010-62282185 传真: 010-62283578

E-mail: publish@bupt.edu.cn

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京鑫丰华彩印有限公司

开 本: 787 mm×1 092 mm 1/16

印 张: 13.5

字 数: 334 千字

版 次: 2015 年 9 月第 1 版 2015 年 9 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5635-4515-5

定 价: 35.00 元

• 如有印装质量问题,请与北京邮电大学出版社发行部联系 •

前 言

随着计算机技术的发展和人才能力需求的变化,计算机基础课程已成为高等教育中的基础课程之一。高等教育计算机专业的计算机教育有着共同的目的,同时又具有各自的特殊要求,这种状况是由于各类学科特点和各专业知识结构的不同所造成的。在大学中,几乎所有专业都涉及到数据和信息的加工和管理,都以计算机作为学习、工作和研究的重要工具。高校的计算机应用基础的教学始于 20 世纪 80 年代,教学内容和教学模式也适时地加以调整,并不断优化。结合计算机技术的发展、应用软件的演变和同学们的计算机知识基础的提高,结合教育部高等学校计算机基础课程教学指导委员会 2014 年相关研究报告及基本要求,并结合大部分学科的特点和近年入学新生计算机能力的普遍水平,再次修订计算机基础的教学内容,以适合教学需要。

我们希望在突出实用性的基础上,系统地介绍计算机基础知识,注重应用能力的培养,充实实际操作的训练,引领学生更深入地学习和掌握计算机应用技术。在内容的安排上,本着以常用办公软件为主,兼顾数据处理和分析的原则,精心选择、合理安排,由浅入深地引领同学们系统的学习计算机知识,掌握具体软件的使用方法。强调并遵循了注重实用、准确严谨、朴实无华的原则,既考虑到目前的适用性,又兼顾同学们今后的学习乃至工作中对计算机技能的需求,注重使同学们理解和掌握计算机处理问题的模式和方法,力求在真正意义上实现计算机应用基础教育。

本教材由马佩军老师负责主编,参加本教材编写的郭燕春老师为具有多年计算机基础教学和计算机专业教学经验的教师,在教材中体现了他们深厚的知识内涵以及简洁、准确的处理经验。

编写过程中,尽管我们为保证内容的合理、正确作了不少努力,但错误仍难免存在,恳请各位读者、专家批评、指正。

作 者



目 录

项目 1 认识个人计算机	1
1.1 计算机的发展与应用	1
1.2 个人计算机系统的组成	3
1.3 计算机的进位计数	7
1.4 计算机信息编码	12
1.5 计算机安全及防范	15
项目 2 中文 Windows 7 操作系统	17
2.1 设置工作环境	17
2.2 管理办公文档	32
项目 3 管理系统资源	42
3.1 管理账户	42
3.2 添加应用程序	44
3.3 卸载或更改程序	45
3.4 安装设备和打印机	46
项目 4 优化存储空间	51
4.1 查看磁盘使用状况	51
4.2 硬盘碎片整理	52
4.3 对移动硬盘(U 盘)分区与格式化	54
项目 5 故障处理	61
5.1 使用任务管理器查看运行情况	61
5.2 查看和修改系统属性	61
5.3 安全模式	63
5.4 设置系统还原点	64
项目 6 PowerPoint 2010 基础实训	79
6.1 演示文稿中幻灯片的管理	79
6.2 演示文稿中对象的管理	82

6.3	幻灯片动画的设置·····	86
6.4	幻灯片放映方式的设置·····	92
项目 7	熟悉 Word 2010 的基本知识 ·····	94
7.1	Word 2010 的工作界面·····	94
7.2	新建文档·····	99
7.3	保存和另存为 ·····	102
7.4	设置字体格式 ·····	109
7.5	设置段落格式 ·····	115
7.6	设置页眉和页脚 ·····	124
项目 8	深入了解 Word 2010 ·····	127
8.1	常用模板 ·····	127
8.2	视图功能 ·····	137
8.3	目录功能 ·····	141
8.4	邮件合并 ·····	144
项目 9	深入了解 Excel ·····	148
9.1	建立工作簿和工作表 ·····	148
9.2	工作表的编辑与格式化 ·····	155
9.3	应用函数和公式简化数据的处理 ·····	174
9.4	使用图表显示数据 ·····	184
9.5	对数据进行统计和分析 ·····	194
项目 10	协作应用 Office 2010 ·····	201
10.1	协作应用 Office 2010 的基本知识 ·····	201



项目 1 认识个人计算机

1.1 计算机的发展与应用

任务分析

掌握计算机的发展及应用,并通过书籍介绍、网络查询等获得计算机相关资料,形成一份有关计算机发展及应用的调研报告。

1.1.1 计算机概述

1. 计算机发展简史

1946 年 2 月 15 日,第一台电子计算机 ENIAC(Electronic Numerical Integrator and Calculator,电子数字积分计算机)在美国宾夕法尼亚大学诞生了。ENIAC 是为计算弹道和射击表而设计的,主要元件是电子管,每秒能完成 5000 次加法、300 多次乘法运算,比当时最快的计算工具快 300 倍。

计算机技术以前所未有的速度迅猛发展,经历了大型机、微型机及网络阶段的发展历程。

对于传统的大型机,通常根据计算机所采用的电子元件不同而划分为电子管、晶体管、集成电路和大规模超大规模集成电路等四代。

第一代计算机(1946 年—1958 年)是电子管计算机。第二代计算机(1958 年—1964 年)是晶体管计算机。第三代计算机(1965 年—1971 年)的主要元件采用小规模集成电路(Small Scale Integrated Circuits,SSI)和中规模集成电路(Medium Scale Integrated Circuits,MSI)。第四代计算机(1971 年至今)的主要元件是采用大规模集成电路(LSI)和超大规模集成电路(VLSI)。

计算机的发展可归纳为表 1.1。

表 1.1 计算机的发展历程

	基本元件	运算速度	内存存储器	外存储器	相应软件	应用领域
第一代计算机	电子管	几千~几万次/秒	水银延迟线	卡片、磁带、磁鼓等	机器语言程序	主要用于军事领域
第二代计算机	晶体管	几十万次/秒	磁心	磁盘、磁带	监控程序、高级语言	科学计算、数据处理、事务处理
第三代计算机	中、小规模集成电路	几十万~几百万次/秒	磁心	磁盘、磁带	分时操作系统、结构化程序设计	各种领域
第四代计算机	大、超大规模集成电路	几百万次~上亿次/秒	半导体存储器	磁盘、光盘等	多种多样	各种领域

2. 计算机的分类

计算机按处理的数据分类可分为数字计算机、模拟计算机和混合计算机;按使用范围分类可分为通用计算机和专用计算机;按性能分类可以将计算机分为巨型计算机、大型计算机、小型计算机、微型计算机和 workstation 5 类。

按性能分类是最常规的分类方法,所依据的性能主要包括:存储容量,就是能记忆的数据量;运算速度,处理数据的速度;允许同时使用一台计算机的用户数和价格等。

3. 计算机的主要技术指标

计算机的性能涉及体系结构、软硬件配置、指令系统等多种因素,一般说来主要有下列技术指标。

(1) 字长。字长是指计算机运算部件一次能同时处理的二进制数据的位数。字长越长,计算机的运算精度就越高,数据处理能力就越强。通常,字长总是 8 的整倍数,如 8、16、32、64 位等。

(2) 计算速度。计算机的速度可用时钟频率和运算速度两个指标评价。时钟频率也称主频,它的高低在一定程度上决定了处理速度的高低。主频以兆赫兹(MHz)为单位,目前已达到 3GHz 了。计算机的运算速度指每秒所能执行加法指令数目,常用百万次/秒(Million Instructions per Second, MIPS)来表示。该指标能直观地反映计算机的速度,但不常用。

(3) 存储容量。存储容量包括主存容量和辅存容量,主要指内存储器的容量。显然,内存容量越大,机器所能运行的程序就越大,处理能力就越强。尤其是当前微机应用多涉及图像信息处理,要求存储容量会越来越大,甚至没有足够大的内存容量就无法运行某些软件。此外,指令系统、性能价格比也都是计算机的技术指标。

4. 数据的单位

(1) 位。计算机中,最小的数据容量单位是二进制的—个数位,简称“位”。计算机对数据的最基本操作就是对位的操作,位是计算机中最小的数据单位。

(2) 字节。字节是计算机中存储数据的最基本单位,1 个字节可存储 8 位二进制数,计为 1B,即 $1B=8\text{ bit}$ 。字节是计算机中的基本信息单位。 $1TB=1024GB=1024\times 1024MB=1024\times 1024\times 1024KB=1024\times 1024\times 1024\times 1024B$ 。

1.1.2 计算机的应用

目前,计算机的应用可概括为以下几个方面。

(1) 科学计算(或称数值计算)。早期的计算机主要用于科学计算。目前,科学计算仍然是计算机应用的一个重要领域,如高能物理、工程设计、地震预测、气象预报、航天技术等。由于计算机具有高运算速度和精度,以及逻辑判断能力,因此出现了计算力学、计算物理、计算化学、生物控制论等新的学科。

(2) 过程检测与控制。利用计算机自动检测工业生产过程中的信号,并把检测到的数据存入计算机,再根据需要对这些数据进行处理,这样的系统称为计算机检测系统。计算机技术应用于仪器后,形成了智能化仪器仪表,这将工业自动化推向了一个更高的水平。

(3) 信息管理(数据处理)。信息管理是目前计算机应用最广泛的一个领域,利用计算机来加工、管理与操作任何形式的数据资料,如企业管理、物资管理、报表统计、账目计算、信息情报检索等。近年来,国内许多机构纷纷建立自己的管理信息系统(MIS);生产企业也开始采用制造资源规划软件(MRP),商业流通领域则逐步使用电子信息交换系统(EDI),即所

谓无纸贸易。

(4) 计算机辅助系统。

① 计算机辅助设计(CAD),是指利用计算机来帮助设计人员进行工程设计,以提高设计工作的自动化程度,节省人力和物力。目前,此技术已经在电路、机械、土木建筑、服装等设计中得到了广泛的应用。

② 计算机辅助制造(CAM),是指利用计算机进行生产设备的管理、控制与操作,从而提高产品质量、降低生产成本、缩短生产周期,并且还大大改善了制造人员的工作条件。

③ 计算机辅助测试(CAT),是指利用计算机进行复杂而大量的测试工作。

④ 计算机辅助教学(CAI),是指利用计算机帮助教师讲授课程和帮助学生学习的自动化系统,使学生能够轻松自如地从中学到所需要的知识。

1.2 个人计算机系统的组成



任务分析

本节主要掌握计算机的系统组成,学会个人计算机的软、硬件组成,在网上查找个人计算机的硬件组成,拟定个人计算机装机配置单。

1.2.1 计算机硬件系统

计算机系统由硬件系统和软件系统两大部分组成,如图 1.1 所示。

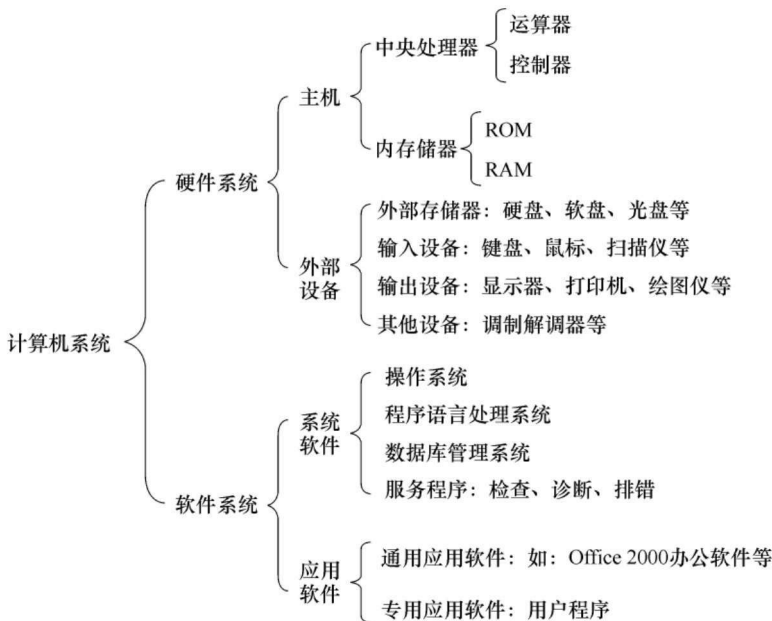


图 1.1 计算机系统的组成示意图

硬件是指肉眼看得见的机器部件。通常可以看到,计算机有一个机箱,内含是各种各样的电子元件,还有键盘、鼠标、显示器和打印机等,它们是计算机工作的物质基础。不同种类的计算机硬件组成各不相同,但无论什么类型的计算机,都可以将其硬件划分为功能相近的几大部分。

计算机系统的基本结构有冯·诺依曼型机和微型机两种,其基本原理如下。

1. 冯·诺依曼型机的基本结构

1944年8月,美籍匈牙利数学家冯·诺依曼(Von Neumann)与美国宾夕法尼亚大学莫尔电气工程学院的莫奇利小组合作,在他们研制的ENIAC的基础上提出了一个全新的存储程序、程序控制的通用电子计算机的方案——EDVAC计算机方案。冯·诺依曼在方案中总结并提出了如下3条思想。

(1) 计算机的基本结构。计算机硬件应具有运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备等5个基本功能部件,如图1.2所示。图中,虚线箭头表示数据信号流向,实心单线箭头表示控制信号流向。

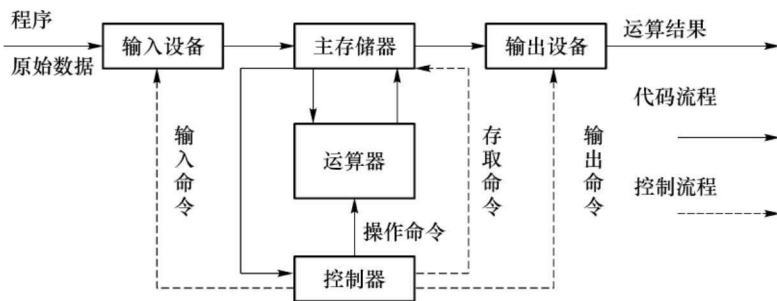


图 1.2 5个基本功能部件的相互关系

(2) 采用二进制。在计算机中,程序和数据都用二进制代码表示。二进制只有“0”和“1”两个数码,它既便于硬件的物理实现又有简单的运算规则,故可简化计算机结构,提高可靠性和运算速度。

(3) 存储程序。所谓存储程序,就是把程序(处理问题的算法)和处理问题所需的数据均以二进制编码的形式预先按一定顺序存放到计算机的存储器里。计算机运行时,依次从存储器里逐条取出指令,执行一系列的基本操作,最后完成一个复杂的运算。这一切工作都是由控制器和运算器共同完成的,这就是存储程序、程序控制的工作原理。

冯·诺依曼的上述思想奠定了现代计算机构造的基础,所以人们将采用这种设计思想的计算机称为冯·诺依曼型计算机。

2. 微型机硬件的基本结构

微型机的结构遵循冯·诺依曼型计算机的基本思想。但随着集成电路制作工艺的不断进步,出现了大规模集成电路和超大规模集成电路,可以把计算机的核心部件运算器和控制器集成在一块集成电路芯片内。通常,含有运算器和控制器的集成电路被称为微处理器(Central Processing Unit, CPU)。所以,一般微机采用如图1.3所示的典型结构。它们由微处理器、存储器和输入/输出接口等集成电路组成,各部分之间通过总线连接,并实现信息交换。

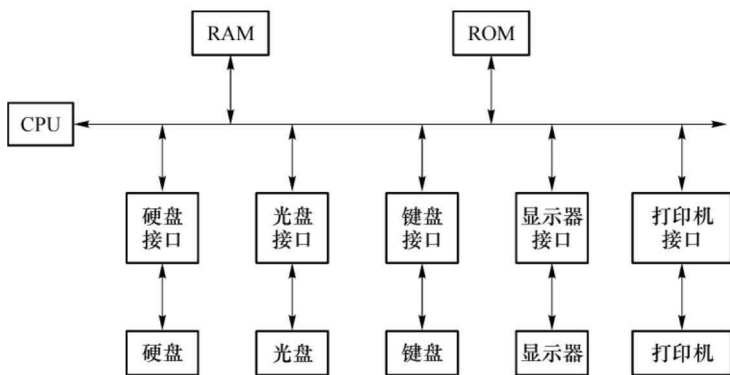


图 1.3 微机典型结构图

1.2.2 计算机软件系统

软件是指为方便用户使用计算机和提高计算机使用效率而组织的程序和数据,以及用于开发、使用和维护的有关文档的集合。软件可分为系统软件和应用软件两大类。

1. 系统软件

系统软件是控制计算机系统并协调管理软硬件资源的程序,其主要功能包括:启动计算机,存储、加载和执行应用程序,对文件进行排序、检索,将程序语言翻译成机器语言等。

(1) 操作系统。利用计算机完成各种各样的任务就必须借助相应的软件,而大部分软件需要一个运行程序的平台,这个平台就称为操作系统。常见的操作系统有 Windows、Linux 和 UNIX。操作系统的种类繁多,按其功能和特性可分为批处理操作系统、分时操作系统和实时操作系统等;按同时管理用户的数量分为单用户操作系统、多用户操作系统和适合管理计算机网络环境的网络操作系统。

(2) 服务程序。服务程序能够提供一些常用的服务功能,它们为用户开发程序和使用计算机提供了方便,如微机上经常使用的诊断程序、调试程序。

(3) 数据库系统。在信息社会里,人们的社会和生产活动产生海量的信息,以至于人工管理难以应付,希望借助计算机对信息进行搜集、存储、处理和使用。数据库系统(DataBase System, DBS)就是在这种需求背景下产生和发展的。

2. 应用软件

为解决各类实际问题而设计的程序称为应用软件。根据应用软件服务对象,又可分为通用软件和专用软件两类。

(1) 通用软件。这类软件通常是为解决某一类问题而设计的,而这类问题是很多人都要遇到和使用的。例如:①文字处理软件,用计算机撰写文章、书信、公文并进行编辑、修改、排版和保存的过程称为文字处理;②电子表格,可用来记录数值数据,可以很方便地对其进行常规计算。像文字处理软件一样,电子表格也有许多比传统账簿和计算工具先进的功能,如快速计算、自动统计、自动造表等。

(2) 专用软件。通用软件可以在市场上买到,但有些具有特殊要求的软件是无法买到的。例如,某个用户希望对其单位保密档案进行管理,另一个用户希望有一个程序能自动控制车间里的车床,同时将其与上层事务性工作集成起来统一管理。相对于一般用户来说

这些软件的需求过于特殊,因此,只能组织人力到现场调研后开发。

综上所述,计算机系统由硬件系统和软件系统组成,两者缺一不可。软件系统由系统软件和应用软件组成,操作系统是系统软件的核心,在每个计算机系统中是必不可少的,根据各用户应用领域的不同可以配置不同的应用软件。

1.2.3 实战练习

1. 网上查找个人多媒体计算机的硬件组成

常见的多媒体计算机构成有主机、显示器、键盘、鼠标、音箱,如图 1.4 所示。打印机和扫描仪也是计算机的重要输出、输入设备。



图 1.4 计算机整机

2. 个人计算机配置单拟定

(1) 计算机配置清单如表 1.2 所示。

表 1.2 个人用计算机配置清单(参考)

名称	型号
评分为 456308 的用户的硬件信息	
CPU	英特尔 第二代酷睿 i7-3960X @3.30GHz 六核
主板	华硕 RAMPAGE IV EXTREME(英特尔 Xeon E5/Core i7 DMI2-Intel X79 PCH-)
显卡	ATI Radeon HD 7950(6144MB/ATI/三卡交火)
内存	8GB(DDR3 2400MHz)
显示器	三星 SAM036A SyncMaster(7.2 英寸)
硬盘	Crucial M4-CT064M4SSD2(64GB/固态硬盘)

(2) 主要部件说明如下。

- CPU,这是一款 32 nm 的 6 核心 12 线程的处理器,按照官方的说法这是面向桌面的最顶级第二代英特尔酷睿处理器(2nd Generation Intel® Core™ i7 processor family

for High End Desktop),与其配套的是 Server 级的 LGA 2011 接口 X79 顶级芯片组主板。

- 主板, 主板提供 8 条 DD3 内存插槽, 支持四通道, 最高支持 2400(O. C.)MHz, 最大容量达 64GB。插槽采用单卡扣设计, 方便用户拆卸内存; 集成 5 条 PCI-E 3.0 X16 插槽和 1 条 PCI-E X1 插槽, 最多支持四路 SLI 和 CrossFireX 多显卡技术; 分别提供了 4 个 SATA6Gbit/s 接口、4 个 SATA3Gbit/s 接口和 2 个 eSATA6Gbit/s 接口, 可支持多种 RAID 模式。主板背部 I/O 接口也非常丰富。板载包括 PS/2 接口、4 个 USB 3.0 接口、8 个 USB 2.0 和 2 个 eSATA6Gbit/s 接口, 另外, 集成 BT GO! 蓝牙模块和 7.1 声道高清音频输出接口。不止如此, 主板还集成了两个数字化温度测量端口, 帮助用户随时掌握 CPU 和 GPU 的温度, 且节省了额外购买数字温度计的费用。另一个技术革新就是加入显卡火线, 通过它, 可以直接在图形化中文 BIOS 中精准调节显卡电压, 安全可靠。
- 内存, Samsung 内存类型: DDR III, 内存主频: DDR3 1600, 内存总容量: 8GB, 内存容量描述: 单条, 1×4GB, 内存电压: 1.5 V。
- 显卡, 这款 HD 7950 采用了 28 nm 的制作工艺, 采用了 GDDR5 规格的 3GB 显存, 搭配强大的 384bit 位宽, 相信所有号称硬件杀手的 3D 游戏都能流畅运行了。这款显卡支持 DirectX 11.1 技术, 同时, 其显存和核心频率达到了 5000 和 900MHz, 运行效率有保证, 同时, 这款显卡有 1792 个 SP 单元, 使游戏场景内的光源渲染效果更唯美更亮丽。
- 机箱。机箱的选择最好还是实地考察后再购买。
- 显示器, 在显示器方面可根据办公、家用或电竞需求选购心仪的产品。

1.3 计算机的进位计数



任务分析

本节主要掌握计算机的进位计数, 熟悉各种进位计数制的概念, 并学会不同数制之间的转换。

1.3.1 计算机的数制

数制的基本概念

人们在生产实践和日常生活中创造了多种表示数的方法, 这些数的表示规则称为数制。

(1) 十进制计数制。

十进制计数制的加法规则是“逢十进一”。任意一个十进制数值都可用 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9 共 10 个数字符号组成的字符串来表示, 这些数字符号称为数码; 数码处于不同的位置(数位)代表不同的数值。例如, 918.17 中, 第一个数码 9 处于百位数, 代表 900; 第二个数码 1 处于十位数, 代表 10; 第三个数码 8 处于个位数, 代表 8; 第四个数码 1 处于十分位代表 1/10; 第五个数码 7 处于百分位, 代表 7%。也就是说, 十进制数 918.17 可以写成:

$918.17 = 9 \times 10^2 + 1 \times 10^1 + 8 \times 10^0 + 1 \times 10^{-1} + 7 \times 10^{-2}$ 。该式称为数值的按权展开式,其中 10^i (10^2 对应百位, 10^1 对应十位, 10^0 对应个位, 10^{-1} 对应十分位, 10^{-2} 对应百分位) 称为十进制数位的位权, 10 称为基数。

(2) R 进制计数制。

从对十进制计数制的分析可以得出, 任意 R 进制计数制同样有基数 R 、位权和按权展开表示式。其中 R 可以为任意正整数, 如二进制的 R 为 2, 十六进制 R 为 16 等。

- 基数(Radix)。一个计数制所包含的数字符号的个数称为该数制的基数, 用 R 表示。

①十进制(Decimal): 任意一个十进制数可用 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9 共 10 个数字符号表示, 基数 $R=10$ 。②二进制(Binary): 任意一个二进制数可用 0、1 共 2 个数字符号表示, 基数 $R=2$ 。③八进制(Octal): 任意一个八进制数可用 0、1、2、3、4、5、6、7 共 8 个数字符号表示, 它的基数 $R=8$ 。④十六进制(Hexadecimal): 任意一个十六进制数可用 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、A、B、C、D、E、F 共 16 个数字符号表示, 基数 $R=16$ 。为区分不同数制的数, 记作 $(N)_R$, 如 $(1010)_2$ 、 $(703)_8$ 、 $(AE05)_{16}$ 。不用括号及下标的数, 默认为十进制数, 如 256。也可以在一个数的后面加上字母 D(十进制)、B(二进制)、O(八进制)、H(十六进制) 来表示数的进位制, 如 1010B 表示二进制数 1010, AE05H 表示十六进制数 AE05。

- 位权。任何一个 R 进制数都是由一串数码表示的, 其中每一位数码所表示的实际值大小, 除数字本身的数值外, 还与它所处的位置相关。该位置上的基准值就称为位权(或称位值)。位权用基数 R 的 i 次幂表示。对于 R 进制数, 小数点前第 1 位的位权为 R^0 , 小数点前第 2 位的位权为 R^1 , 小数点后第 1 位的位权为 R^{-1} , 小数点后第 2 位的位权为 R^{-2} , 依次类推。对于任一 R 进制数, 其最右边数码的位权最小, 最左边数码的位权最大。
- 数的按位权展开。类似十进制数值的表示, 任一 R 进制数的值都可表示为各位数码本身的值与其所在位位权的乘积之和。例如, 十进制数 256.16 的按位权展开为

$$256.16 = 2 \times 10^2 + 5 \times 10^1 + 6 \times 10^0 + 1 \times 10^{-1} + 6 \times 10^{-2}$$

二进制数 101.01 的按位权展开为

$$101.01 = 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 0 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2}$$

八进制数 307.4 的按位权展开为

$$307.4 = 3 \times 8^2 + 0 \times 8^1 + 7 \times 8^0 + 4 \times 8^{-1}$$

十六进制数 F2B 的按位权展开为

$$F2B = 15 \times 16^2 + 2 \times 16^1 + 11 \times 16^0$$

(3) 常用的几类进制数。

- 十进制。基数为 10, 即“逢十进一”。它含有 10 个数字符号: 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9。位权为 10^i ($i = -m \sim n-1$, 其中 $m、n$ 为自然数)。
- 二进制。基数为 2, 即“逢二进一”。它含有两个数字符号: 0、1。位权为 2^i ($i = -m \sim n-1$, 其中 $m、n$ 为自然数)。二进制是计算机中采用的数制。但是, 二进制的明显缺点是数字冗长书写量过大, 容易出错, 不便阅读。所以, 在计算机技术文献的书写中, 常用八进制或十六进制数表示。
- 八进制。基数为 8, 即“逢八进一”。它含有 8 个数字符号: 0、1、2、3、4、5、6、7。位权为 8^i ($i = -m \sim n-1$, 其中 $m、n$ 为自然数)。

- 十六进制。基数 R 为 16, 即“逢十六进一”。它含有 16 个数字符号: 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、A、B、C、D、E、F, 其中 A、B、C、D、E、F 分别表示十进制数 10、11、12、13、14、15。位权为 16^i ($i = -m, n-1$, 其中 m, n 为自然数)。

应当指出, 二、八、十和十六进制都是计算机中常用的数制, 所以在一定数值范围内直接写出它们之间的对应表示, 也是经常遇到的。表 1.3 为 0~15 这 16 个十进制数与其他 3 种数制的对应关系。

表 1.3 各数制之间的对应关系

十进制	二进制	八进制	十六进制	十进制	二进制	八进制	十六进制
0	0000	0	0	8	1000	10	8
1	0001	1	1	9	1001	11	9
2	0010	2	2	10	1010	12	A
3	0011	3	3	11	1011	13	B
4	0100	4	4	12	1100	14	C
5	0101	5	5	13	1101	15	D
6	0110	6	6	14	1110	16	E
7	0111	7	7	15	1111	17	F

1.3.2 各种数制间的转换

对于各种数制间的转换, 重点要求掌握二进制整数与十进制整数之间的转换。

1. 非十进制数转换成十进制数

利用按位权展开的方法, 可以把任意数制的一个数转换成十进制数。

【例 1-1】 将二进制数 1101.101 转换成十进制数。

$$\begin{aligned}
 (1101.101)_2 &= 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} \\
 &= 8 + 4 + 0 + 1 + 0.5 + 0 + 0.125 \\
 &= 13.625
 \end{aligned}$$

【例 1-2】 将二进制数 1110101 转换成十进制数。

$$\begin{aligned}
 (1110101)_2 &= 1 \times 2^6 + 1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 \\
 &= 64 + 32 + 16 + 4 + 1 \\
 &= 117
 \end{aligned}$$

【例 1-3】 将八进制数 777 转换成十进制数。

$$(777)_8 = 7 \times 8^2 + 7 \times 8^1 + 7 \times 8^0 = 448 + 56 + 7 = 512$$

【例 1-4】 将十六进制数 BA 转换成十进制数。

$$(BA)_{16} = 11 \times 16^1 + 10 \times 16^0 = 176 + 10 = 186$$

只要掌握了数制的概念, 那么将任一 R 进制数转换成十进制数只要将此数按位权展开即可。

2. 十进制数转换成二进制数

通常, 一个十进制数包含整数和小数两部分, 将十进制数转换成二进制数时, 对整数部分和小数部分的处理方法不同。

(1) 把十进制整数转换成二进制整数, 采用“除二取余”法。把十进制整数除以 2 得一个商数和一个余数; 再将所得的商数除以 2, 又得到一个新的商数和余数; 这样不断地用 2

去除所得的商数,直到商等于 0 为止。每次相除所得的余数便是对应的二进制整数的各位数码。第一次得到的余数为最低有效位,最后一次得到的余数为最高有效位。可以理解为:除 2 取余,自下而上。

【例 1-5】 将十进制整数 215 转换成二进制整数。

2	215	1	最低有效位
2	107	1	
2	53	1	
2	26	0	
2	13	1	
2	6	0	
2	3	1	
2	1	1	最高有效位
	0		

$$(215)_{10} = (11010111)_2$$

(2) 把十进制小数转换成二进制小数,采用“乘 2 取整,自上而下”法。把十进制小数乘以 2 得一个整数部分和一个小数部分;再用 2 乘所得的小数部分,又得到一个整数部分和一个小数部分;这样不断地用 2 去乘所得的小数部分,直到所得小数部分为 0 或达到要求的精度为止。每次相乘后所得乘积的整数部分就是相应二进制小数的各位数字,第一次乘积所得的整数部分为最高有效位,最后一次得到的整数部分为最低有效位。

说明:将一个十进制小数转换成二进制小数通常只能得到近似表示。

【例 1-6】 将十进制小数 0.1875 转换成二进制小数。

		0.1875
	×	2
最高有效位	0	.3750
	×	2
	0	.7500
	×	2
	1	.5000
	×	2
最低有效位	1	.0000

$$(0.1875)_{10} = (0.0011)_2$$

【例 1-7】 将十进制小数 0.4 转换成二进制小数(取小数点后 5 位)。

		0.4
	×	2
最高有效位	0	.8
	×	2
	1	.6
	×	2
	1	.2
	×	2
	0	.4
最低有效位	×	2
	0	8

$$(0.2)_{10} = (0.01100)_2$$

要将任意一个十进制数转换为二进制数,只需将其整数、小数部分分别转换,然后用小数点连接起来即可。

上述将十进制数转换成二进制数的方法同样适用于十进制数与八进制、十进制与十六进制数之间的转换,只是使用的基数不同。

3. 二进制数与八进制或十六进制数间的转换

用二进制数编码,存在这样一个规律: n 位二进制数最多能表示 2 种状态,分别对应:0, 1, 2, 3, ..., $2^n - 1$ 。可见,用 3 位二进制数就可对应表示 1 位八进制数。同样,用 4 位二进制数就可对应表示 1 位十六进制数。其对照关系如表 1.2 所示。

(1) 二进制数转换成八进制数。

将一个二进制数转换成八进制数的方法很简单,只要从小数点开始分别向左、向右方向按每 3 位一组划分,不足 3 位的组以 0 补足,然后将每组 3 位二进制数用与其等值的 1 位八进制数字代替即可。

【例 1-8】 将二进制数 $(11101011010.10111)_2$ 转换成八进制数。

$$\begin{array}{ccccccc} 011 & 101 & 011 & 010. & 101 & 110 \\ 3 & 5 & 3 & 2. & 5 & 6 \end{array}$$

在所划分的二进制位组中,第一组和最后一组是不足 3 位经补上 0 而成的,再以 1 位八进制数字替代每组的 3 位二进制数字:

$$(11101011010.10111)_2 = (3532.56)_8$$

(2) 八进制数转换成二进制数。

八进制数转换成二进制数的方法与二进制数转换成八进制数相反。即将每一位八进制数字代之以与其等值的 3 位二进制数表示即可。

【例 1-9】 将 $(476.564)_8$ 转换成二进制数。

$$\begin{array}{ccccccc} 4 & 7 & 6. & 5 & 6 & 4 \\ 100 & 111 & 110. & 101 & 110 & 100 \end{array}$$

$$(476.564)_8 = (100111110.101110100)_2$$

(3) 二进制数转换成十六进制数。

二进制数转换成十六进制数的方法与将一个二进制数转换成八进制数的方法类似,只要从小数点开始分别向左、向右按每 4 位二进制数一组划分,不足 4 位的组以 0 补足,然后将每组 4 位二进制数代之以 1 位十六进制数字表示即可。

【例 1-10】 将二进制数 $(1111001001011.10111)_2$ 转换成十六进制数。

$$\begin{array}{ccccccc} 0001 & 1110 & 0100 & 1011. & 1011 & 1000 \\ 1 & E & 4 & B. & B & 8 \end{array}$$

在所划分的二进制位组中,第一组和最后一组是不足 4 位经补 0 而成的。再以 1 位十六进制数字替代每组的 4 位二进制数字即可。

$$(1111001001011.10111) = (1E4B.B8)_{16}$$

(4) 十六进制数转换成二进制数。

十六进制数转换成二进制数的方法与二进制数转换成十六进制数相反。只要将每 1 位十六进制数字代之以与其等值的 4 位二进制数表示即可。