



计算机应用基础模块化教程

JISUANJI YINGYONG JICHU MOKUAIHUA JIAOCHENG

湖南中华职业教育社组织编写

主 审○朱国军

主 编○游 鑫 唐 倩



CTS 湖南人民出版社

计算机应用基础模块化教程

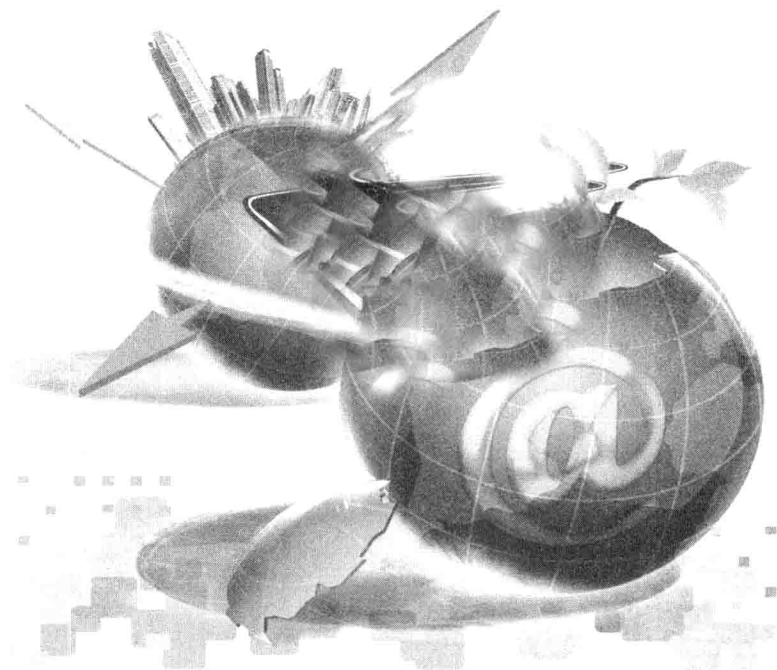
JISUANJI YINGYONG JICHU MOKUAIHUA JIAOCHENG

湖南中华职业教育社组织编写

主 审○朱国军

主 编○游 鑫 唐 倩 

副主编○徐 乐 游新娥 王灵芝 谢完成



本作品中文简体版权由湖南人民出版社所有。
未经许可，不得翻印。

图书在版编目（CIP）数据

计算机应用基础模块化教程 / 唐倩，游鑫主编. —长沙：湖南人民出版社，2013.7

ISBN 978-7-5438-9686-4

I. ①计… II. ①唐… ②游… III. ①电子计算机—高等职业教育—教材
IV. ①TP3

中国版本图书馆CIP数据核字（2013）第199157号

计算机应用基础模块化教程

编著者 游鑫 唐倩
责任编辑 杜小念 张凌
装帧设计 王明珠

出版发行 湖南人民出版社 [http://www.hnppp.com]
地 址 长沙市营盘东路3号
邮 编 410005
经 销 湖南省新华书店

印 刷 长沙神龙彩印有限公司
版 次 2013年9月第1版
2013年9月第1次印刷
开 本 787×1092 1/16
印 张 17.5
字 数 379千字
书 号 ISBN 978-7-5438-9686-4
定 价 36.00元

营销电话：0731-82683348 （如发现印装质量问题请与出版社调换）

前 言

随着计算机技术的不断推广,人类社会已经步入高速发展的信息技术时代,计算机及计算机网络的应用已成为各个学科发展的重要基石,掌握计算机的基本知识和操作技能不仅是学生步入社会、为己谋生的一种工具,更是现代文明必须具备的一种素养。本书依据教育部对高等院校计算机公共课程第一层次教学的基本要求,结合编者多年的教学经验,参考全国计算机等级考试一级考试大纲编写而成。本书可作为高职高专学院、广播电视大学、成人学院的“计算机文化基础课程”的入门教材,也可作为计算机爱好者学习计算机基础知识和初级办公应用的参考用书。

本书共分七个模块,第一模块为计算机基础知识,介绍了计算机系统的发展、分类、特点、多媒体基础知识和计算机病毒等知识;第二模块为计算机的系统组成,分计算机硬件系统与软件系统两部分来介绍;第三模块为 Windows 7 操作系统,详细介绍了目前流行的 Windows 7 操作系统的主要功能、操作使用技术及其系统维护方面的知识;第四模块至第六模块介绍了办公软件 Office 2010 的三个主要组件——文字处理软件 Word 2010、电子表格处理软件 Excel 2010 和演示文稿制作软件 PowerPoint 2010;第七模块为计算机网络基础与应用,主要介绍了常用的网络功能——IE 浏览器的使用、文件搜索和下载的方法以及电子邮件的应用等。本书最后还附录了全国计算机等级考试一级 MS Office 考试大纲(2013 版)。

本书主要目的是为了让学生掌握计算机基础理论知识,同时更要培养学生的实际操作技能,能充分利用计算机解决学习和工作中的实际问题,为后续专业课程的学习服务。

本书具有以下特点:

1. 选材注重科学性、先进性和实用性。根据高职高专教育培养技能型人才的特点,本书内容涵盖了全国计算机等级考试一级 MS Office 考试大纲(2013 版)所要求的基本知识,同时又高于全国计算机等级考试要求,知识面更广、更宽。

2. 注重学生应用能力的培养,可操作性强。本书坚持理论与实际应用相结合原则,在讲清基本理论和基本概念的基础上,重点面向实际使用,注重培养学生操作技能。

3. 本书文字简练, 实例丰富, 图文并茂, 可读性较强。每项操作均以上机验证为最终手段, 列出了详细的操作步骤, 并附有窗口图标, 通俗易懂, 易于消化。

4. 每章都附有习题, 此外还配有上机实训指导教程, 不仅有利于上机教学的开展, 而且有利于培养学生的动手能力。

本书由朱国军主审, 游鑫、唐倩担任主编, 徐乐、游新娥、王灵芝、谢完成担任副主编。在整个编写过程中, 得到了湖南中华职业教育社、长沙航空职业技术学院、湖南科技职业学院、娄底职业技术学院、湖南人民出版社等单位领导的关心和大力支持, 在此一并表示衷心感谢。

由于编者水平有限, 时间仓促, 加之计算机技术的飞速发展, 尽管我们付出了最大的努力, 但错误和不妥之处在所难免, 敬请各位专家和广大读者批评指正, 并提出宝贵意见。

编者

2013.8

目录

■ 模块一 计算机基础知识	001
1.1 计算机的发展历程及特点	002
1.2 数据的表示、存储和处理	006
1.3 计算机病毒	014
1.4 计算机多媒体技术	017
习 题	019

■ 模块二 计算机的系统组成	022
2.1 计算机硬件系统	023
2.2 计算机的软件系统	036
2.3 常用微机基本性能指标	038
习 题	040

■ 模块三 Windows 7 操作系统	043
3.1 常见操作系统	044
3.2 Windows 7 操作系统	050
3.3 文件和文件夹的基本知识	064
3.4 文件和文件夹的基本操作	066
习 题	074

■ 模块四 Word 2010 的使用	077
4.1 Word 2010 的基础	078
4.2 Word 的基本操作	085
4.3 Word 的排版技术	099
4.4 Word 表格的制作	118
4.5 Word 的图文混排功能	130
4.6 文档的保护和打印	139

习 题	143
-----	-----

■ 模块五 Excel 2010 的使用	145
----------------------	-----

5.1 Excel2010 的基础知识	146
5.2 创建工作表	149
5.3 工作表的编辑	153
5.4 工作表格式化及打印	157
5.5 公式与函数	165
5.6 数据的图表化	176
5.7 数据管理与分析	181
5.8 数据保护	191
习 题	196

■ 模块六 PowerPoint 2010 的使用	199
---------------------------	-----

6.1 PowerPoint 的基础知识	200
6.2 演示文稿的简单操作	208
6.3 插入图片、形状、艺术字	214
6.4 插入表格	218
6.5 修饰幻灯片	221
6.6 幻灯片放映	227
习 题	231

■ 模块七 网络基础及应用	234
---------------	-----

7.1 计算机网络基础	235
7.2 Internet 基础知识	241
7.3 Internet 的应用	246
习 题	258

参考答案	261
附录 1 ASCII 码对照表	267
参考文献	272

模块一

计算机基础知识

随着信息化时代的到来，计算机已经成为人们工作、学习、生活中不可或缺的工具之一。计算机能自动、高速且精确地对信息进行存储、传递与加工处理，具有强大的存储能力和逻辑判断能力，能大大提高人们的工作和学习效率，因此掌握计算机的基础知识和操作技能不仅是大学高素质人才培养目标，也是现代社会工作者的必备素养。计算机技术是信息时代和网络经济时代的主要技术支柱，它迅速地改变着世界经济和社会生活面貌。

知识要点：

1. 计算机的发展、类型及其应用领域。
2. 计算机中数据的表示、存储与处理。
3. 计算机病毒的概念、特征、分类和防治。
4. 计算机多媒体技术的概念与应用。

1.1 计算机的发展历程及特点

计算机的发展总体经历了体积越来越小、运算速度越来越快、功能越来越多、应用领域越来越广的发展过程。

1.1.1 计算机的发展历程

随着人类文明的不断推进，计算工具由最初的手动计算工具到机械计算，再到电子计算机，每一种工具的演变都是在不同社会需求背景下产生的。在计算机发展历程中，作出突出贡献的两个代表人物分别是英国的图灵（Alan Mathison Turing, 1912—1954）和美籍匈牙利人冯·诺依曼（John von Neumann, 1903—1957）。

英国著名学者图灵是举世公认的人工智能之父。图灵不仅是“人工智能之父”，他也是“计算机之父”。他建立了图灵机（Turing Machine, 缩写为 TM）的理论模型，即一种抽象的计算模型，图灵还提出了定义机器智能的图灵测试（Turing Test），奠定了人工智能的理论基础。为纪念图灵，美国计算机协会（ACM）于1966年设立了“图灵奖”，专门奖励那些对计算机事业作出重要贡献的人。

美籍匈牙利科学家冯·诺依曼最先提出程序存储的思想，并成功将其运用在计算机的设计之中，根据这一原理制造的计算机被称为冯·诺依曼结构计算机，世界上第一台冯·诺依曼式计算机是1949年研制的EDVAC，由于他对现代计算机技术的突出贡献，因此冯·诺依曼又被称为“计算机之父”。

从第一台计算机的出现至今，计算机技术得到了迅猛发展。在计算机界，大家广泛认为计算机的发展大致分为四个阶段，这主要是从计算机所采用的物理元件、运算速度、特征等方面进行划分的（如表1-1）。

表 1-1 计算机发展的四个阶段

阶段	主要物理元件	处理速度（次/秒）	特点	应用领域
第一阶段 (1946—1959)	电子管	几千	体积庞大、运算速度低、耗电量大、存储量小	军事、科学研究
第二阶段 (1959—1964)	晶体管	几万至几十万	体积减小、成本低、功能强、可靠性高	数据处理、事务处理
第三阶段 (1964—1972)	中小规模集成电路	几十万至几百万	体积、耗电进一步减少，运算速度和逻辑运算功能进一步提高	科学计算、数据处理、事务处理、工业自动控制
第四阶段 (1972 至今)	大规模、超大规模集成电路	几千万至万亿	体积小、性能高、功耗低、价格便宜	工业、教育、生活等各个领域

1. 第一代：电子管计算机（1946—1959）

第一代电子管计算机是在第二次世界大战爆发以后，美国为提高其军事战争能力，于1946年，在美国宾夕法尼亚大学研制成功了一台用于炮弹弹道轨迹计算的“电子数值积分计算机”（Electronic Numerical Integrator And Calculator 简称 ENIAC）。ENIAC 的主要元器件是电子管，体积堪称庞然大物，占地面积达 170 平方米，总重量 30 多吨，使用了 18000 只电子管，6000 个开关，7000 只电阻，10000 只电容，50 万条线，耗电量 150 千瓦，每秒可完成 5000 次加法运算。ENIAC 的诞生，标志着计算机时代的真正到来。后来 ENIAC 也被广泛认为是世界上第一台现代意义上的计算机。这一时期的计算机体积庞大、运算速度较低，成本高、可靠性较差、内存容量小，主要用在军事和科学研究领域。

2. 第二代：晶体管计算机（1959—1964）

第二代计算机采用晶体管为主要物理元件，与第一代电子管计算机相比，晶体管计算机体积小、重量轻、成本降低、功能增强、可靠性也有所提高。由于磁芯存储器和磁盘存储器的出现，更促进了第二代计算机的快速发展。与此同时，计算机软件也有了较大发展，出现了 Basic、FORTRAN 和 COBOL 等高级语言，使编写程序的工作变得更为方便并实现了程序兼容，同时使计算机工作的效率得到了较大的提高。使得计算机的应用领域也从原来的单一计算拓展到了数据处理的和事务处理领域。

3. 第三代：中小规模集成电路计算机（1964—1972）

第三代计算机采用中小规模集成电路作为主要物理元件。集成电路俗称芯片，是用特殊的工艺将完整的电子线路制作在一个半导体硅片上形成电路，与晶体管电路相比，体积小、重量轻、功耗小，运算速度、逻辑运算功能和可靠性等得到了进一步提高。此外，第三代计算机的软件进一步完善，高级语言种类增多，出现了并行处理、多处理机、虚拟存储系统以及面向用户的应用软件。这一阶段，计算机和通信技术密切结合，广泛地应用到科学计算、数据处理、事务处理和工业控制等领域。

4. 第四代：大规模和超大规模集成电路计算机（1972 年至今）

第四代计算机的主要特征就是采用了大规模集成电路（Large Scale Integrated, LSI）和超大规模集成电路（Very Large Scale Integrated, VLSI）。随着集成度的不断提高，计算机重量和功耗进一步降低。计算机朝着微型化和巨型化方向发展，软件技术也有了新的突破，软件产品丰富多彩，使得计算机的应用领域进一步扩大，逐渐走向工业、教育、生活等每一个角落。

迄今为止，部分资料上划分出了第五代计算机，称之为人工智能计算机，目前正处研制阶段。它和第四代计算机的不同之处在于它与近年来发展的“人工智能”密切相关，人机之间可以直接通过自然语言（声音、文字）或图形图像交换信息。主要能面向知识处理，具有形式化推理、联想、学习和解释的能力，能够帮助人们进行判断、决策、开拓未知领域和获得新的知识。

1.1.2 计算机的特点、类型和应用领域

1. 计算机的特点

计算机的特点表现在以下几个方面。

(1) 运算速度快。运算速度是计算机的一个重要性能指标。计算机的运算速度通常用每秒执行加法的次数或平均每秒执行指令的条数来衡量。运算速度快是计算机的一个突出特点。计算机的运算速度已由早期的每秒几千次(如 ENIAC 机每秒钟仅可完成 5000 次加法)发展到现在的最高可达每秒几千亿次乃至万万亿次。2013 年 6 月 17 日,国际 TOP500 组织公布最新全球超级计算机 500 强排行榜榜单,中国国防科学技术大学研制的“天河二号”以每秒 33.86 千万亿次的浮点运算速度,成为全球最快的超级计算机。

(2) 计算精度高。在科学研究和工程设计中,对结果的计算精度有很高的要求。一般的计算工具只能达到几位有效数字(如过去常用的四位数学用表、八位数学用表等),而计算机对数据的结果精度可达到十几位、几十位有效数字,根据需要甚至可达到任意的精度。

(3) 存储容量大。计算机的存储器可以存储大量数据,这使计算机具有“记忆”功能。目前计算机的存储容量越来越大。计算机强大的存储能力不仅表现在容量大,还表现在持久能力。

(4) 准确的逻辑判断能力。计算机的运算器除了能够完成基本的算术运算外,还具有准确的逻辑判断能力,也就是说它能“思考”,但这种思考目前仅在某一专门领域,但在信息查询方面,计算机能够根据人们提供的条件,进行匹配检索,查询出符合条件的信息。

(5) 自动化程度高。由于计算机具有存储(记忆)和逻辑判断能力,即将预先编好的程序先“记忆”下来,工作时按程序规定的操作,一步一步地自动完成,不需要人工干预。

(6) 实现了网络与通信功能。

由于计算机技术的飞速发展,可以通过计算机把不同地域不同城市的计算机连接成一个网络,目前我们每天使用的 Internet 让全世界 200 多个国家和地区变成了“地球村”,在这里,人们可以共享各种网络资源,实现通信交流。

2. 计算机的类型

从第一台计算机诞生至今,经过近 70 年的发展,计算机的家族变得庞大,种类繁多,可以从不同的角度对其进行分类。

按计算机的用途分类,可分为通用计算机和专用计算机。通用计算机功能齐全,应用广泛,一般用于科学计算、工程设计和数据处理等,生活中人们常使用到的计算机都属于通用计算机。专用计算机是指为某种特殊用途而设计的计算机,通常配备有解决特定问题的软件和硬件,能够高效、精确地解决特定问题,如航天航空工程、导弹和火箭上使用的计算机大部分都是专用计算机。

按计算机处理数据的类型分类,可分为模拟计算机、数字计算机、数字和模拟计算机。

按计算机的规模、性能和处理能力分类,可分为巨型机、大型通用机、微型计算机、工作

站、服务器等。

(1) 巨型机, 又叫超级计算机, 如图 1-1 所示。超级计算机通常是指由数百数千甚至更多的处理器(机)组成的、能计算普通 PC 机和服务器不能完成的大型复杂课题的计算机。超级计算机是计算机中功能最强、运算速度最快、存储容量最大的一类计算机, 多用于国家高科技领域和尖端技术研究, 是国家科技发展水平和综合国力的重要标志。



图 1-1 巨型机

2013 年 6 月 17 日在德国莱比锡开幕的 2013 年国际超级计算机大会上, 中国国防科技大学研制的天河二号超级计算机, 以每秒 33.86 千万亿次的浮点运算速度夺得头筹, 中国“天河二号”成为全球最快超级计算机。

(2) 大型通用机, 如图 1-2 所示。大型通用机是对一类计算机的习惯称呼, 一般是分时操作系统, 可以带许多终端, 就是说可以有几十个前端, 几十个机器的功能, 实际上是一台计算机。它具有通用性强、运算速度快的特点, 具有较强的综合处理能力和极大的性能覆盖, 主要应用在科研、商业和管理部门。

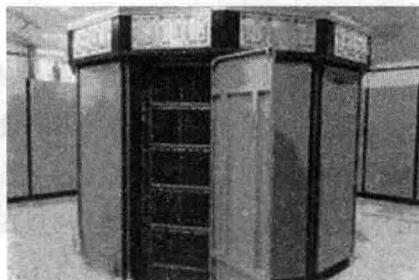


图 1-2 大型通用机

3. 计算机的应用领域

当今, 计算机几乎和所有学科相结合, 对社会经济发展起到了极大的推动作用。我国的计算机工业起步较晚, 但在我国全面推动改革开放后, 计算机技术也有了突飞猛进的发展, 正在不断缩小与世界的差距。到目前为止, 计算机技术已经完全渗透到我国教育、交通、金融、商业、通信、企事业管理等各领域。归纳起来, 计算机的应用领域有下列几个方面。

(1) 科学计算

科学计算也被称为数值计算, 是计算机最初的主要用途。科学计算是指利用计算机进行数值计算, 以解决科学研究和工程技术中的数学问题。在现代科学和工程技术中, 经常会遇到大量复杂的数学计算问题, 这些问题用一般的计算工具来解决非常困难, 而用计算机来处理却非常容易。例如, 载人飞船的成功飞天、气象卫星云图数据处理等领域都需要利用计算机的高速、精确、大存储容量和连续运算能力来解决复杂的计算问题。

(2) 数据处理

数据处理又称为非数值计算。计算机中数据不仅仅指数值, 还包括更多的数据形式, 如文字、图像、声音、视频等。数据处理是指计算机对数据进行收集、存储、整理、分类、加工、利用和传播等活动的总称。而信息是指人们采集到的经过计算机处理后的有用的数据。

计算机已被广泛应用到各行业的数据处理中, 数据处理量越来越大, 牵涉的面越来越广, 如银行业务、图书管理、情报检索、机票预订、办公自动化等都属于数据处理范畴。

(3) 过程控制

过程控制又称实时控制,是指计算机对生产过程、制造过程或运行过程进行检测与控制,按最优值迅速的对受控对象进行调整或控制。过程控制已经广泛应用到各种工业生产环境中,这不仅仅是控制手段的改变,更能完成许多人无法完成的工作。如,高危环境作业,连续作业不受情感和疲劳因素的影响,还可以完成高精度、高速度和时间或空间性的操作。

(4) 计算机辅助系统

计算机辅助系统是指利用计算机自动或半自动地完成过去由人进行的设计或制造工作。计算机辅助系统有:计算机辅助设计(Computer Aided Design, CAD)、计算机辅助制造(Computer Aided Manufacturing, CAM)、计算机辅助教学(Computer Assisted Instruction, CAI)、计算机辅助测试(Computer Aided Testing, CAT)、计算机辅助工程(Computer Aided Engineering, CAE)、计算机仿真模拟(Computer Emulation Simulation, CES)等。

(5) 网络通信

在计算机技术和现代通信技术的融合发展下产生了计算机网络。计算机网络把多个独立的计算机系统有机的联系在一起,通过计算机网络可以把分布在不同地域、不同国家、不同行业、不同组织的人们联系在一起,使得人们之间的交流不受时间和空间的约束。人们可以足不出户,了解世界新闻大小事,可以在网上订票、订餐、购物,还可以接受远程医疗等服务。

(6) 人工智能

人工智能(Artificial Intelligence, AI)。它是利用计算机研究、开发用于模拟、延伸和扩展人的智能的理论、方法、技术及应用系统的一门新的技术科学。人工智能是计算机科学的一个分支,人工智能研究企图计算机能像人一样识别图像和物体,模拟人类学习过程和探索过程。该领域的研究包括机器人、语言识别、图像识别、医疗诊断、案件侦破等。

(7) 多媒体技术

多媒体技术(Multimedia Technology)是指利用计算机对文本、图形、图像、声音、动画、视频等多种信息进行综合处理、建立逻辑关系和人机交互的技术。多媒体技术使计算机广泛应用于自主学习、广告宣传、文化娱乐、视频会议和商业推广等方面。

1.2 数据的表示、存储和处理

1.2.1 数据和信息

数据是对客观事物的性质、状态以及相互关系等进行记载的物理符号或这些物理符号的组合。数据是可识别的、抽象的符号,如数值、文字、语言、图形、图像等。

信息是关于客观事实的可交流的知识,是对数据进行加工处理之后所得到的有价值的内容或消息。数据是信息的表现形式。

数据与信息区别是：数据处理之后产生的结果为信息，信息具有针对性、时效性。信息是有意义的，而数据没有。数据和信息是两个不同的概念，但在实际应用中，人们往往喜欢把这两个词互换使用。

1.2.2 数据的存储单位

世界上第一台计算机 ENIAC 最初采用十进制计算，冯·诺依曼在研究过程中，感觉这种十进制的表示和实现方法很麻烦，于是提出了二进制的表示法，从此改变了整个计算机的发展历史。无论什么类型的数据，在计算机内部都使用二进制表示和处理，相对于十进制而言，二进制不但使得运算简单、易于物理实现、通用性强，更重要的是二进制所占用的空间和所消耗的能量小，提高了机器的可靠性。

1. 比特 (bit)

比特来自英文 bit，记为小写字母 b，也叫“位”，是二进制位 (binary digit) 的缩写，二进制位只有“0”或“1”两个可能值。它可以表示事物存在的两种状态，如真或假，开或关，高或低等。位是计算机中最小的数据存储单位。

2. 字节 (byte)

字节通常用大写字母 B 来表示，由 8 位二进制位组成，是数据存储的基本单位。

在个人计算机中，由 8 个二进制位构成一个字节，一个字节可以有 256 个值，即从最小值 00000000 到最大值 11111111。由于计算机数据存储容量巨大，故存储单位还有 KB、MB、GB、TB 等，他们与字节的关系如下：

1byte=8bit，读作字节

1KB (kilobytes) = 2^{10} bytes = 1024bytes 读作千字节

1MB (megabytes) = 2^{20} bytes = 1024KB 读作兆字节

1GB (gigabytes) = 2^{30} bytes = 1024MB 读作吉字节

1TB (terabytes) = 2^{40} bytes = 1024GB 读作太字节

3. 字长

计算机在同一时间内处理的一组二进制数称为一个计算机的“字”，而这组二进制数的位数就是“字长”。字长与计算机的功能和用途有很大的关系，是计算机的一个重要技术指标。字长直接反映了一台计算机的计算精度，为适应不同的要求及协调运算精度和硬件造价间的关系，大多数计算机均支持变字长运算，即机内可实现半字长、全字长（或单字长）和双倍字长运算。在其他指标相同时，字长越大计算机的处理数据的速度就越快。计算机的字长通常是字节的整倍数，早期的微机字长一般是 8 位，目前市面上的计算机的处理器大部分已达到 64 位，大型机已达到 128 位。

1.2.3 数制及数制转换

1. 数制

数制是进位计数制的简称。多位数码中每一位的构成方法以及从低位到高位进位的规则称为进位计数制。数制是用一组固定的符号和统一的规则来表示数值的方法。人们通常采用的数制有十进制、二进制、八进制和十六进制。

数制的三要素

(1) 数码，数制中表示基本数值大小的不同数字符号。例如，十进制有 10 个数码：0、1、2、3、4、5、6、7、8、9。二进制有 2 个数码：0、1。

(2) 基数，数码的个数。例如，二进制的基数为 2；十进制的基数为 10。

(3) 位权，数制中某一位上的 1 所表示数值的大小（所处位置的价值），十进制的位权是 10^i ，二进制的位权是 2^i 。例如，十进制的 123，左边起第一位上的 1 的位权是 10^2 ，2 的位权是 10^1 ，3 的位权是 10^0 。二进制中的 1011，左边起第一个 1 的位权是 2^3 ，0 的位权是 2^2 ，第二个 1 的位权是 2^1 ，第三个 1 的位权是 2^0 。

较常见的数制有二进制、八进制、十进制和十六进制（表 1-2 列出了几种常见数制）。

表 1-2 几种常见的数制

数制	表示形式	数码	基数	位权
二进制	B	0,1	2	2^i
八进制	O	0,1,2,3,4,5,6,7	8	8^i
十进制	D	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9	10	10^i
十六进制	H	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F	16	16^i

通常在数的后面加上字母 B (binary) 表示二进制，加上字母 O (octal) 表示八进制，加上字母 D (decimal) 表示十进制，加上字母 H (hexadecimal) 表示十六进制。如 21O，表示八进制数 21；32H 表示十六进制数 32；不加字母的数，默认为十进制。从表 1-3 可以看出，采用不同的数制表示同一个数时，基数越大，则使用的位数越少，如十进制数 13，需要 4 位 (1101) 二进制数来表示，需要两位 (15) 八进制数来表示，只需要 1 位 (D) 十六进制数来表示。在书写过程中，除了用上述加字母的方法来区分不同数制外，还可以将数值加括号，在括号右下角写上基数或字母来区分。如 $(213)_0$ 或写成 $(213)_8$ ，表示八进制的数 213。

表 1-3 四种常见数制的对应关系

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	00	0	8	1000	10	8
1	0001	01	1	9	1001	11	9
2	0010	02	2	10	1010	12	A
3	0011	03	3	11	1011	13	B
4	0100	04	4	12	1100	14	C
5	0101	05	5	13	1101	15	D
6	0110	06	6	14	1110	16	E
7	0111	07	7	15	1111	17	F

2. 不同数制间的转换

假如用 N 表示基数, 则称 N 进制。进位计数制(数制)中有一个规则, N 进制一定遵循“逢 N 进一”的进位规则。在 N 进制中, 一个数码所表示数的大小不仅与基数有关, 而且与其所在的位置, 即位权 (N^i) 有关, N^i 就是位权。对于任意一个具有 n 位整数和 m 位小数的 N 进制数 M , 都可以按各位的权展开表示成:

$$(M)_N = a_n N^n + a_{n-1} N^{n-1} + \dots + a_1 N^1 + a_0 N^0 + a_{-1} N^{-1} + \dots + a_{-m} N^{-m}$$

公式中 a_i 表示各个数位上的数码, 其取值范围为 $0 \sim (N-1)$, N 为数制的基数, i 为数位的编号。

(1) N 进制转换成十进制

在十进制中, 数用 $0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9$ 这十个符号来描述。计数规则是“逢十进一”。例如十进制数 213.16 可以展开写成:

$$213.16 = 2 \times 10^2 + 1 \times 10^1 + 3 \times 10^0 + 1 \times 10^{-1} + 6 \times 10^{-2}$$

在二进制中, 数用 0 和 1 两个符号来描述。计数规则是“逢二进一”。

在十六进制中, 数用 $0, 1, \dots, 9$ 和 A, B, \dots, F (或 a, b, \dots, f) 等 16 个符号来描述。计数规则是“逢十六进一”。

要将非十进制的数转换成十进制数, 只要将 N 进制各位上的数码乘以位权, 然后相加即可得到对应的十进制数。

$$\begin{aligned} \text{例如: } (368.56)_H &= (3 \times 16^2 + 6 \times 16^1 + 8 \times 16^0 + 5 \times 16^{-1} + 6 \times 16^{-2})_D \\ &= (768 + 96 + 8 + 0.83 + 0.02)_D \\ &= (872.85)_D \\ (368.56)_O &= (3 \times 8^2 + 6 \times 8^1 + 8 \times 8^0 + 5 \times 8^{-1} + 6 \times 8^{-2})_D \\ &= (192 + 48 + 8 + 0.63 + 0.09)_D \\ &= (248.72)_D \\ (11010.10)_B &= (1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2})_D \\ &= (16 + 8 + 0 + 2 + 0 + 0.5 + 0.25)_D \\ &= (16 + 8 + 0 + 2 + 0 + 0.5 + 0.25)_D \\ &= (26.75)_D \end{aligned}$$

为了计算方便, 通常要求记住部分二进制的权值, 如表 1-4 所示。

表 1-4 部分二进制权值

位权	对应的十进制数	对应的二进制数
2^0	1	0000 0001
2^1	2	0000 0010
2^2	4	0000 0100
2^3	8	0000 1000
2^4	16	0001 0000

(接上表 1-4)

2^5	32	0010 0000
2^6	64	0100 0000
2^7	128	1000 0000
2^8	256	1 0000 0000
2^9	512	10 0000 0000
2^{10}	1024	100 0000 0000

(2) 十进制转换成 N 进制

十进制数转换成 N 进制，可将此数分成整数和小数两部分，分别进行转换，然后再拼接起来。

① 十进制转换成二进制

要将十进制数转换成二进制数，对待十进制数的整数部分，采用“除 2 取余倒读法”，即将整数部分不断地除以 2 取余数，直到商是 0 为止。小数部分采用“乘 2 取整顺读法”，即将小数不断地乘以 2 取整数，直到小数部分为 0 或达到题目要求的精度为止。

例如：将十进制数 513.215 转换成二进制数（取四位小数）。

整数部分	小数部分																																																						
<table style="border-collapse: collapse;"> <tr><td style="padding-right: 5px;">2</td><td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">513</td><td style="padding-left: 10px;">……余 1</td></tr> <tr><td style="padding-right: 5px;">2</td><td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">256</td><td style="padding-left: 10px;">……余 0</td></tr> <tr><td style="padding-right: 5px;">2</td><td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">128</td><td style="padding-left: 10px;">……余 0</td></tr> <tr><td style="padding-right: 5px;">2</td><td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">64</td><td style="padding-left: 10px;">……余 0</td></tr> <tr><td style="padding-right: 5px;">2</td><td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">32</td><td style="padding-left: 10px;">……余 0</td></tr> <tr><td style="padding-right: 5px;">2</td><td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">16</td><td style="padding-left: 10px;">……余 0</td></tr> <tr><td style="padding-right: 5px;">2</td><td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">8</td><td style="padding-left: 10px;">……余 0</td></tr> <tr><td style="padding-right: 5px;">2</td><td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">4</td><td style="padding-left: 10px;">……余 0</td></tr> <tr><td style="padding-right: 5px;">2</td><td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">2</td><td style="padding-left: 10px;">……余 0</td></tr> <tr><td style="padding-right: 5px;">2</td><td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">1</td><td style="padding-left: 10px;">……余 1</td></tr> <tr><td style="padding-right: 5px;"></td><td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">0</td><td></td></tr> </table>	2	513	……余 1	2	256	……余 0	2	128	……余 0	2	64	……余 0	2	32	……余 0	2	16	……余 0	2	8	……余 0	2	4	……余 0	2	2	……余 0	2	1	……余 1		0		<table style="border-collapse: collapse;"> <tr><td style="padding-right: 5px;"></td><td style="padding-left: 5px;">0.215</td><td style="padding-left: 10px;">取整</td></tr> <tr><td style="padding-right: 5px;"></td><td style="padding-left: 5px;">× 2</td><td style="padding-left: 10px;">……0</td></tr> <tr><td style="padding-right: 5px;"></td><td style="padding-left: 5px;">0.430</td><td style="padding-left: 10px;">……0</td></tr> <tr><td style="padding-right: 5px;"></td><td style="padding-left: 5px;">× 2</td><td style="padding-left: 10px;">……0</td></tr> <tr><td style="padding-right: 5px;"></td><td style="padding-left: 5px;">0.860</td><td style="padding-left: 10px;">……1</td></tr> <tr><td style="padding-right: 5px;"></td><td style="padding-left: 5px;">× 2</td><td style="padding-left: 10px;">……1</td></tr> <tr><td style="padding-right: 5px;"></td><td style="padding-left: 5px;">1.440</td><td></td></tr> </table>		0.215	取整		× 2	……0		0.430	……0		× 2	……0		0.860	……1		× 2	……1		1.440	
2	513	……余 1																																																					
2	256	……余 0																																																					
2	128	……余 0																																																					
2	64	……余 0																																																					
2	32	……余 0																																																					
2	16	……余 0																																																					
2	8	……余 0																																																					
2	4	……余 0																																																					
2	2	……余 0																																																					
2	1	……余 1																																																					
	0																																																						
	0.215	取整																																																					
	× 2	……0																																																					
	0.430	……0																																																					
	× 2	……0																																																					
	0.860	……1																																																					
	× 2	……1																																																					
	1.440																																																						
↑ 低位(右)	↓ 高位(左)																																																						
↓ 高位(左)	↑ 低位(右)																																																						

转换后的结果是： $(513.215)_D \approx (1000000001.0011)_B$ 。这里要说明为什么是约等于，因为题目要求取四位小数，并没有不断乘以 2 直到小数部分为 0。

② 十进制转换成八进制

方法与十进制转换成二进制相同。例如：将十进制数 513.215 转换成二进制数（取四位小数）。

整数部分	小数部分																																				
<table style="border-collapse: collapse;"> <tr><td style="padding-right: 5px;">8</td><td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">513</td><td style="padding-left: 10px;">……余 1</td></tr> <tr><td style="padding-right: 5px;">8</td><td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">64</td><td style="padding-left: 10px;">……余 0</td></tr> <tr><td style="padding-right: 5px;">8</td><td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">1</td><td style="padding-left: 10px;">……余 0</td></tr> <tr><td style="padding-right: 5px;">8</td><td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">8</td><td style="padding-left: 10px;">……余 1</td></tr> <tr><td style="padding-right: 5px;"></td><td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">0</td><td></td></tr> </table>	8	513	……余 1	8	64	……余 0	8	1	……余 0	8	8	……余 1		0		<table style="border-collapse: collapse;"> <tr><td style="padding-right: 5px;"></td><td style="padding-left: 5px;">0.215</td><td style="padding-left: 10px;">取整</td></tr> <tr><td style="padding-right: 5px;"></td><td style="padding-left: 5px;">× 8</td><td style="padding-left: 10px;">……1</td></tr> <tr><td style="padding-right: 5px;"></td><td style="padding-left: 5px;">1.720</td><td style="padding-left: 10px;">……5</td></tr> <tr><td style="padding-right: 5px;"></td><td style="padding-left: 5px;">× 8</td><td style="padding-left: 10px;">……5</td></tr> <tr><td style="padding-right: 5px;"></td><td style="padding-left: 5px;">5.660</td><td style="padding-left: 10px;">……5</td></tr> <tr><td style="padding-right: 5px;"></td><td style="padding-left: 5px;">× 8</td><td style="padding-left: 10px;">……2</td></tr> <tr><td style="padding-right: 5px;"></td><td style="padding-left: 5px;">2.240</td><td></td></tr> </table>		0.215	取整		× 8	……1		1.720	……5		× 8	……5		5.660	……5		× 8	……2		2.240	
8	513	……余 1																																			
8	64	……余 0																																			
8	1	……余 0																																			
8	8	……余 1																																			
	0																																				
	0.215	取整																																			
	× 8	……1																																			
	1.720	……5																																			
	× 8	……5																																			
	5.660	……5																																			
	× 8	……2																																			
	2.240																																				
↑ 低位(右)	↓ 高位(左)																																				
↓ 高位(左)	↑ 低位(右)																																				

转换后的结果是： $(513.215)_D \approx (1001.1552)_O$ 。

③ 二进制转换成八进制、十六进制