

全国普通高等院校计算机专业“十二五”规划精品教材

# 计算机应用基础 (Windows7+office2010)

JISUANJI YINGYONG JICHU  
(Windows7+office2010)

主 编 兰娅勋 陈云萍

中国商业出版社

■ 全国普通高等院校计算机专业“十二五”规划精品教材

# 计算机应用基础

## (Windows7 + Office2010)

主 编 兰娅娟 陈云萍  
副主编 蔡 娟 张艳梅 郑俊海

中国商业出版社

图书在版编目(CIP)数据

计算机应用基础(Windows7 + Office2010)/兰娅勋,陈云萍  
主编. —北京:中国商业出版社, 2016. 9  
ISBN 978 - 7 - 5044 - 8209 - 9

I. ①计… II. ①兰… ②陈… III. ①电子计算机 - 基本知识  
IV. ①TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 189580 号

责任编辑:蔡凯

中国商业出版社出版发行

010 - 63180647 www. c - cbook. com

(100053 北京广安门内报国寺1号)

新华书店总店北京发行所经销

北京市航天伟业印刷有限公司印刷

\* \* \* \* \*

开本:787 × 1092 毫米 1/16 20.5 印张 400 千字

2016 年 9 月第 1 版 2016 年 9 月第 1 次印刷

定价:47.00 元

\* \* \* \* \*

(如有印装质量问题可更换)

## 前 言

随着信息社会的高速发展,新技术的普及及应用,逐步改变着人类的生活方式和知识结构,加强知识结构的更新和操作技能的培养,是当代大学生需要面对的重大课题。专业基础雄厚,头脑灵活,富于创新意识,充满活力的新型复合型人才是高等学校培养学生的目标。计算机基础知识和计算机操作技能的培养是培养新型人才的一个重要的基础环节。

计算机应用人才的培养从高等学校的培养模式上可分为两种:一种是出身于计算机专业世家,他们是计算机专业培养出来的专业人才,专门从事计算机的科研和应用开发,他们是计算机应用技术发展的骨干力量。还有一种是学习其它专业,但希望将其本专业与计算机技术相结合,创建自己本专业的软件开发模式并解决本领域实际问题的非计算机专业的学生,这是一类大人群,所以对非计算机专业的学生的教育、教学目标、教学内容、教学体系、教学方法以及教材的编写上都与专门从事计算机专业的模式上不同。

根据教育部高校非计算机专业的培养目标:“计算机文化基础”、“计算机技术基础”、“计算机应用基础”。我们这些在教学第一线的计算机基础课教师,在《计算机应用技术》课程的教学实践基础上,充分分析了教学环节中的各知识点的难易程度,参与了《新世纪信息与科学技术系列教程》的编写工作。在原人民邮电出版社出版的《计算机文化概论》的基础上进行修改和更新,编写了这本《计算机应用技术》基础课教材。可供教师、学生在学习这门课程中进行学习和实践使用。

本书共分六个项目,从计算机基础知识开始,按各项目的知识点逐步展开,引导学生全面从计算机起源到今天计算机的发展进行全方位的了解。包括学习计算机的基础知识、中文 Windows7 操作系统、中文文字处理系统 2010、电子表格处理软件 2010、中文 PowerPoint2010 的基本操作、计算机网络基础学习相关的基本操作技能,为今后学习奠定扎实的基础。

### 项目一:计算机的基础知识

从第一台计算机的诞生开始,通过介绍计算机各个时代的划分,以及各时代发展的特点,引出了计算机应用技术的形成背景;计算机的数字信息化表示中通过对二进制、八进制、十进制、十六进制数的相互转换的学习;微型计算机系统的

组成中感性地了解一部完整的微型计算机系统，通过学习掌握市场上目前流行的多媒体计算机各个硬件、软件的性能及使用方法，为今后的实际操作和动手操作技能的培养奠定基础。

#### 项目二：中文 Windows7 操作系统

通过对 Windows7 操作系统的学习，使学生了解中文视窗操作系统的构成，以及应用程序、文件管理、资源管理器等基本操作。另外为了更好地帮助学生学习中文录入，本书特意加入了介绍正确的输入姿势和输入方法内容，以帮助学生提高盲打速度。

#### 项目三：中文文字处理系统 2010

学生通过学习这章内容，掌握文字编辑、段落编辑、排版等中文文字处理的基本技能。

#### 项目四：电子表格处理软件 2010

通过对目前应用最普遍的办公自动化电子表格软件的介绍，使学生对工作表和工作簿的形成、函数计算、图表编辑和数据报表有所了解。

#### 项目五：中文 PowerPoint2010 的基本操作

该项目主要介绍建立演示文稿的方法，幻灯片的管理及创建超级连接的方法等。

#### 项目六：计算机网络基础

通过对网络的基本构成的基本要素的定义、分类和协议的介绍，使学生对计算机网络的基础知识和基本术语的掌握。以适应未来计算机网络时代的发展铺垫基础。

本书由兰娅勋(项目一、二)、德州职业技术学院陈云萍老师(项目三、四)担任主编，并负责全书整体框架的设计、编写组织和书稿审校工作。参加编写的还有中国地质大学(北京)信息工程学院蔡娟(项目五)、张艳梅和郑俊海(项目六)。

限于编者水平，书中难免有不妥或错误，敬请读者和专家提出宝贵批评意见。

本书除用作高等院校的计算机基础教材，还可以为计算机等级考试和计算机专业的上岗基础培训作教材，也可面向社会自学作参考资料，供培训班或个人自学使用。

编者

2016年9月

# 目 录

项目一 计算机的基础知识.....	(1)
❖ 任务一 计算机的概述 .....	(1)
❖ 任务二 计算机的数字信息化表示 .....	(7)
❖ 任务三 微型计算机系统组成.....	(14)
❖ 任务四 计算机病毒与防治.....	(28)
项目二 Windows7 操作系统.....	(31)
❖ 任务一 安装 Windows .....	(31)
❖ 任务二 文件夹和文件管理.....	(49)
❖ 任务三 个性化工作环境.....	(65)
❖ 任务四 Windows 7 的实用程序 .....	(76)
项目三 字处理软件 Word 2010 .....	(84)
❖ 任务一 文档的基本编辑.....	(84)
❖ 任务二 文档的段落设置.....	(92)
❖ 任务三 文档的编排.....	(97)
❖ 任务四 文档的的格式化 .....	(104)
❖ 任务五 表格的制作 .....	(113)
❖ 任务六 表格的格式化 .....	(120)
❖ 任务七 图文文档的制作 .....	(125)
❖ 任务八 办公文档的编辑 .....	(137)
❖ 任务九 Word 2010 的综合运用 .....	(145)
项目四 电子表格处理软件 Excel 2010 .....	(151)
❖ 任务一 Excel 2010 中建立档案表 .....	(151)
❖ 任务二 Excel 2010 中表格美化 .....	(166)

❖ 任务三	Excel 2010 中数据应用 .....	(173)
❖ 任务四	Excel 2010 中数据分析 .....	(180)
❖ 任务五	Excel 2010 中数据图形化 .....	(188)
❖ 任务六	Excel 2010 表格的打印 .....	(194)
项目五	演示文稿 Power Point 2010 .....	(201)
❖ 任务一	创建演示文稿 .....	(201)
❖ 任务二	编辑演示文稿 .....	(216)
❖ 任务三	播放演示文稿 .....	(234)
项目六	计算机网络应用基础 .....	(247)
❖ 任务一	创建小型局域网 .....	(247)
❖ 任务二	网络中的资源共享 .....	(258)
❖ 任务三	Internet 应用 .....	(276)
❖ 任务四	电子邮件的使用 .....	(292)
❖ 任务五	网络信息安全 .....	(305)

# 项目一 计算机的基础知识

## 技能目标:

- ◆了解计算机的发展与分类
- ◆掌握计算机的硬件结构与工作原理
- ◆了解信息在计算机内的存储形式及数制的转换
- ◆掌握微型计算机的配置结构
- ◆了解信息安全与计算机病毒防治

自从1946年第一台电子计算机电子数字计算机诞生以来,人类社会已不知不觉地从工业经济转向知识经济。在知识经济时代财富代表的不是黄金、货币和土地等有形的东西,而是一种新的存在方式,那就是信息,信息、物质、能源合称为现代社会的三大支柱产业。信息技术的核心是计算机科学与技术。随着计算机技术的高速发展和普及,计算机也已从单一的高科技设备转变为一种使用工具,因此越来越多的人希望踏入学习、掌握计算机科学技术课堂。本书正是将计算机基础知识通俗易懂地展现在人们面前。

## 任务一 计算机的概述

### 技能目标:

1. 了解计算机的产生与发展
2. 掌握计算机的分类
3. 掌握计算机的功能特点及应用

### 任务描述

在人类的生产和生活劳动中,计算是一种必不可少的活动。诸如数千年前发明的算盘,但是通过内存程序进行操作及数据处理是人类计算能力提高的标志,因此计算机随之被制造出来。1642年,B.帕斯卡发明了加法器;1971年莱布尼茨创造了一种通过反复相加做乘法的演算器。1833年英国剑桥大学教授巴贝奇研制成分析机,为制造真正的计算机建立了逻辑基础。



相关知识

一、第一台计算机的诞生

1943年第二次世界大战期间，由美国陆军阿伯丁弹道实验室花费了40万美元的经费，由美国的宾夕法尼亚大学莫尔电气工程学院莫奇莱和埃克特研究小组开始研制世界上第一台电子计算机。主要目的是为了解决，美国军方在第二次世界大战期间的大量军用数据的计算难题。

莫奇莱和埃克特等人经过三年紧张的工作，花费了20万个工时，世界上第一台全自动电子数值积分计算机ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Calculator)。终于在1946年2月14日问世了。它由17468个电子管、6万个电阻器、1万个电容器和6千个开关组成，重达30吨，占地160平方米，耗电174千瓦，耗资45万美元。这台计算机每秒只能运行5千次加法运算。到1955年10月最后切断电源，该机共服役长达9年之久。



图 1-1 第一台电子计算机



图 1-2 John von Neumann

ENIAC(埃尼阿克)(如图1-1)运行成功之后，冯·诺依曼等(如图1-2)发表了《电子计算机装置逻辑结构初探》的论文，为EDVAC(埃德瓦克)奠定了设计基础。EDVAC是电子离散变量计算机的缩写。他对ENIAC作了两点改进：一是为了充分发挥电子元件的高速性能而采用了二进制；二是把指令和数据都存储起来，让计算机能自动执行程序。

EDSAC(埃德沙克)是电子延迟存储自动计算机的缩写(如图1-3)，它是由英国剑桥大学教授威尔克斯(Wilkes)领导、设计与制造的，并于1949年投入运行。它使用水银延迟线存储器，穿孔纸带输入，电传打字机输出。它是世界上首次实现的大型存储程序计算机；同时威尔克斯还是微程序技术的发明人，并获得1967年度的图灵奖。1952年EDVAC以水银延迟线作为主存储器，磁鼓作辅存，其运算速度比ENIAC提高了240倍，主要用于核武器的理论计算。



图 1-3 1949年的EDSAC

UNIVAC(尤尼瓦克)是通用自动计算机的缩写，它的设计师正是ENIAC的主要研制者莫奇莱和埃克特，1951年6月14日第一台UNIVAC作为商品交付美国人口统计局使用。UNIVAC只是ENIAC用于事务处理的改进机型，它开创了数据处理。后来又参与了美国总统大选的统计工作，所以UNI-

VAC 迎来了计算机新的时代。

从第一台计算机诞生至今已过去 50 多年了,在这期间,计算机以惊人的速度发展着,首先是晶体管取代了电子管,继而是微电子技术的发展,使得计算机处理器和存贮器上的元件越做越小,数量越来越多,计算机的运算速度和存贮容量迅速增加。1994 年 12 月,美国 Intel 公司宣布研制成功世界上最快的超级计算机,它每秒可进行 3280 亿次加法运算(是第一台电子计算机的 6600 万倍)。如果让人完成它一秒钟进行的运算量的话,需要一个人昼夜不停地计算一万多年。

当年的“埃尼阿克”和现在的计算机相比,还不如一些高级袖珍计算器,但它的诞生为人类开辟了一个崭新的信息时代,使得人类社会发生了巨大的变化。

1996 年 2 月 14 日,在世界上第一台电子计算机问世 50 周年之际,美国副总统戈尔再次启动了这台计算机,以纪念信息时代的到来。

## 二、计算机的时代划分

1946 年 2 月 ENIAC 计算机诞生以后,1947 年肖克利、巴丁、布拉顿三人发明了晶体管,紧接着 1954 贝尔实验室出第一台晶体管计算机(TRANIAC)。60 年代初美国的基尔比和诺艾斯领导的研制小组发明了集成电路,引发了一次电路设计上的革命,1962 年 1 月 IBM 公司生产出第一台双极型集成电路计算机。随着 1971 年 Intel4004 微处理器的出现到今天,计算机风靡世界的各个角落。1981 年在日本的东京召开了第一次智能计算机研讨会,第一次提出了第五代计算机的雏形(智能计算机)。为了彻底解决半导体硅晶片电路密集,散热难的问题,1994 年 11 月,美国计算机科学家 L. 阿德勒曼(L. Adleman)在《科学》杂志上公布了生物计算机的理论,并成功地运用生物计算机解决了一个有向哈密尔顿路径问题。一代新的利用蛋白质制造基因芯片的计算机(生物计算机)呼之预出,这被视为当今计算机技术的发展前沿,最具有发展潜力的第六代计算机。

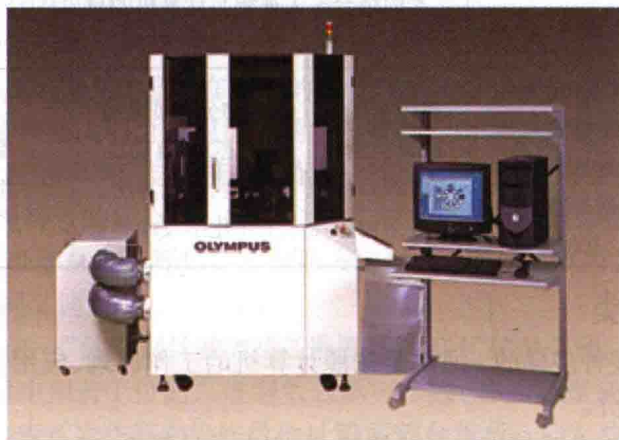


图 1-4 奥林巴斯光学工业公司开发出的生物计算机

随着社会的发展,人类不断进步。计算机也迎来了元器件的不断更新和换代,因此在计算机的整个发展历程中,计算机主要被划分为六个发展时代,即电子管时代、晶体管时代、中小规模集成电路时代、大规模集成电路时代、神经网络计算机时代、生物基因计算机时代,如表 1-1 所示。

表 1-1 计算机时代划分及各时代的特点

进程	时间	运算速度 (次/秒)	主要元 器件	程序 语言	其它 特点
第一代	1946   1959	5 000 ~ 40 000	电子管	机器语言和 汇编语言	体积庞大、功耗大、 运算速度低、存储容量小 可靠性差、造价很高。
第二代	1958   1964	几十万到 几百万次	晶体管	FORTTRAN COBOL、ALGOL 高级程序设计语言	体积小、重量轻、成本低， 功能强、可靠性大大提高 外设种类增多，应用范围 扩大到数据处理和过程 控制
第三代	1964   1971	几百万	中、小规模 集成电路	多种高级程序语 言、操作系统和会 话式语言	体积更小、价格更低，软 件逐渐完善，计算机向标 准化、多样化、通用化发 展，出现了分时联机操作 系统
第四代	1971   现在		大、超大规模 集成电路	程序设计语言和操 作系统的更加多样 化	软件产业化 计算机进入了网络时代
第五代	1981   现在		超大规模 集成电路 和通讯技 术的结合	计算机系统设计中 编制了知识库管理 软件和推理机 实现了语音、图像、 视频与计算机的自 然交互	计算机模拟人类思维 高度并行和快速推理 快速信息处理时代
第六代	1994   未来	DNA 链组成 的计算机速 度比现在超 级计算机快 100 万倍	遗传基因 - 脱氧核糖核 酸(DNA)的双 螺旋结构芯片	生物分子或超分 子芯片、自动机 模型、仿生算法、 生物化学反应算法	数学和生命科学 遗传基因信息处理

### 三、计算机的分类

计算机的分类是多种多样的，通常是按照计算机的工作原理、应用范围以及其计算能力和规模、功能来进行划分。

①按工作原理：可以分为模拟电子计算机、数字电子计算机、混合电子计算机。

②按应用范围：可以分为通用计算机和专用计算机。

目前国际上流行分为六大类，即巨型机、小巨型机、大型主机、小型机、工作站、个人电脑，而我国通常把计算机分为五大类，如表 1-2。

表 1-2 计算机的分类和应用范围

计算机类型	特征	应用范围	代表机型
巨型机 (Supercomputer) 又称超级计算机	运算速度最高 存储容量大	大型科学计算、如原子能、航天航空技术、天文、分子结构分析等美国生产的 Cray-1、Cray-2、Cray-3 等	我国自己研制银河 I 号、银河 II 号等
大型计算机 (largecomputer)	具有功能很强的中央处理器、很高的运算速度和很大的辅助存储器	适用于大量信息处理大型科学计算	IBM 370 IBM4300
中型计算机 (Middlecomputer)	运算速度和存储量低于大型机	如地震资料处理、数据库建模等, 适合于专业型计算中心进行科学研究和较大信息的批量处理	HP 9000 IBM 3081 IBM3083
小型计算机 (Minicomputer)	结构简单 体积小 容易操作 价格便宜	适合于中小型企业和国家事业单位利用计算机进行数据库管理、辅助行政管理和决策	日立 M-360、HP3000 VAX-750/780 等
微型计算机 (Smallcomputer)	体积小、功率小, 对环境要求低	企、事业单位、学校家庭以及社会的各个方面	笔记本电脑 台式电脑 掌上电脑

#### 四、计算机的常用术语

为了更好的便于学习和理解计算机简史, 将出现的相关术语先简单给予介绍, 后面还会出现一些计算机的专用或常用术语, 在以后的各章节中再给予详细讲解。

1. 信息与数据: 信息是人们对客观世界的直接描述, 用以在人类群体中进行传递和交流的知识。它是意识形态的产物, 与载荷信息的物理设备无关。数据是信息的具体表现形式, 及各种各样数字、物理符号的集合体, 反映的是信息的内容。但数据格式要随物理设备的不同而改变。所以数据是信息在计算机中的内部表现形式, 而信息本身又是数据化的, 数据就是一种信息, 可视为同义词。

2. 二进制: “逢二进一”的数制计数方法, 采用“0”和“1”的基 2 码。

3. 字长: 在计算机中用若干位的二进制数表示一个数(称为数据字)或一条指令(称为指令字), 一条指令是由表示操作码和操作数地址码两部分组成。CPU 中每个字所包含的二进制位数叫字长。一般基本字长越长, 计算精度越高, 处理能力越强。现在使用的 Pentium III 或 Pentium IV 字长可达到 64 位 ~ 128 位。

4. 主频: 也称为时钟周期的倒数, 在计算机 CPU 执行每条指令时, 是依赖于若干个微操作完成的, 而所有微操作是按固定的频率产生时钟拍节来进行的, 该固定频率为计算机主频。频率是衡量 CPU 性能高低的一个重要技术参数。频率越高, 表明指令的执行速度越快, 指令的执行时间也就越短, 对信息的处理能力与效率就高。目前, CPU 的工作频率主要有

300MHz、333MHz、350MHz、400MHz、600MHz、700MHz、800MHz、850MHz、1GHz 等。Intel 公司推出奔腾 IV3.06GHz 产品。

5. 存储容量:也称主存容量或内存容量,反映的是计算机的存储信息的能力。

①地址(address):内存被划分若干个存储单元,每个单元一般可存放 8 位二进制数(字节编址)。为了寻找每个单元并进行单元中存放信息的读取,用地址作为单元的唯一编号来进行标识。

②位(Bit):存放一位二进制位 0 或者 1 称为位。

③字节(Byte):1Byte = 8Bit, 字节作为统一的存储器大小的衡量度量单位(简写 B)。1KB = 1024B, 1MB = 1024KB, 1GB = 1024MB, 1TB = 1024GB, 其中 1024 = 2<sup>10</sup>。

6. 数据传输率:指计算机在单位时间内与外设之间的交换数据量,通常用 Byte/s 或者 Bit/s 来表示,但数据传输率与外设本身的工作速度无关,所以计算机的数据传输率是取所有数据传输率中的最大值。

7. 运算速度:指衡量计算机性能的度量,它取决于指令的执行时间,即单位时间中执行指令数来表示。如 Pentium Pro 的速度为 400MIPS,即每秒 4 亿条指令。

8. 兼容性:计算机程序在不同计算机之间进行可移植的程度称为兼容性。兼容性可分为上兼容和下兼容两种,即上兼容是指新型计算机指令系统包容旧机型的指令系统;下兼容是指新型计算机指令系统不包容旧机型的指令系统。

9. 性能指标(技术指标):

①CPU 的类型和主频:即主频越高,计算机运行速度越快。

②内存容量:容量越大,计算机处理的任务越复杂。

③外存和外设配置:磁盘、光盘的容量及类型;显示器型号及显示模式。

④运算速度:由主频、内存、外存速度因素来综合决定。

⑤兼容性:是确保系统可维护性和可靠性的保证

10. 迅驰移动计算技术:英特尔迅驰移动计算技术是英特尔最出色的笔记本电脑技术。它不仅仅是一枚处理器,同时还具备集成的无线局域网能力,卓越的移动计算性能,并在便于携带的轻、薄笔记本电脑外形中提供了耐久的电池使用时间。这些组件包括英特尔奔腾 M 处理器,移动式英特尔 915 高速芯片组家族或英特尔 855 芯片组家族,英特尔 PRO/无线网卡家族。

11. 双核微处理器:所谓双核心处理器,简单地说就是在—块 CPU 基板上集成两个处理器核心,并通过并行总线将各处理器核心连接起来。双核心并不是一个新概念,而只是 CMP (Chip Multi Processors, 单芯片多处理器)中最基本、最简单、最容易实现的一种类型。其实在 RISC 处理器领域,双核心甚至多核心都早已经实现。

12. 超频:超频是使得各种各样的电脑部件运行在高于额定速度下的方法。例如,如果你购买了一颗 Pentium 4 3.2GHz 处理器,并且想要它运行得更快,那就可以超频处理器以让它运行在 3.6GHz 下。

CPU 的超频有超倍频和超外频 2 种,电脑的 CPU 工作频率为主频,它是由外频和倍频的乘积决定的,超频 CPU,超倍频是最佳方案。这种提升可能有局限,但可以带来更大的好处。

① 倍频:超倍频需要主板支持修改倍频、CPU 没有锁频。开机进入 BIOS 设置,找到具体选项(主板不同名称不同),提高后保存退出即可,如果没有发生任何变化就说明你的 CPU 被

锁频了。

②超外频:同样,需要主板支持外频的调节,开机进入 BIOS 设置,找到具体选项(主板不同名称不同),提高后保存退出即可。

③软件超频:软件超频是利用超频软件来进行的。

13. 哈密尔顿路径:所谓哈密尔顿路径问题是一种应用 DNA 处理材料、分子生物学方法的一种算法。由于 Adleman 实验成功解决了哈密尔顿路径问题,开创了 DNA 计算的先河。

阿德勒曼生物计算机却是一种化学反应计算机。它的基本构想是:以 DNA 碱基序列作为信息编码的载体,利用现代分子生物学技术,在试管内控制酶的作用下控制 DNA 序列反应,实现运算过程;它以反应前 DNA 序列作为输入的数据,反应后的 DNA 序列作为运算的结果。

14. 64 位技术:这里的 64 位技术是相对于 32 位而言的,这个位数指的是 CPU GPRs (General - Purpose Registers, 通用寄存器)的数据宽度为 64 位,64 位指令集就是运行 64 位数据的指令,也就是说处理器一次可以运行 64bit 数据。64bit 计算主要有两大优点:可以进行更大范围的整数运算;可以支持更大的内存。不能因为数字上的变化,而简单的认为 64bit 处理器的性能是 32bit 处理器性能的两倍。目前 AMD 方面支持 64 位技术的 CPU 有 Athlon 64 系列、Athlon FX 系列和 Opteron 系列。Intel 方面支持 64 位技术的 CPU 有使用 Nocona 核心的 Xeon 系列、使用 Prescott 2M 核心的 Pentium 4 6 系列和使用 Prescott 2M 核心的 P4 EE 系列。

## 任务二 计算机的数字信息化表示

### 技能目标:

1. 了解计算机中数的表示
2. 掌握二进制、八进制、十进制和十六进制及之间的转换

### 任务描述

日常生活中我们也会遇到数的概念,如“逢十进一”;“一周七日”。学习各种数制之间的转换关系是为更深刻地了解计算机的系统组成原理,掌握计算机硬件、软件的基础知识奠定了基础。

### 相关知识

#### 一、进位计数制

进位计数制是不同的数值之间,其含有共性,即:

- ①每一种数制都有固定的符号集。如十六进制数是从 0,1,2...9,A,B,...F。
- ②处于不同位置的数符所代表的数值是不同的,与它所在的权值有关。

因此,对于任何一种进位计数制表示的数都可以表示为:

$$N = \sum_{i=m-1}^{-k} D_i \times r^i, \text{ 其中, 对任意 } r \text{ 进制 } N \text{ 的公式中 } D_i \text{ 为数制采用的基本数符, } r^i \text{ 是权, } r$$

为基数，不同的基数表示不同的进制数，如表 1-3 所示。

表 1-3 不同进制数的基数表示

进位制	二进制	八进制	十进制	十六进制
规则	逢二进一	逢八进一	逢十进一	逢十六进一
基数	$r=2$	$r=8$	$r=10$	$r=16$
数符	0, 1	0, 1, 2, ..., 7	0, 1, 2, ..., 9	0, 1, 2, ..., F
权	$2^i$	$8^i$	$10^i$	$16^i$
表示形式	B	O	D	H

## 二、常用的进位计数制及相互转换方法

常用的进位计数有 4 种，分别为：十进制、二进制、八进制、十六进制。

### 1. 十进位

在十进制中，每个数位可选用的数码有 10 个：0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9，逢 10 进位，基数为 10。

例如： $(703.87)_D = 7 \times 10^2 + 0 \times 10^1 + 3 \times 10^0 + 8 \times 10^{-1} + 7 \times 10^{-2} = (703.87)_D$

### 2. 二进制

在二进制中，每个数位仅能选择 0, 1 这两个数码中的一个，逢 2 进位或借 1 当 2，基数为 2。例如： $(101.01)_B = 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 0 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} = (5.25)_D$

### 3. 八进制

在八进制中，每个数位可选用的数码有 8 个：0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7，逢 8 进位，基数为 8。

例如： $(703.64)_O = 7 \times 8^2 + 0 \times 8^1 + 3 \times 8^0 + 6 \times 8^{-1} + 4 \times 8^{-2} = (451.8125)_D$

### 4. 十六进制

在十六进制中，每位可选用的数码共 16 个，相当于十进制中的 0 ~ 15，书写为 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F，逢 16 进位，基数为 16。

例如： $(BC3.89)_H = 11 \times 16^2 + 12 \times 16^1 + 3 \times 16^0 + 8 \times 16^{-1} + 9 \times 16^{-2} \approx (3011.535)_D$ 。

综上所述：每种进制的展开，实际上就是这种进位的表示方法最终结果为十进制，这也可以认为是二、八、十六进制转换为十进制的一种方法。各种进制的表示法归纳如下：在各种进制中，从小数分开，小数点左边的整数部分从右至左用它的数位乘以这种进制的基数的 0 次方、1 次方、2 次方... n 次方，小数点右边的小数部分从左至右用它的数位以这种进制的基数的 -1 次方、-2 次方、-3 次方... -n 次方。然后把它们相加，最终结果为十进制。

## 三、不同进制数对应关系

在不同的进制数中，如果用  $r$  个基本符号表示数值 ( $r$  可以是 0, 1, 2, ...)，其中基是  $r$  制 (Radix- $r$  number system)， $r$  为数制的“基数” (Radix)，而数制中的每一个固定的位置所对应当单位即为“权”，如表 1-5 所示。

表 1-5 不同进制数对应关系

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	10	1010	12	A
1	0001	1	1	11	1011	13	B
2	0010	2	2	12	1100	14	C
3	0011	3	3	13	1101	15	D
4	0100	4	4	14	1110	16	E
5	0101	5	5	15	1111	17	F
6	0110	6	6	16	10000	20	10
7	0111	7	7	17	10001	21	11
8	1000	10	8	18	10010	22	12
9	1001	11	9	19	10011	23	13

## 四、数制之间的转换

不同进制数之间的转换关系是指十进制数转换成八进制数、十六进制数、二进制数。那么八进制数转换成十六进制数、二进制数。二进制数、八进制数、十六进制数转换成十进制数之间的相互转换关系。

### 1. 十进制与二进制之间的转换

十进制整型转换成二进制整型:将已知的十进制整数反复除 2, 余数为 1, 相应位为 1; 余数为 0, 相应位为 0。从低位向高位逐次进行。

例 1:  $(352)_{10} = (101100000)_2$

将除 2 取余法推广, 可以得到将十进制整数转换为 R 进制的方法, 即除 R 取余法。

①十进制纯小数转换成二进制纯小数: 首先将十进制纯小数反复乘以 2, 每项乘 2 之后所得的新数的整数部分若为 1, 则二进制小数的相应位也为 1; 如果整数部分为 0, 则相应位为 0。从高位向低位逐次进行直到满足精度要求为止。

例 2:  $(0.6875)_{10} = (0.1011)_2$ , 将乘 2 取整数法也可推广为乘 R 取整法。

②十进制混合小数转换成二进制数: 将整数和小数分开求二进制

例 3:  $(352.6785)_{10} = (101100000.1011)_2$

例 4: 将十进制数 25.3125 转换为二进制数

1) 整数部分

```

2 | 25      余数
  | 12      .....1 ← 最低位
  | 6       .....0
  | 3       .....0
  | 1       .....1
  | 0       .....1 ← 最高位

```

结果为:  $(25.3125)_{10} = (11001.0101)_2$

2) 小数部分

```

0.3125 取整
× 2
-----
0.6250 .....0 ← 最高位
× 2
-----
1.2500 .....1
× 2
-----
0.5000 .....0
× 2
-----
1.0000 .....1 ← 最低位

```



2. 十进制转换为八进制之间的转换:

十进制整型转换成八进制整型:将已知的十进制整数反复除 8, 余数为几, 相应位为几; 余数为几, 相应位为几。从低位向高位逐次进行。

例如:将十进制数 193.12 转换为八进制数

$\begin{array}{r} 8 \overline{) 193} \quad \text{余数} \\ 8 \overline{) 24} \quad \dots\dots 1 \leftarrow \text{最低位} \\ 8 \overline{) 3} \quad \dots\dots 0 \\ 0 \quad \dots\dots 3 \leftarrow \text{最高位} \end{array}$	$\begin{array}{r} 0.12 \quad \text{取整} \\ \times \quad 8 \\ \hline 0.96 \dots\dots 0 \leftarrow \text{最高位} \\ \times \quad 8 \\ \hline 7.68 \dots\dots 7 \leftarrow \text{最低位} \end{array}$
--	---

结果为:  $(193.12)_D \approx (301.07)_O$

例如:将八进制数 123 转换为十进制数

$$(123)_O = 1 \times 8^2 + 2 \times 8^1 + 3 \times 8^0 = (83)_D$$

3. 十进制转换为十六进制之间的转换:

十进制整型转换成十六进制整型:将已知的十进制整数反复除 16, 余数为几, 相应位为几;余数为几, 相应位为几。从低位向高位逐次进行。

例如:将十六进制数 119 转换为十进制数

$$(119)_H = 1 \times 16^2 + 2 \times 16^1 + 3 \times 16^0 = (301)_D$$

4. 二进制转换成十进制

二进制转换成十进制是按权展开二进制即可(权为进制的基数)。依据二进制与十进制之间的转换, 其它几种进制与十进制之间的转换, 可以依此类推。

例如:  $(11010)_B = 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 = (26)_D$

5. 二进与八进制之间的转换

二进制转换为八进制:从小数点分开, 小数点左边的数从右至左, 每 3 位二进制转化成一一位八进制数, 最高位不足补零;小数点右边的数从左到右, 每 3 位二进制转化成一一位八进制数, 最低位不足被零。

例如:  $(010110101.010011110)_B = (265.236)_O$

$(10100101.01011101)_B = (245.272)_O$

八进制转换为二进制每一位八进制数转化成 3 位二进制数。

6. 二进制与十六进制之间的转换

二进制转换十六进制:从小数点分开, 小数点左边的数从右至左, 每 4 位二进制化成一一位十六进制, 最高位不足补零;小数点右边的数从左至右, 每 4 位二进制化成一一位十六进制, 最低位不足补零。

十六进制转化成二进制:每一位十六进制转化成 4 位二进制。

例如:  $(10100101.01011101)_B = (A5.5D)_H$

## 五、二进制数的计算及机内表示

任何形式的数据, 进入计算机内存后都需要进行“0”和“1”的转换, 这与电子元器件两种稳定状态相吻合。即电压的高低;晶体管的导通和截止;电容的充电和放电等。

1. 二进制的计算