



二十一世纪普通高等教育系列教材

计算机应用基础

赵庆/主编

(教程)上册

J

ISUANJI
YINGYONGJICHU
JIAOCHENG



中国传媒大学出版社



二十一世纪普通高等教育系列教材

计算机应用基础

(教程)上册

JISUANJI
YINGYONGJICHU

主 编 赵 庆 王丽娜
副主编 彭永胜 唐增强 王丽彬
编 者 赵 庆 彭永胜 王丽娜 唐增强
王丽彬 熊志华 黄 婷 李春若
刘月凡 李爱华 廖小华
主 审 陈宝昌



中国传媒大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

计算机应用基础/赵庆主编. —北京:中国传媒大学出版社,

2008.5

21世纪高职高专规划教材

ISBN 978-7-81127-293-2

I. 计… II. 赵… III. 电子计算机—高等学校:技术学

校—教材 IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 074690 号

计算机应用基础

(第2版)

计算机应用基础

主 编 赵 庆

责任编辑 沈德煊

责任印制 曹 辉

出 版 人 蔡 翔

出版发行 中国传媒大学出版社(原北京广播学院出版社)

北京市朝阳区定福庄东街1号 邮编 100024

电话:010-65450532 65450528 传真:010-65779405

<http://www.cucp.com.cn>

经 销 新华书店总店北京发行所

印 刷 北京市通县华龙印刷厂

开 本 787×1092mm 1/16

印 张 25.25

版 次 2008年6月第1版 2008年6月第1次印刷

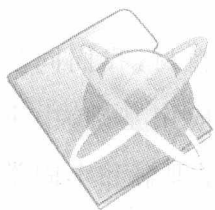
书 号 ISBN 978-7-81127-293-2/TP·293 定 价:43.00 元

版权所有

翻印必究

印装错误

负责调换



前言

FOREWORD

计算机自诞生以来,经历了半个多世纪的发展,其应用已深入到各行各业,极大增强了人类认识世界、改造世界的能力,深入并影响到社会和生活的各个领域。实际上,计算机已成为人们学习、工作和生活中不可缺少的重要工具,掌握计算机应用的基本知识和基本操作技能已成为当代大、中专学生的基本要求。

计算机应用能力教学无疑成为普通高等学校教学的一大重点,与此同时,在教材选择上,面对市面上琳琅满目的计算机书籍,人们难以准确遴选,有鉴于此,中国传媒大学出版社通过综合调研,结合全国各高职院校教师的要求,联系高职高专教学和应用实际,会同业内专家和教师历经一载合力开发出这套《计算机应用基础》教程和《计算机应用基础习题与上机指导》。本教材的编写充分体现以基本理论为主体,以应用性、实践性为重点的总体思路,在写作中尽可能体现语言通俗、可操作性的特点。

本教材突出特点是:在内容设置上去粗取精,瞄准应用,每堂课都涵盖了实用而易学的知识点,易于学生吸收和运用;在体例编制上,精分细划,主次分明,将复杂的知识深入浅出地描述出来,既能激发学生学习兴趣又能便于其快速掌握;在课程顺序上,由易到难,从理论到实践,既符合人对知识的接受逻辑,又能真实地传达和转化知识,提高了学生对知识理论的解析能力。此外,本教材考虑到计算机技术日新月异的发展,对旧有的知识进行了及时更新,以满足读者的需求。

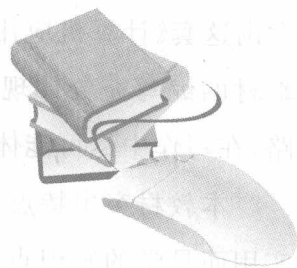
全书共分七章,依次介绍了计算机基础知识、操作系统、办公软件、网络及 Internet 以及常用工具软件的有关知识,力求将计算机基础知识和应用能力培养相结合,帮助每位读者培养综合计算机应用能力。

为提高学习者动手和实践能力,针对《计算机应用基础》教材,我们同步开发了《计算机应用基础习题与上机指导》。它是对《计算机应用基础》中重点、难点问题进行归纳并通过练习的方式帮助学习者达到加深理解和牢固掌握的目的。一方面本书从历年各种层次理论考试试题中精选出一定数量练习题,并提供参考答案;另一方面,针对全国计算机等级考试各类上机考试和实际应用增添了上机实验及指导部分,以此帮助学习者体验实际操作的效果。

本书既可作为高职高专院校计算机基础课的入门教材,也可用作为计算机初学者的参考教科书。

在联系实际的同时,本书所涵盖的每个知识点也紧扣大纲要求,经过老师们反复斟酌审校数次才最终敲定。纵然如此,书中也难免存在一些不足之处,恳请广大读者能够积极批评指正。

编 者



CONTENTS

目 录

第 1 章

计算机基础知识 (1)

- 第一节 电子计算机概述 (1)
- 第二节 计算机的数据与编码 (5)
- 第三节 计算机系统的组成和基本结构 (17)
- 第四节 多媒体技术简介 (34)
- 第五节 计算机安全 (36)

第 2 章

Windows 2000 操作系统基础 (42)

- 第一节 Windows 2000 概述 (42)
- 第二节 Windows 2000 的基本知识和使用 (45)
- 第三节 Windows 2000 的资源管理 (57)
- 第四节 Windows 2000 系统环境设置 (70)
- 第五节 Windows 2000 附件 (78)
- 第六节 其他操作系统简介 (82)

第 3 章

文字处理软件 Word 2003 (89)

- 第一节 概述 (89)
- 第二节 文档基本操作 (92)
- 第三节 编辑文本基本操作 (96)
- 第四节 文档排版 (99)
- 第五节 文档对象操作 (107)
- 第六节 表格 (112)
- 第七节 页面排版、打印与其他功能 (122)

第 4 章

电子表格软件 Excel 2003 (130)

- 第一节 Excel 2003 概述 (130)
- 第二节 Excel 2003 基本操作 (134)

第三节	Excel 2003 工作表的格式化管理	(138)
第四节	简单数据管理	(145)
第五节	Excel 2003 图表	(156)
第六节	公式与函数	(159)

第5章

电子演示文稿 PowerPoint 2003	(171)
------------------------------	-------

第一节	PowerPoint 2003 概述	(171)
第二节	创建电子演示文稿与添加演示文稿内容	(175)
第三节	设置演示文稿的外观	(186)
第四节	幻灯片的播放和打印	(192)

第6章

计算机网络和 Internet	(203)
-----------------------	-------

第一节	计算机网络概述	(203)
第二节	局域网的基础知识	(209)
第三节	网络常用的通信协议	(219)
第四节	网络的互联	(221)
第五节	Internet 的基础知识及应用	(224)

第7章

常用工具软件	(232)
--------------	-------

第一节	压缩软件 WinRAR	(232)
第二节	下载软件 FlashGet	(234)
第三节	媒体播放软件 RealPlayer	(236)
第四节	瑞星杀毒软件	(238)
第五节	系统克隆工具 Ghost	(241)

第1章 计算机基础知识

第一节 电子计算机概述

一、电子计算机的定义

电子计算机俗称电脑,是一种能自动、高速、正确地完成数值计算、数据处理、实时控制等功能的电子设备。

电子计算机可分为处理模拟信号的模拟计算机和处理数字信号的数字计算机两大类,目前使用的大都为数字计算机。模拟电子计算机内部表示和处理的数据是模拟自然界实际信号的电信号,比如用电信号模拟随时间连续变化的温度、湿度等。数字式电子计算机内部表示和处理的数据是一种称为符号信号或数字信号的电信号,这种信号的主要特点是“离散”,即在相邻的两个符号之间不可能有第三个符号。目前大量应用的是电子数字计算机。我们习惯上说的和我们下边要说的计算机都是指电子数字计算机。

在计算机发展的半个多世纪的时间里,它极大地增强了人类认识世界、改造世界的能力,深入并影响到社会和生活的各个领域,计算机科学已成为新技术的带头学科和先导技术,成为新的生产力的代表。

二、计算机发展历程

1946年2月15日,在美国的宾夕法尼亚大学,世界上第一台通用数字电子计算机ENIAC研制成功。ENIAC长30.48米,宽1米,占地面积170平方米,30个操作台,约相当于10件普通房间的大小,重达30吨,耗电量150千瓦,造价48万美元。它使用18000个电子管,70000个电阻,10000个电容,1500个继电器,6000多个开关,每秒执行5000次加法或400次乘法,是继电器计算机的1000倍、手工计算的20万倍。如图1-1所示。

时至今日,计算机发展已经经历了半个多世纪,根据采用的主要电子元件的变化,我们把计算机的发展分为这样几个阶段:

1. 第一代电子计算机(从ENIAC问世至50年代后期)。主要电子元件是电子管,所以又把它叫做电子管计算机。这一代计算机体积庞大,耗电量大,运算速度低,而且价格昂贵,所以当时仅用于军事研究及科学运算。

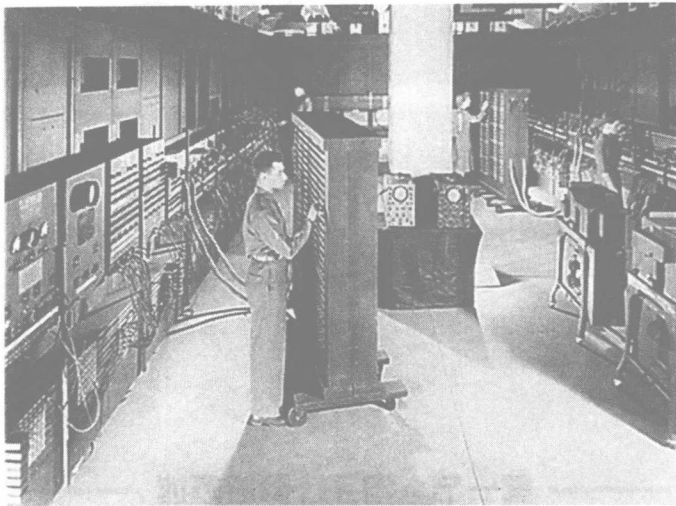


图 1-1 ENIAC 的原始照片

2. 第二代电子计算机(50年代后期至60年代中期)。第二代电子计算机用晶体管代替电子管作为主要的电子元件,计算机的运算速度提高了,体积变小了,同时成本也降低了,并且耗电量大为降低,可靠性则大大提高。为了方便使用,这个阶段创造了程序设计语言。

3. 第三代电子计算机(60年代中期至70年代初期)。随着半导体工艺的发展,成功地制造了集成电路,计算机也采用了中、小规模集成电路作为计算机的主要元件,速度快、体积小。并且有了高级程序设计语言,计算机开始应用于社会各个领域。

4. 第四代电子计算机(70年代初期至现在)。1971年起,大规模集成电路制作成功,使计算机进入第四代——大规模、超大规模集成电路计算机时代。

现在,计算机已进入了在技术上、概念上和功能上都不同于前四代计算机的第五代计算机的发展阶段。总之,随着计算机技术的发展,计算机的体积是越来越小,容量越来越大,功能越来越强,使用和维护越来越方便。

三、计算机的特点

电子计算机的诞生,是20世纪最重大的科技成就,它比18世纪瓦特发明的蒸汽机引起的工业革命对人类的工作和生活方式的影响还要深刻很多。计算机之所以有这样神奇的力量,主要得益于以下几个特点:

1. 快速的运算能力。现在,高性能计算机每秒能进行几百亿次以上的加法运算。如果一个人在一秒钟内能作一次运算,那么一般的电子计算机一小时的工作量,一个人得做100多年。很多场合下,运算速度起决定作用。例如,气象预报要分析大量资料,如用手工计算需要十天半月,失去了预报的意义。而用计算机,几分钟就能算出一个地区内数天的气象预报。

2. 足够高的计算精度。电子计算机的计算精度在理论上不受限制,一般的计算机均能达到15位有效数字,通过一定的技术手段,可以实现任何精度要求。历史上有个著名数学家黎依列,曾经为计算圆周率 π ,整整花了15年时间,才算到第707位。现在将这件

事交给计算机做,几个小时内就可计算到 10 万位。

3. 超强的记忆能力。计算机中有许多存储单元,用以记忆信息。内部记忆能力是电子计算机和其他计算工具的一个重要区别。由于具有内部记忆信息的能力,计算机在运算过程中就可以不必每次都从外部去取数据,而只需事先将数据输入到内部的存储单元中,运算时即可直接从存储单元中获得数据,从而大大提高了运算速度。计算机存储器的容量可以做得很大,而且它记忆力特别强。

4. 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,也可以说是因果关系分析能力。借助于逻辑运算,可以让计算机做出逻辑判断,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。例如,数学中有个“四色问题”,说是不论多么复杂的地图,使相邻区域颜色不同,最多只需四种颜色就够了。100 多年来不少数学家一直想去证明它或者推翻它,却一直没有结果,成了数学领域著名的难题。1976 年两位美国数学家终于使用计算机进行了非常复杂的逻辑推理验证了这个著名的猜想。

5. 按程序自动工作的能力。一般的机器是由人控制的,人给机器一个指令,机器就完成一个操作。计算机的操作也是受人控制的,但由于计算机具有内部存储能力,可以将指令事先输入到计算机存储起来,在计算机开始工作以后,从存储单元中依次去取指令,以控制计算机的操作,从而使人们可以不必干预计算机的工作,实现操作的自动化。这种工作方式称为存储程序控制方式。

四、计算机的应用

计算机的发展与应用水平已成为衡量一个国家现代化水平的重要标志,计算机的应用主要体现在以下几个方面:

1. 科学计算。计算机最原始的功能就是计算,其名称由此而得来。在科学计算技术工作中,科学计算问题是大量而复杂的。例如,在进行气象预报时,需要了解多个气象方程式来预测气象的变化,计算的准确性要求较高,这就需要计算机来进行计算;又如,导弹的发射,它的飞行轨迹需要大量的计算才能精确定位,只有采用计算机才能解决这个问题。

2. 数据处理。数据处理是目前计算机应用是最广泛的领域之一,例如:高考招生工作中考生录取工作和统计工作;铁路、飞机客票预订系统;企业内部成本核算管理、人事管理、工资管理、财务管理、合同管理以及银行系统的业务管理等等,都属于数据处理范围。

3. 过程检测和控制。计算机既具有高速计算能力,又有可靠的逻辑判断能力。计算机在工业控制方面的应用可以节省劳动力,减轻劳动强度,提高生产效率,节省原料,降低生产成本。如数控机床和自动化生产流水线等都涉及该应用领域。

4. 计算机辅助设计和辅助教学。CAD(计算机辅助设计),是指利用计算机来帮助设计人员进行产品和工程设计,以提高设计工作的自动化程度,节省人力和物力。CAI(计算机辅助教学),是指利用帮助学习的自学系统,它充分利用了计算机的图形功能,使教学内容形象生动,使得原本真实环境中难以观察清楚的现象可以在计算机屏幕上看得一清二楚,极大地提高了教学效果。此外,还有 CAM(计算机辅助制造)、CAT(计算机辅助测验)等计算机辅助软件。

5. 人工智能。人工智能是让计算机模仿人的一部分功能,从最早的只能模仿人动作的机械手,到现在能听、会说、能“思考”的智能机器人,机器人可以代替人到恶劣危险的环境中去工作,它们不畏严寒,不惧高温,帮助人类完成自身难以完成的工作。

6. 计算机通信。计算机通信是近几年迅速发展起来的一个重要的计算机应用领域,我们可以通过电话线,再借助于调制解调器,把电脑联入因特网浏览各种各样的信息,包括国内外新闻;也可以将信的内容输入计算机,填上收信人的地址和姓名,就可以发一封电子邮件,因特网还可以帮你解答问题,让你下载软件。

7. 多媒体应用。多媒体技术开始于20世纪80年代,把声音、图像、文字处理能力融为一体,使计算机具有计算机、电视机、游戏机、传真机、电话机和VCD机的综合功能,达到了一机多能。

五、计算机的分类

计算机种类很多,可以从不同的角度对计算机进行分类。按照计算机原理分类,可分为数字式电子计算机、模拟式电子计算机和混合式电子计算机,按照计算机用途分类,可分为通用计算机和专用计算机;计算机按其规模还可分为巨型机、大型机、中型机、小型机、微型机和单片型机等多种类型。这里所说的规模不是指计算机的设备多少或体积大小,而是指计算机的运算速度、字长、主存储器容量等几个主要性能指标。

1. 巨型机。巨型机的标准在随着时代的发展而不断提升。20世纪70年代初期,国际上常以运算速度在每秒1000万次以上,存储容量在1000万位以上,价格在1000万美元以上的所谓“三个1000万以上”来衡量一台计算机是否为“巨型”。到了80年代中期,巨型机的标准是运算速度为每秒1亿次以上,字长达64位,主存储器的容量达4~16MB。这一标准还在逐年增长,目前,运算速度为每秒100亿~100000亿次。巨型计算机主要用于天气、气象、地质及核反应堆、航天飞机、卫星轨道计算等尖端科学技术领域。

2. 大型计算机。大型机的运算速度仅次于巨型机,常用于宇航事业、国防科技以及气象预报、油田计算或国际金融等方面。

3. 中小型计算机。在规模、运算速度、存储容量等方面与大型机相比都较小,称为中型机。常用于国家机关和科研机构的信息处理系统、银行金融系统及企业的现代化管理等。

4. 微型计算机。在各类计算机中,微机发展最快,应用最广,由于价格低、操作方便、通用性强、适应环境能力强,学校、企事业单位大多配置这种计算机。大家所熟悉的486、586、奔腾Ⅱ、奔腾Ⅲ、奔腾Ⅳ等PC机(Personal Computer,个人计算机)都属于微型计算机。

5. 单片机。在结构上与上述几类计算机有很大的差别,它是在制作时就已经将计算机中的所有功能部件集成在一起,形成外观上仅仅是一片集成电路的计算机。通常我们所说的智能空调、智能冰箱等智能电器就是运用了单片机的技术。

六、计算机发展趋势

根据摩尔定律,大约每隔一年半,计算机芯片的性能将翻一番。今后,计算机的总趋势是运算速度越来越快,体积越来越小,重量越来越轻,能耗越来越少,生产成本越来越

低,适用领域越来越大,性能越来越强,使用越来越方便,并且朝着微型化、巨型化、智能化、多媒体化和网络化方向高速发展。

第二节 计算机的数据与编码

一、数制及其转换

(一)数制

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”。我们日常使用的数制是十进制,而计算机内的信息都是以二进制数的形式表示,这是因为二进制数具有在电路上容易实现,可靠性高,运算规则简单,可直接用作逻辑运算等优点。除此二进制数之外,还有八进制数和十六进制数等数制,引入八进制和十六进制的主要原因是二进制数与八进制数和十六进制数有着直接的对应转换关系,使用八进制或十六进制表示方法可以简化二进制的表示。进位数制的特点如下:

①有一个基数 R 。基数即所使用的不同基本符号的个数,如十进制由 0 到 9 十个数组成,那么十进制数的基数是 10;

②每位有固定的权。权:是其基数的次幂;

③位序的排列法:从小数点处算起,由小数点向左,规定位序为 0,1,2……,由小数点向右,规定位序为 -1, -2, ……;

④采用“逢 R 进一”的进位方法;

⑤对任何一种进位计数制表示的数都可以写出其权展开的多项式之和。

1. 十进制数 (Decimal)。十进制数是人们十分熟悉的数制。所有的十进制数都是由 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9 十个数字符号组成,基数为 10,各数位的权是 10 的幂,进位原则是“逢十进一”。

【例】十进制数 345.69 表示方法为 $(345.69)_{10}$ 或 345.69D,按权展开可以表示成:

$$(345.69)_{10} = 3 \times 10^2 + 4 \times 10^1 + 5 \times 10^0 + 6 \times 10^{-1} + 9 \times 10^{-2}$$

2. 二进制 (Binary)。在二进制数体系中,全部数都由 0 和 1 数字组成,基数为 2,各数位的权是 2 的幂,进位原则是“逢二进一”。

【例】二进制数 10110.11 表示方法为 $(10110.11)_2$ 或 10110.11B,按权展开可以表示成:

$$(10110.11)_2 = 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2}$$

3. 八进制数 (Octal)。在八进制中,有 0、1、2、3、4、5、6、7 八个基本符号,基数为 8,各数位的权是 8 的幂,进位原则是“逢八进一”。

【例】八进制数 425 可表示为 $(425)_8$ 或 425O (即在 425 后加大写字母 O),按权展开可以表示成:

$$(425)_8 = 4 \times 8^2 + 2 \times 8^1 + 5 \times 8^0$$

4. 十六进制数 (Hexadecimal)。在十六进制中,有 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、A、B、C、D、

E、F 十六个基本符号,基数为 16,各数位的权为 16 的幂,十六进制的进位原则是“逢十六进一”。其中,A 相当于十进制数 10,B 相当于十进制数 11,……F 相当于十进制数 15。

【例】十六进制数 2BF 可表示为 $(2BF)_{16}$ 或 2BFH (后面的大写字母 H 表示十六进制数),按权展开可以表示成:

$(2BF)_{16} = 2 \times 16^2 + 11 \times 16^1 + 15 \times 16^0$ (其中 11 是十六进制数 B 的十进制数,15 是十六进制数 F 的十进制数)

以上介绍的四种数制是数制体系中较常见的数制,它们之间存在着对应关系,下表为十进制 0~15 之间的对应关系,对于更多的对应关系,则需要通过专门的方法来进行转换和运算。

表 1-1 四种数制 1~15 以内的对应关系

十进制	二进制	十六进制	八进制	十进制	二进制	十六进	八进制
0	0	0	0	8	1000	8	10
1	1	1	1	9	1001	9	11
2	10	2	2	10	1010	A	12
3	11	3	3	11	1011	B	13
4	100	4	4	12	1100	C	14
5	101	5	5	13	1101	D	15
6	110	6	6	14	1110	E	16
7	111	7	7	15	1111	F	17

(二) 数制间的相互转换

1. 十进制数与二进制数的转换:

(1) 二进制、八进制和十六进制数转换成十进制数。

由二进制数的一般表达式可知,只要将其按加权系数法展开,即可得到对应的十进制数。

【例】 $(101101.11)_2$

$$= 1 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 0 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3}$$

$$= 32 + 8 + 4 + 1 + 0.25 + 0.125$$

$$= 45 + 0.375$$

$$= (45.375)_{10}$$

其他进制数同样按权展开相加即得对应的十进制数。

【例】 $(336)_8 = 3 \times 8^2 + 3 \times 8^1 + 6 \times 8^0 = (222)_{10}$

【例】 $(2AD)_{16} = 2 \times 16^2 + 10 \times 16^1 + 13 \times 16^0 = (685)_{10}$

(2) 十进制数转换成二进制数、八进制、十六进制。

①整数部分的转换。整数部分的转换采用“除2逆取余数法”。即用2多次除被转换的十进制数,直至商为0,每次相除所得余数,按照第一次除2所得余数是二进制数的最低位,最后一次相除所得余数是最高位,排列起来,便是对应的二进制数。

【例】将十进制数13转换成二进制数。

解:

$$\begin{array}{r}
 2 \overline{) 13} \\
 \underline{2} \\
 2 \overline{) 6} \\
 \underline{4} \\
 2 \overline{) 3} \\
 \underline{2} \\
 2 \overline{) 1} \\
 \underline{0} \\
 0
 \end{array}
 \begin{array}{c}
 1 \\
 \uparrow \\
 0 \\
 1 \\
 1 \\
 \text{(余数)}
 \end{array}$$

即: $(13)_{10} = (1101)_2$

对于八进制数或十六进制数只要分别采用“除8逆取余数法”或“除16逆取余数法”即可。

②小数部分的转换。小数部分的转换采用“乘2顺取整数法”。即用2多次乘被转换的十进制数的小数部分,第一次相乘后,取出整数部分,作为小数点后第一位,然后将留下的小数部分继续乘2,取出整数部分,作为小数点后第二位,以此循环,直到取出整数后小数部分为0。但是有可能出现永远得不到0的情况,那就要视题目要求保留小数点多少位而定了。

【例】将十进制小数0.125转换成二进制小数。

解:

$$\begin{array}{r}
 0.125 \\
 \times 2 \\
 \hline
 0.25 \quad \cdots \cdots 0 \\
 \times 2 \\
 \hline
 0.5 \quad \cdots \cdots 0 \\
 \times 2 \\
 \hline
 1.0 \quad \cdots \cdots 1 \\
 0
 \end{array}
 \begin{array}{c}
 \downarrow \\
 \downarrow \\
 \downarrow \\
 \downarrow
 \end{array}$$

即: $(0.125)_{10} = (0.001)_2$

对于八进制数或十六进制数只要分别采用“乘8顺取整数法”或“乘16顺取整数法”即可。

③既有整数部分又有小数部分的数的转换。由于整数部分和小数部分转换的方法不同,可以先将整数和小数部分各自进行转换,再将各自转换的结果合并起来。

2. 二进制数与八进制数之间相互转换。二进制和八进制转换可以表示成“1位和3位”的关系,一个二进制数要转换成八进制数时,以小数点为界分别向左向右开始,每三位分为一组,一组一组地转换成对应的八进制数字。若最后不足三位时,整数部分在最高位前面加0补足三位再转换;小数部分在最低位之后加0补足三位再转换。然后按原来的顺序排列,小数点位置保持不变,就得到八进制数了。

【例】将二进制数 $(1111010010.01101)_2$ 转换为八进制数。

解: 001 111 010 010 . 011 010

$$\begin{array}{ccccccc}
 \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & & \downarrow & \downarrow \\
 1 & 7 & 2 & 2 & . & 3 & 2
 \end{array}$$

即: $(1111010010.01101)_2 = (1722.32)_8$

相反,如果由八进制数转换成二进制数时,只要将每位八进制数字写成3位对应的二进制数(不足补0,凑足3位),小数点位置不变,再按原来的顺序排列起来就可以了。

【例】八进制 $(473.52)_8$ 转换成对应的二进制数。

解:
$$\begin{array}{cccccc} 4 & 7 & 3 & . & 5 & 2 \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & & \downarrow & \downarrow \\ 100 & 111 & 011 & . & 101 & 010 \end{array}$$

即: $(473.52)_8 = (100111011.10101)_2$

3. 二进制数与十六进制数之间相互转换。二进制和十六进制转换可以表示成“1位和4位”的关系,一个二进制数要转换成十六进制数时,以小数点为界分别向左向右开始,每四位分为一组,一组一组地转换成对应的十六进制数。若最后不足四位时,整数部分在最高位前面加0补足四位再转换;小数部分在最低位之后加0补足四位再转换。然后按原来的顺序排列,小数点位置保持不变,就得到十六进制数了。

【例】 $(1101111001.0101101101)_2$ 转换成十六进制数。

解:
$$\begin{array}{cccccc} 0011 & 0111 & 1001 & . & 0101 & 1011 & 0100 \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 3 & 7 & 9 & . & 5 & B & 4 \end{array}$$

即: $(1101111001.0101101101)_2 = (379.5B4)_{16}$

相反,如果由十六进制数转换成二进制数时,只要将每位十六进制数字写成对应的四位二进制数(不足补0,凑足4位),小数点位置不变,再按原来的顺序排列起来就可以了。

【例】 $(3ED.72)_{16}$ 转换为二进制数。

解:
$$\begin{array}{cccccc} 3 & E & D & . & 7 & 2 \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & & \downarrow & \downarrow \\ 0011 & 1110 & 1101 & . & 0111 & 0010 \end{array}$$

所以, $(3ED.72)_{16} = (1111101101.0111001)_2$

4. 其他转换。八进制与十六进制之间的转换都可借助于二进制数相互转换。十进制数转换成八进制或十六进制,也可借助于二进制数相互转换。

(三) 二进制数的运算

1. 算术运算。

(1) 二进制数相加:

①加法进位规则:逢二进一。

②二进制加法运算规则: $0+0=0$; $0+1=1$; $1+0=1$; $1+1=10$ (有进位1)。

【例】按二进制加法运算法则计算 $(11101)_2 + (10011)_2 = ?$

解:
$$\begin{array}{r} 11101 \\ + 10011 \\ \hline 110000 \end{array}$$

即: $(11101)_2 + (10011)_2 = (110000)_2$

(2) 二进制数相减:

①减法借位规则:借1当2。

②减运算规则: $0-0=0$; $0-1=1$ (向高位借); $1-0=1$; $1-1=0$ 。

【例】按二进制减法运算规则计算 $(11101)_2 - (10011)_2 = ?$

解:

$$\begin{array}{r} 1\ 1\ 1\ 0\ 1 \\ -) 1\ 0\ 0\ 1\ 1 \\ \hline 0\ 1\ 0\ 1\ 0 \end{array}$$

即: $(11101)_2 - (10011)_2 = (1010)_2$

(3) 二进制数相乘。乘法运算法则: $0 \times 0 = 0$; $0 \times 1 = 0$; $1 \times 0 = 0$; $1 \times 1 = 1$

【例】按二进制乘法运算规则计算 $(110)_2 \times (11)_2 = ?$

解:

$$\begin{array}{r} 1\ 1\ 0 \\ \times) 1\ 1 \\ \hline 1\ 1\ 0 \\ +) 1\ 1\ 0 \\ \hline 1\ 0\ 0\ 1\ 0 \end{array}$$

即: $(110)_2 \times (11)_2 = (10010)_2$

2. 逻辑运算。逻辑数据是指具有两种可能的值,代表的是两种成对出现的逻辑概念,例如“真”与“假”“是”与“否”“有”与“无”、电位的“高”与“低”、开关的“通”与“断”等等,而不是数值的概念。通常,我们有二进制数中的“1”表示“真”“是”“有”“高”和“通”“0”表示“假”“否”“无”“低”和“断”。

算术运算是普通数值的运算,如:加、减、乘、除等。逻辑运算是逻辑数据进行的运算,最基本的逻辑运算主要包括:“非”“或”“与”三种。

(1) 非运算。逻辑非运算又称为“求反”运算,即0变为1,1变为0。

【例】 $X = 01001011$, 求: $\bar{X} = ?$

解: $\bar{X} = 0\bar{1}\bar{0}\bar{0}\bar{1}\bar{0}\bar{1}\bar{1} = 10110100$

(2) 或运算。“或”运算又称为“逻辑加”运算,运算符号用“ $\vee$ ”表示。“或”运算的规则是: $0 \vee 0 = 0$, $0 \vee 1 = 1$, $1 \vee 0 = 1$, $1 \vee 1 = 1$

运算规则用文字表述为:参加运算的逻辑数值,只要有一个为“真”,结果就为“真”,当两个都是“假”时,结果才为“假”。

【例】 $X = 10100001$, $Y = 10011011$, 求 $X \vee Y = ?$

解:

$$\begin{array}{r} 1\ 0\ 1\ 0\ 0\ 0\ 0\ 1 \\ \vee 1\ 0\ 0\ 1\ 1\ 0\ 1\ 1 \\ \hline 1\ 0\ 1\ 1\ 1\ 0\ 1\ 1 \end{array}$$

即: $X \vee Y = 10111011$

(3) 与运算。“与”运算又称为“逻辑乘”运算,运算符号用“ $\wedge$ ”表示。“与”运算的规则是:

$0 \wedge 0 = 0$, $0 \wedge 1 = 0$, $1 \wedge 0 = 0$, $1 \wedge 1 = 1$

运算规则用文字表述为:参加运算的逻辑数值,只有同时为“真”结果才为“真”,只要一个是“假”的,结果就是“假”。

【例】 $X = 10111001$, $Y = 11110011$, 求 $X \wedge Y = ?$

解:

$$\begin{array}{r} 1\ 0\ 1\ 1\ 1\ 0\ 0\ 1 \\ \wedge 1\ 1\ 1\ 1\ 0\ 0\ 1\ 1 \\ \hline 1\ 0\ 1\ 1\ 0\ 0\ 0\ 1 \end{array}$$

即: $X \wedge Y = 10110001$

二、计算机的数据单位

1. 位(bit)。表示二进制位,音译为“比特”,习惯上用小写的“b”表示。位是计算机内部数据表示的最小单位,如:二进制数 11010100 有 8 个二进制数位。每个二进制位只可以表示 0 和 1 两种状态(2^1);两个二进制位可以表示 00、01、10、11,即 4 种状态(2^2),以此类推,3 位二进制数可表示 8 种状态(2^3),……。

2. 字节(Byte)。字节是计算机中数据存储的基本单位,音译为“拜特”,习惯上用大写的“B”表示。计算机中以字节为单位存储信息,规定一个字节由八个二进制位构成,即 1 个字节等于 8 个位($1\text{Byte} = 8\text{bit}$)。

3. 字(Word)。指计算机一次存取、加工和传送的数据称为字(Word),是计算机的数据处理单位,一个字所占据的位数称为字长,计算机的字长决定了其 CPU 一次操作处理实际位数的多少,由此可见计算机的字长的位数越大,其性能越优越。一个字通常由一个或多个(一般是字节的整数倍)字节构成。例如 286 微机的字由 2 个字节组成,它的字长为 16 位;386/486 微机的字由 4 个字节组成,它的字长为 32 位。目前,计算机字长达到了 64 位,其字长相当于 8 个字节的长度。

4. 常见存储器容量单位。常见存储器容量单位有 KB、MB、GB、TB 等。其换算关系为:

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

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

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

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

【例】一张 1.44MB 的软磁盘所存储的字节数约为多少?

$$1.44\text{MB} \approx 1.44 \times 1024\text{KB} \approx 1.44 \times 1024 \times 1024\text{B}$$

一般而言,U 盘以 MB 或 GB 为单位,CD 光盘存储容量是 640 ~ 700MB 左右,DVD 光盘存储容量是 4.7GB,硬盘和移动硬盘都是以 GB 为单位。

三、计算机中信息的表示方法

(一) 基本概念

计算机领域中的数据可分为:数值数据和非数值数据。数值数据用以表示数的大小、正负;非数值数据用以表示一些符号标记(如:英文字母 A ~ Z、a ~ z,数字 0 ~ 9,各种专用字符 +、-、*、/、?)、标点符号、汉字、图形、声音、视频等。无论是数值数据还是非