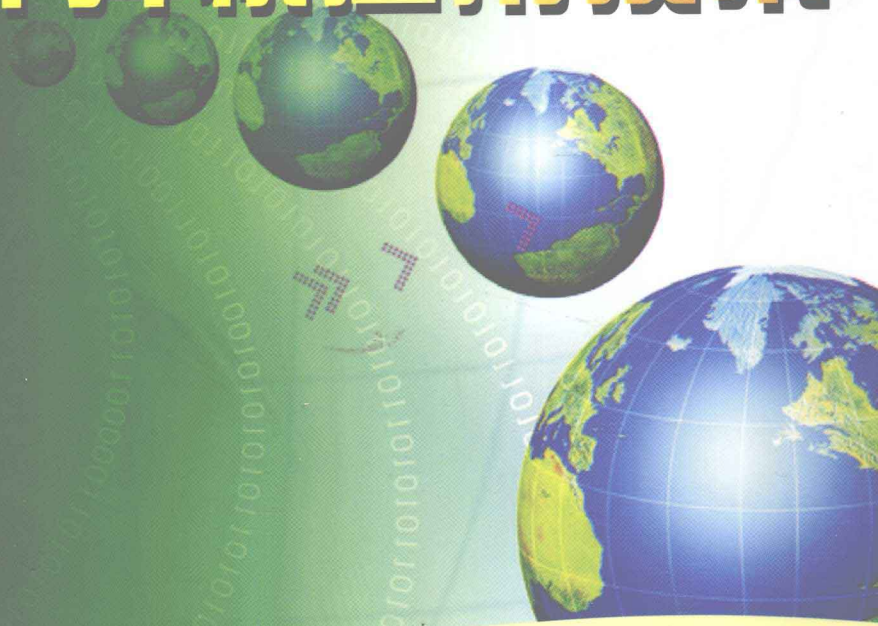


21世纪高校教材

主编 施 炜

大学计算机应用技术



苏州大学出版社



21 世纪课程教材

教育部推荐教材

大学计算机应用基础

21 世纪高校教材

大学计算机应用技术

主 编 施 炜

苏州大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机应用技术/施炜主编. —苏州:苏州
大学出版社,2010.2
21 世纪高校教材
ISBN 978-7-81137-445-2

I. ①大… II. ①施… III. ①电子计算机—高等学校
—教材 IV. ①TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 021118 号

大学计算机应用技术

施 炜 主编
责任编辑 马德芳

苏州大学出版社出版发行
(地址:苏州市干将东路 200 号 邮编:215021)
宜兴文化印刷厂印装
(地址:宜兴市南漕镇 邮编:214217)

开本 787mm×1092mm 1/16 印张 20.25 字数 497 千
2010 年 2 月第 1 版 2010 年 2 月第 1 次印刷
ISBN 978-7-81137-445-2 定价:29.50 元

苏州大学版图书若有印装错误,本社负责调换
苏州大学出版社营销部 电话:0512-67258835
苏州大学出版社网址 <http://www.sudapress.com>

前 言

随着人类步入信息化社会,进入多媒体网络时代的计算机以各种形式出现在生产、生活的各个领域,已成为人们在经济活动、社会交往和日常生活中不可缺少的工具。使用计算机的基本技能,应用计算机获取、表示、存储、传输、处理、控制信息,协同工作、解决实际问题等方面的能力,已成为衡量一个人文化素质高低的重要标志之一。

教育是提高国民整体素质和创造能力的根本途径,是一个国家进步和发展的基础。学校是知识传播、应用和创新的基地,是具有创新精神和实践能力的高级专门人才的摇篮。因此,对于各个专业的学生,进一步加强计算机及信息技术方面的教育,具有不可替代的重要意义。

为了使该课程的教学内容更符合高职院校的教学特点,适应不同专业对计算机应用的要求,满足学生考证需要,我们以《全国计算机等级考试一级 B 考试大纲》和《江苏省计算机等级考试一级 B 考试大纲》为指导依据,编写了本教材。

本书以计算机基础知识为主体,以办公自动化软件应用技巧为主线,以介绍网络、信息处理及多媒体技术为拓展,突出应用性、实践性和知识性。全书分为 12 章:第 1 章介绍了计算机的基础知识;第 2 章剖析了计算机系统的组成及工作原理;第 3 章分析了计算机网络的组成、功能和原理;第 4 章对文字、图像、声音和视频等在计算机中的表示、处理与应用作了简单介绍;第 5 章讲解了数据库及其应用和信息系统的相关知识;第 6 章至第 12 章全面介绍了典型应用软件,包括 Word、Excel、FrontPage、PowerPoint、Photoshop、Access 的基本操作方法。为了使教材内容更具有实用性,本书还在第 9 章增加了 IE 浏览器、搜索引擎、电子邮箱和常用压缩、下载工具的使用方法。全书内容丰富、实用性强、概念清晰、通俗易懂,全面覆盖了计算信息处理、常用软件操作的基本知识,突出了高职院校实践性强的课程特点。

本书由施炜主编,薛向红、袁春花、王苏苏、施志刚、朱云峰、须毓孝、史军杰、朱敏、王洁松、韩树河、王富荣、王海等参加了编写,全书由施炜统稿。

为了便于读者阅读,书中一些重要命令和功能按键用“【”、“】”括注。

由于计算机应用技术的发展日新月异和作者的水平有限,书中难免有不妥之处,敬请同行与读者指正。

编 者

2010 年 1 月



目 录

第 1 章 计算机基础

- 1.1 计算机概述 (1)
- 1.2 数字技术基本知识 (6)

第 2 章 计算机系统

- 2.1 计算机的逻辑结构与工作原理 (14)
- 2.2 CPU 的结构与原理 (20)
- 2.3 存储器 (23)
- 2.4 常用输入 / 输出设备 (30)
- 2.5 计算机软件 (37)
- 2.6 程序设计语言及算法 (44)

第 3 章 计算机网络

- 3.1 数据通信基础 (50)
- 3.2 网络基础 (57)
- 3.3 局域网技术 (63)
- 3.4 广域网技术 (66)
- 3.5 Internet 技术基础 (71)
- 3.6 网络信息安全 (77)

第 4 章 多媒体技术基础

- 4.1 文本 (81)
- 4.2 声音 (88)
- 4.3 图像与图形 (93)

第 5 章 计算机信息系统

- 5.1 计算机信息系统基础 (102)
- 5.2 数据库系统及应用 (105)
- 5.3 信息系统开发与管理 (117)



5.4 典型信息系统的介绍	(122)
5.5 信息化与信息社会	(126)

第 6 章 Word 2003

6.1 Word 2003 概述	(128)
6.2 文档的基本操作	(132)
6.3 文档的排版	(141)
6.4 表格	(151)
6.5 图文混排	(158)

第 7 章 Excel 2003

7.1 Excel 2003 概述	(166)
7.2 工作表的建立与编辑	(170)
7.3 工作表的格式化	(180)
7.4 工作表与工作簿的管理	(185)
7.5 数据管理	(189)
7.6 图表功能	(199)

第 8 章 PowerPoint 2003

8.1 PowerPoint 2003 概述	(205)
8.2 制作演示文稿	(208)
8.3 演示文稿的修饰	(218)
8.4 演示文稿的放映	(230)

第 9 章 IE 浏览器与信息检索

9.1 Internet Explorer 浏览器	(232)
9.2 信息检索	(235)
9.3 电子邮箱的使用	(239)
9.4 常用工具的介绍	(243)

第 10 章 FrontPage 2003

10.1 FrontPage 2003 简介	(248)
10.2 Web 站点	(253)
10.3 网页的制作	(255)
10.4 框架网页	(271)

第 11 章 Photoshop 图像处理技术

11.1 Photoshop 的基本知识	(274)
11.2 Photoshop 的基本操作	(280)
11.3 图像色彩和色调调整	(291)



11.4 Photoshop 的图层、路径、通道和蒙版	(295)
-----------------------------------	-------

第 12 章 Access 2003

12.1 Microsoft Access 简介	(298)
12.2 数据库的创建和应用	(301)
12.3 表的创建和使用	(306)
12.4 查询和报表	(311)



第1章

计算机基础

现代计算机是20世纪人类最伟大的发明创造之一,它的诞生是人类科学技术发展史中的一个里程碑。半个多世纪以来,计算机科学技术有了飞速的发展,计算机的性能越来越高,价格越来越便宜,应用越来越广泛。

1.1 计算机概述

1.1.1 计算机发展历程

计算机自诞生以来,经历了半个多世纪的发展,已经成为信息处理系统中最重要的一种工具,它不仅承担着信息加工、信息存储的任务,而且在信息传递、感测、识别、控制和显示等领域也都作用显著。

50多年来,在微电子技术的发展和计算机应用需求不断加大的强力推动下,计算机在提高速度、增加功能、缩小体积、降低成本和开拓应用等方面取得了飞跃的进步,经历了以下几个阶段。

1. 第一代计算机

电子计算机的早期研究是从20世纪30年代末期开始的。当时英国的数学家艾伦·图灵在一篇论文中描述了通用计算机应具有的全部功能和局限性,这种机器称为图灵机。

1946年诞生在美国宾夕法尼亚大学的世界上第一台数字电子计算机ENIAC使用了18000多个电子管和1500多个继电器,占地面积达170平方米,重约30吨,耗电量为140kW·h,它的运算速度达到每秒钟5000次,这是划时代的“高速度”。特别是采纳了普林斯顿大学数学教授冯·诺依曼“存储程序”的建议,即把计算机程序与数据一起存储在计算机中,使得指令的返回或反复执行都很方便,解决了ENIAC在操作上的不便。ENIAC的诞生,开创了第一代电子计算机的新纪元。1953年,IBM公司生产了第一台商业化的计算机IBM 701。随后,IBM公司共计生产了119台这种型号的计算机,满足了当时的需求。

第一代计算机主要用于科学计算,其共同特点是:逻辑器件使用电子管;用穿孔卡片机作为数据和指令的输入设备;用磁鼓或磁带作为外存储器;使用机器语言编程。虽然第一代计算机的体积大、速度慢、能耗高、使用不便且经常发生故障,但是它显示了强大的生命力,并预示了它在未来世界的发展中将会起非常重要的作用。



2. 第二代计算机

第二代计算机的主要特点是:使用晶体管代替电子管;内存储器采用了磁心体;引入了变址寄存器和浮点运算器件;利用 I/O 处理机提高了输入/输出能力;在软件方面配置了子程序库和批处理管理程序,并推出了 FORTRAN、COBOL、ALGOL 等高级程序设计语言及相应的编译程序。

由于第二代计算机使用了晶体管,与第一代计算机相比,它的体积小、速度快、能耗低、可靠性高。高级程序设计语言的广泛使用,又将计算机从少数专业人员手中解放出来,成为广大科技人员都能够使用的工具,推进了计算机的普及与应用。

但是第二代计算机的输入/输出设备运行速度很慢,无法与主机的计算速度相匹配。在第三代计算机中引入了多道程序的技术并将批处理管理程序进一步完善为操作系统后,这个问题才得到了解决。

3. 第三代计算机

1958 年,第一个集成电路问世了。所谓集成电路是指将大量的晶体管和电子线路组合在一块硅晶片上,故又称其为芯片。1962 年,在加利福尼亚州的圣何塞附近(即现在的“硅谷”)第一家生产芯片的公司成立。1965 年,数字设备公司推出了第一台商业化的以使用集成电路为主要器件的小型计算机 PDP-8,从而开创了计算机发展史上的新纪元。

集成电路根据它所包含的晶体管数目可以分为小规模、中规模、大规模、超大规模和极大规模集成电路。集成度小于 100 个电子元件(如晶体管、电阻等)的集成电路称为小规模集成电路;中规模集成电路是集成度在 100 ~ 3000 个电子元件之间的集成电路;大规模集成电路是集成度在 3000 ~ 10 万个电子元件的集成电路;超大规模集成电路一般指集成度达 10 万 ~ 100 万个电子元件的集成电路;超过 100 万个电子元件的集成电路称为极大规模集成电路。通常并不严格区分超大规模集成电路和极大规模集成电路,而是统称为超大规模集成电路,中、小规模集成电路一般以简单的门电路或单级放大器为集成对象,大规模集成电路则以功能部件、子系统为集成对象。现在 PC 中使用的微处理器、芯片组、图形加速芯片等都是超大规模和极大规模集成电路。

集成电路的特点是体积小,重量轻,可靠性高。集成电路的工作速度主要取决于组成逻辑门电路的晶体管的尺寸。晶体管的尺寸越小,其极限工作频率越高,门电路的开关速度就越快。

第三代计算机的特点是:用小规模或中规模的集成电路来代替晶体管;用半导体存储器代替磁心存储器;用微程序设计技术简化处理机的结构;在软件方面则广泛引入了多道程序、并行处理、虚拟存储系统以及功能完备的操作系统;同时还提供了大量的面向用户的应用程序。

4. 第四代计算机

第四代计算机最为显著的特征就是使用了大规模集成电路和超大规模集成电路。此外,还使用了大容量的半导体存储器作为内存储器;在体系结构方面进一步发展了并行处理、多机系统、分布式计算机系统和计算机网络系统;在软件方面则推出了数据库系统、分布式操作系统以及软件工程标准等。

在第四代计算机中微型计算机最为引人注目。微型计算机的诞生是超大规模集成电路应用的直接结果。超大规模集成电路技术的发展使得在一个芯片上能够包含几十万甚至几



百万个晶体管元件。

现在的微型计算机体积越来越小,速度越来越快,容量越来越大,功能越来越强,可靠性越来越高,价格越来越低,应用范围越来越广,相继出现了笔记本型和掌上型等超微型计算机。完善的系统软件、丰富的系统开发工具和商品化应用程序的大量涌现,以及通信技术和计算机网络技术的飞速发展,使得计算机进入了一个大发展阶段。

目前使用的计算机都属于第四代计算机,第五代计算机尚在研制之中,而且进展比较缓慢。第五代计算机的研究目标是试图打破计算机现有的体系结构,使得计算机能够具有像人那样的思维、推理和判断能力。也就是说,第五代计算机的主要特征是人工智能,它将具有一些人类智能的属性,如自然语言理解能力、模式识别能力和推理判断能力等。

1.1.2 计算机的分类

计算机得以飞速发展的根本动力是计算机的广泛应用,在应用需求的推动下,计算机已经成为一个庞大的家族。各种类型的计算机虽然在规模、用途、性能、结构等方面有所不同,但它们都具有记忆能力,可以保存程序和数据,又具有逻辑判断能力,能够进行各种逻辑判断,并根据判断的结果自动决定下一步应该执行的指令。从计算机处理的对象,计算机的用途以及计算机的规模等不同的角度可将计算机作如下的分类。

1. 按规模分类

按照计算机的规模可分为微型计算机、网络计算机、服务器、工作站、小型计算机、大/中型计算机以及巨型计算机等类型。

(1) 微型计算机

微型计算机也称个人电脑(Personal Computer,简称PC),它是20世纪80年代初由于单片微处理器的出现而开发成功的。微型计算机的特点是价格便宜,使用方便,软件丰富,性能不断提高,适合办公或家庭使用。

(2) 网络计算机

它是一种在网络环境下使用的终端设备。其特点是内存容量大、显示器的性能高、通信功能强,但本机中不一定配置外存,所需要的程序和数据存储在网络的服务器中。

(3) 服务器

它是一种在网络环境下为多个用户提供服务的共享设备,可分为文件服务器、通信服务器及打印服务器等,它的特点是存储容量大,网络通信功能强,可靠性好,运行专门的网络操作系统。

(4) 工作站

它是为了某种特殊用途,由高性能的计算机系统、输入/输出设备及专用软件组成的。例如,图形工作站包括高性能的主机、扫描仪、绘图仪、数字化仪、高精度的屏幕显示器、其他通用的输入/输出设备及图形处理软件,它具有很强的对图形进行输入、处理、输出和存储的能力,在工程设计及多媒体信息中有广泛的应用。

(5) 小型计算机

该类计算机的运算速度和存储容量略低于大/中型计算机,但与终端和各种外部设备连接比较容易,适合于作为联机系统的主机,或者用于工业生产过程的自动控制。



(6) 大/中型计算机

该类计算机也具有较高的运算速度,每秒钟可以执行几千万条指令,并具有较大的存储容量及较好的通用性,但价格比较昂贵,通常应用于银行、铁路等大型应用系统中,作为计算机网络的主机来使用。

(7) 巨型计算机

巨型计算机是指其运算速度每秒超过1亿次的超大型计算机,该类计算机主要应用于复杂的科学计算及军事等专门的领域。例如,由我国国防科技大学研制的“银河”和“曙光”系列计算机就属于这种类型。其中,国防科技大学计算机研究所已于1983年研制成功了我国第一台亿次巨型计算机银河—I,此后先后研制成功了十亿次巨型计算机银河—II、百亿次巨型计算机银河—III、银河—I和银河—II型的全数字仿真计算机。2004年,由我国研发成功的“曙光4000A”巨型计算机在2005年全球巨型计算机500强排行榜中居第42位。

2. 按处理对象分类

按照计算机处理的对象及其数据的表示形式,可分为数字计算机、模拟计算机和数字模拟混合计算机三类。

(1) 数字计算机

该类计算机输入、处理、输出和存储的数据都是数字量,这些数据在时间上是离散的。非数字量的数据(如字符、声音、图像等)只要经过编码后也可以处理。

(2) 模拟计算机

该类计算机输入、处理、输出和存储的数据是模拟量(如电压、电流、温度等),这些数据在时间上是连续的。

(3) 数字模拟混合计算机

该类计算机将数字技术和模拟技术相结合,兼有数字计算机和模拟计算机的功能。

3. 按用途分类

按照计算机的用途及其使用的范围,可分为通用计算机和专用计算机。

(1) 通用计算机

该类计算机具有广泛的用途和使用范围,可以应用于科学计算、数据处理和工程控制等。

(2) 专用计算机

该类计算机适用于某一特殊的应用领域,如智能仪表、生产过程控制、军事装备的自动控制等。

1.1.3 计算机的用途

按照应用的领域,计算机的用途可分为以下几个方面:数据处理、科学计算、人工智能、实时控制、计算机辅助工程和辅助教育、娱乐和游戏等。下面就对计算机的用途进行简要介绍。

1. 数据处理

数据处理是指使用计算机对数据进行输入、分类、加工、整理、合并、统计、制表、检索及存储等,又称为信息处理,是计算机一个重要的应用领域。在当今信息化的社会中,每时每



刻都在生成大量的信息,只有利用计算机才能够在浩如烟海的信息中管理和充分利用信息。目前,字处理软件、电子报表软件的使用已经十分的广泛,在办公自动化中发挥了巨大的作用。利用数据库技术开发的管理信息系统和决策支持系统等也大大提高了企业或政府部门的现代化管理水平。

2. 科学计算

科学计算是指使用计算机来完成科学研究和工程技术中所遇到的数学问题的计算,又称为数值计算。在科学研究和工程技术中通常要将实际问题归结为某一数学模型,如线性方程组、微分方程、积分方程、有限元以及特殊函数等。这些数学问题的公式或方程式复杂、计算量大、要求的精度高,只有以计算机为工具来求解或计算才能快速地获得满意的结果。诸如天气预报、宇宙飞船和火箭的发射与控制、人造卫星的研制、原子能的利用、生命科学、材料科学、海洋工程等现代科学技术研究成果无一不是在计算机的帮助下才取得的。

3. 人工智能

人工智能是指由计算机来模拟或部分模拟人类的智能。传统的计算机程序虽然具有逻辑判断能力,但它只能够执行预先设计好的动作,而不能像人类那样进行思维。例如,专家系统属于人工智能的应用范畴,但现在的专家系统还远不能具备像人类那样的分析问题解决问题的能力、模糊推理的能力、学习的能力以及使用自然语言(如英语、汉语等)对话等能力。计算机应用于人工智能研究的主要领域包括自然语言理解、专家系统等。

4. 实时控制

实时控制是指及时地采集、检测数据,使用计算机快速地进行处理并自动地控制被控对象的动作,实现生产过程的自动化。此外,计算机在实时控制中还具有故障检测、报警和诊断等功能。在钢铁、石油、化工、制造业等工业企业中都需要进行实时控制,以提高生产效率和产品质量。

5. 计算机辅助工程和辅助教育

计算机辅助工程主要包括:计算机辅助教育(CAI)、计算机辅助设计(CAD)、计算机辅助制造(CAM)和计算机集成制造系统(CIMS)。

(1) CAI(Computer Aided Instruction)

CAI所涉及的层面很广,从校园网到Internet,从CAI课件的制作到远程教育,从辅助儿童的智力开发到中小学教学以及大学的教学,从辅助学生自学到辅助教师授课,从计算机辅助实验到学校的教学管理等,都可以在计算机的辅助下进行,这大大提高了教学质量和学校的管理水平与工作效率。在计算机辅助教育中使用的主要技术有:多媒体技术、校园网技术、Internet和Web技术、数据库与管理信息系统技术等。

(2) CAD(Computer Aided Design)

CAD是指利用计算机的计算、逻辑判断、数据处理以及绘图等功能,并与人的经验和判断能力相结合,共同来完成各种产品或者工程项目的设计工作,实现设计过程的自动化或半自动化。例如,建筑、机械、汽车、飞机、轮船、大规模集成电路等设计领域都广泛地使用了计算机辅助设计系统,使得设计过程的部分工作实现了自动化。在CAD中涉及的主要技术有:图形处理技术、工程分析技术、数据库管理技术、软件设计技术和接口技术等。

(3) CAM(Computer Aided Manufacturing)

CAM是指使用计算机辅助人们完成工业产品的制造任务。从对设计文档、工艺流程、



生产设备等的管理,到对加工与生产装置的控制和操作,都可以在计算机的辅助下完成。例如,计算机监视系统、计算机过程控制系统和计算机生产计划与作业调度系统等都属于计算机辅助制造的范畴。由于生产过程中的所有信息都可以利用计算机来存储和传送,而且可以把 CAD 的输出(即设计文档)作为 CAM 设备的输入,所以将 CAD 系统与 CAM 系统相结合能够实现无图纸加工,使得设计和制造过程的部分工作实现自动化,进一步提高生产的自动化水平。

(4) CIMS(Computer Integrated Manufacturing System)

CIMS 是指将计算机集成到制造工厂的整个制造全过程中,使企业内的信息流、物流、能量流和人员活动形成一个统一协调的整体。CIMS 的对象是制造业,手段是计算机信息技术,实现的关键是集成,集成的核心是数据管理。在 CIMS 中,利用计算机可以将接受定单、产品设计、生产制造、入库与销售以及经营管理的整个过程连接起来,形成一个自动的流水线,从而建立企业现代化的生产管理模式。

6. 娱乐和游戏

计算机技术、多媒体技术、动画技术以及网络技术的不断发展,使得计算机能够以图像与声音集成的形式向人们提供最新的娱乐和游戏方式。在计算机上可以观看影视节目,可以播放音乐。许多影视节目和音乐也可以从计算机网络上下载,供人们免费或有偿地欣赏。

1.2 数字技术基本知识

数字技术就是用“0”和“1”两个数字来表示、处理、存储和传输一切信息的技术。电子计算机从一开始就采用了数字技术,通信和信息存储领域也已经大量采用数字技术,广播电视领域正在走向数字化,数字电视和数字广播正在向我们走来。下面对数字技术的基本知识作简单介绍。

1.2.1 比特与字节

数字技术的处理对象是“比特”,其英文为“bit”,它是 binary digit 的缩写,中文意译为“二进制位数字”或“二进制位”,在不会引起混淆时也可以简称为“位”,一般用小写的字母“b”表示。

比特既没有颜色,也没有大小和重量。它是组成信息的最小单位。许多情况下比特只是一种符号而没有数量的概念。比特在不同的应用中有不同的含义,有时候使用它表示数值,有时候使用它表示文字和符号,有时候则表示图像,有时候还可以表示声音。

比特是组成二进制信息的最小单位,它只有两种状态(取值):0、1。它是计算机和其他数字系统处理、存储和传输信息的最小单位。由于比特太小,每个西文字符需要用 8 个比特表示,而每个汉字至少需要用 16 个比特才能表示。因此,在计算机中常用字节(byte)作为计量单位,一般用大写字母“B”表示,一个字节由 8 个比特组成。

比特的取值 0 和 1 这两个值不是数量上的概念,而是表示两种不同的状态。与数值计算中使用的加、减、乘、除四则运算不同,对比特的运算需要使用逻辑代数这个数学工具。逻辑代数是英国数学家乔治·布尔在 19 世纪中叶提出的,也称为布尔代数。逻辑代数中最基



本的逻辑运算有三种:逻辑加也称“或”运算,用符号“OR”、“ $\vee$ ”或“+”表示;逻辑乘也称“与”运算,用符号“AND”、“ $\wedge$ ”或“ $\cdot$ ”表示;取反也称“非”运算,用符号“NOT”或“-”表示。它们的运算规则如下:

(逻辑加)

0	0	1	1
$\vee 0$	$\vee 1$	$\vee 0$	$\vee 1$
0	1	1	1

(逻辑乘)

0	0	1	1
$\wedge 0$	$\wedge 1$	$\wedge 0$	$\wedge 1$
0	0	0	1

取反运算最简单,“0”取反后是“1”,“1”取反后是“0”。

当两个多位的二进制信息进行逻辑运算时,按位独立进行,即每一位不受同一信息的其他位影响。

在计算机中描述二进制信息的度量单位有许多种,其中有表示存储容量的单位和在计算机网络中传输二进制信息的速率单位。

使用各种类型的存储器存储二进制信息时,存储容量是一项很重要的性能指标。存储容量使用2的幂次作为单位有助于存储器的设计。经常使用的单位及各单位之间的换算关系如表1-1所示。

表 1-1 常用的存储容量单位

单位名称	含 义	换 算 关 系
KB	千字节	$1\text{KB} = 2^{10}\text{B} = 1024\text{B}$
MB	兆字节	$1\text{MB} = 2^{20}\text{B} = 1024\text{KB}$
GB	千兆字节	$1\text{GB} = 2^{30}\text{B} = 1024\text{MB}$
TB	兆兆字节	$1\text{TB} = 2^{40}\text{B} = 1024\text{GB}$

然而,由于kilo、mega、giga等单位在其他领域(如距离、频率的度量)中是以10的幂次来计算的,因此有些计算机设备(如磁盘)制造商也采用 $1\text{MB} = 1000\text{KB}$, $1\text{GB} = 1000000\text{KB}$ 。这些差异已经带来了误解和混淆,这是需要引起注意的。

在数据通信和计算机网络中传输二进制信息时,由于是一位一位串行传输的,传输速率的度量单位是比特/秒。比特/秒(b/s)有时也称“bps”,如2400bps(2400b/s),9600bps(9600b/s)等。常用的传输速率单位与换算关系如表1-2所示。

表 1-2 常用的传输速率单位

单位名称	含 义	换 算 关 系
kb/s	千比特/秒	$1\text{kb/s} = 10^3\text{b/s}$
Mb/s	兆比特/秒	$1\text{Mb/s} = 10^6\text{b/s} = 10^6\text{kb/s}$
Gb/s	千兆比特/秒	$1\text{Gb/s} = 10^9\text{b/s} = 10^9\text{Mb/s}$



1.2.2 常用数制

所谓数制,就是按进位的原则进行计数,也叫做进位计数制。日常生活中最常用的数制是十进制。1 年有 12 个月,是十二进制。在计算机中采用的数制是二进制,因为电信号一般只有两种稳定状态。由于二进制不便于书写,所以一般将其转换为八进制或十六进制表示。

1. 十进制

日常生活中人们最熟悉十进制,即一个十进制数用 10 个不同的符号表示,且采用“逢十进一”的进位计数制。十进制是使用数字 1、2、3、4、5、6、7、8、9、0 符号来表示数值的,因此十进制数中处于不同位置上的数字代表不同的值。例如,十进制数 256.2 可以表示为

$$256.2 = 2 \times 10^2 + 5 \times 10^1 + 6 \times 10^0 + 2 \times 10^{-1}$$

一般地,对于 N 进制而言,其基数为 N,使用 N 个数字表示数值,其中最大的数字为 N-1,任何一个 N 进制数 S

$$S = K_n K_{n-1} \cdots K K_0 K_{-1} \cdots K_{-m}$$

所代表的实际数值是

$$S = K_n \times 10^n + K_{n-1} \times 10^{n-1} + \cdots + K_0 \times 10^0 + K_{-1} \times 10^{-1} + \cdots + K_{-m} \times 10^{-m}$$

2. 二进制

二进制中,一个数用两个不同符号“0”和“1”来表示,且采用“逢二进一”的进位计数制,运算规则比较简单。例如,二进制数 $(101.0101)_2$ 可以表示为

$$(101.0101)_2 = 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 0 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} + 0 \times 2^{-3} + 1 \times 2^{-4}$$

一般地,对于二进制而言,其基数为 2,使用 2 个数字表示数值,其中最大的数字为 1,任何一个二进制数 S

$$S = K_n K_{n-1} \cdots K K_0 K_{-1} \cdots K_{-m}$$

所代表的实际数值是

$$S = K_n \times 2^n + K_{n-1} \times 2^{n-1} + \cdots + K_0 \times 2^0 + K_{-1} \times 2^{-1} + \cdots + K_{-m} \times 2^{-m}$$

3. 八进制

八进制是使用数字 0、1、2、3、4、5、6、7 符号来表示数值的,且采用“逢八进一”的进位计数制。八进制数中处于不同位置上的数字代表不同的值,每一个数字的权值由 8 的幂次决定,八进制的基数为 8。

例如,八进制数 $(452.1)_8$ 可表示为

$$(452.1)_8 = 4 \times 8^2 + 5 \times 8^1 + 2 \times 8^0 + 1 \times 8^{-1}$$

4. 十六进制

十六进制使用数字 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9 和 A、B、C、D、E、F 符号来表示数值,其中 A、B、C、D、E、F 分别表示数字 10、11、12、13、14、15。十六进制的计数方法为“逢十六进一”,十六进制数中处于不同位置上的数字代表不同的值,每一个数字的权由 16 的幂次决定,十六进制的基数是 16。

例如,十六进制数 $(AB4.1)_{16}$ 可表示为

$$(AB4.1)_{16} = 10 \times 16^2 + 11 \times 16^1 + 4 \times 16^0 + 1 \times 16^{-1}$$



1.2.3 不同数制之间的转换

数制间的转换就是把数从一种数制转换到另一种数制的过程。人们最常用的数制是十进制,而计算机使用二进制。所以在实际应用中需要进行十进制数和二进制数之间的转换,为了方便,在计算机中引入八进制和十六进制。将十进制数转换为二进制、八进制或十六进制等非十进制数的方法是类似的,即将十进制数分为整数和小数两部分进行转换。

1. 十进制数转换为非十进制数

将十进制整数转换为非十进制整数采用“除基取余法”,将十进制整数逐次除以需转换的数制的基数,直到商为“0”为止,然后将所得到的余数自下而上排列即可。简言之,将十进制整数转换为非十进制整数的规则是:除基取余,先余为低(位),后余为高(位)。

例 1.1 将十进制整数 47 转换为二进制整数。

将十进制整数转换为二进制整数,可以采用“除 2 取余法”,具体步骤如下:

	余数	低位
2 47	1	↑
2 23	1	
2 11	1	
2 5	1	
2 2	0	
2 1	1	
0		高位

经过上述运算, $(47)_{10} = (101111)_2$ 。

例 1.2 将十进制整数 47 转换为八进制整数。

将十进制整数转换为八进制整数,可以采用“除 8 取余法”,具体步骤如下:

	余数	低位
8 47	7	↑
8 5	5	
		高位

经过上述运算, $(47)_{10} = (57)_8$ 。

例 1.3 将十进制整数 47 转换为十六进制整数。

将十进制整数转换为十六进制整数,可以采用“除 16 取余法”,具体步骤如下:

	余数	低位
16 47	F	↑
16 2	2	
0		高位

经过上述运算, $(47)_{10} = (2F)_{16}$ 。

以上将十进制整数转换为二进制、八进制、十六进制整数的方法可以推广到将十进制整数转换为任何一个 N 进制整数,规则是除 N 取余,先余为低(位),后余为高(位)。

将十进制小数转换为非十进制小数的方法,总的规则是采用“乘基取整法”,即将十进制小数逐次乘以需转换为数制的基数,直到小数部分的当前值等于“0”为止,然后将所得到的整数自上而下排列即可。简言之,将十进制小数转换为非十进制小数的规则是:乘基取整,先整为高(位),后整为低(位)。

例 1.4 将十进制小数 0.375 转换为二进制小数。