

计算机基础 新教程

赵佩华 主编

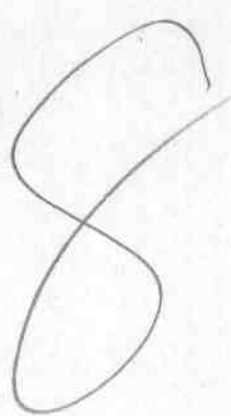
◆ 苏州大学出版社



高等职业教育规划教材

计算机基础新教程

赵佩华 主编



TP3
2963/v

苏州大学出版社

计算机基础新教程

图书在版编目(CIP)数据

计算机基础新教程/赵佩华主编. —苏州: 苏州大学出版社, 2004. 9(2005. 8 重印)
(高等职业教育规划教材)
ISBN 7-81090-346-2

I. 计… II. 赵… III. 电子计算机—技术学校—教材 IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 084752 号

主 编 赵佩华

计算机基础新教程

赵佩华 主编

责任编辑 陈兴昌

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)

丹阳教育印刷厂印装

(地址: 丹阳市西门外 邮编: 212300)

开本 787mm×1092mm 1/16 印张 15 字数 371 千

2004 年 9 月第 1 版 2005 年 8 月第 3 次修订印刷

ISBN 7-81090-346-2/TP·26(课) 定价: 21.00 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

编写说明

人类步入信息社会,计算机与网络的应用日益广泛。计算机成为人们生产、生活的重要工具之一,网络为人类搭建了一个信息交换、资源共享的平台,彻底改变了人们的生活方式和思维方式。掌握计算机与信息处理的基础知识和操作技能是信息社会公民的基本素质。本书正是为了适应当今计算机发展和信息技术应用的需要,在总结多年的教学实践经验的基础上编写而成的。内容由浅入深,通俗易懂,有很强的可读性和可操作性。本书以实例为主,注重学生基本知识的掌握以及实际操作能力和应用能力的培养。为便于教学和学生课后学习与练习,本教材分为两册:《计算机基础新教程》、《计算机基础新教程上机指导与考级练习》。

《计算机基础新教程》共5章。第1章主要介绍计算机的基本知识以及计算机系统的基本组成;第2章主要介绍 Windows 2000 的基本概念与应用;第3章主要介绍 Word 2000、Excel 2000、PowerPoint 2000 等 Office 2000 的组件的基本功能与应用,并简单介绍 Access 2000 的基本知识与应用;第4章主要介绍网络的概念与 Internet 的应用;第5章主要介绍常用工具软件的使用方法。

《计算机基础新教程上机指导与考级练习》与《计算机基础新教程》的各章内容对应,设置了相应的上机实验指导。第6章是为了配合计算机基础知识和应用能力考试而设置的,按章节内容组织了大量的选择题。

《计算机基础新教程》由赵佩华任主编,马永山、高佳琴、谢书玉任副主编,李云明主审。参加各章编写的有:张建平(第1章),马永山、王彤俊(第2章),赵佩华(第3章),谢书玉(第4章),高佳琴(第5章)。

《计算机基础新教程上机指导与考级练习》由赵佩华任主编,谢书玉、闫枫、张建平任副主编,李云明主审。参加各章编写的有:闫枫(第2、第6章)、赵佩华(第3章)、谢书玉(第4章)、高佳琴(第5章)。

本书可作为高等职业院校计算机公共基础课程教材,也可作为计算机基础知识和应用能力考试人员的培训教材。

在本书的编写过程中,得到有关专家和教师的大力支持,在此一并表示感谢。

编者

2005年7月

目 录

第1章 计算机入门

本章要点	(1)
1.1 计算机的发展与应用	(1)
1.1.1 计算机发展概况	(1)
1.1.2 计算机的定义与种类	(2)
1.1.3 计算机的特点与应用	(3)
1.2 计算机中信息的表示	(5)
1.2.1 数的表示	(5)
1.2.2 数制	(7)
1.2.3 信息编码与存储	(10)
1.3 微型计算机系统组成	(12)
1.3.1 系统组成	(12)
1.3.2 微处理器	(12)
1.3.3 内存储器	(13)
1.3.4 主板	(14)
1.3.5 外存储器	(14)
1.3.6 输入/输出设备	(16)
1.3.7 微型计算机的主要技术指标	(17)
1.4 计算机软件	(18)
1.4.1 软件基础	(18)
1.4.2 操作系统	(18)
1.4.3 应用软件	(19)
1.4.4 程序设计语言	(19)
1.5 信息安全与法律	(21)
1.5.1 信息社会的特征	(21)
1.5.2 数据不安全因素	(22)
1.5.3 计算机病毒	(23)
1.5.4 计算机犯罪	(24)
1.5.5 计算机安全管理	(24)
1.5.6 计算机知识产权	(25)
本章小结	(25)
习题	(26)

第2章 微机操作系统 Windows 2000

本章要点	(27)
2.1 Windows 2000 的基本操作	(28)
2.1.1 Windows 2000 的启动与退出	(28)
2.1.2 鼠标的使用	(28)
2.1.3 桌面	(29)

目 录

2.1.4	窗口	(31)
2.1.5	菜单	(35)
2.1.6	Windows 2000 的联机帮助	(37)
2.2	文件管理	(37)
2.2.1	文件、文件夹、计算机资源的概念	(37)
2.2.2	文件管理工具——我的电脑和资源管理器	(38)
2.2.3	文件管理	(40)
2.2.4	剪贴板	(44)
2.2.5	创建快捷方式	(45)
2.2.6	磁盘管理	(46)
2.3	Windows 2000 设置	(50)
2.3.1	控制面板	(50)
2.3.2	输入法设置	(51)
2.3.3	日期和时间的设置	(52)
2.3.4	显示器设置	(53)
2.3.5	字体设置	(57)
2.3.6	鼠标设置	(59)
2.3.7	用户和密码	(61)
2.3.8	添加和删除程序	(64)
2.3.9	添加新硬件	(65)
2.4	附件	(68)
2.4.1	写字板	(68)
2.4.2	画图	(71)
2.4.3	媒体播放器	(73)
	本章小结	(78)
	习题	(79)

第3章 Office 2000

	本章要点	(83)
3.1	Word 2000 基本操作	(83)
3.1.1	创建文档	(84)
3.1.2	编辑文档	(92)
3.1.3	美化文档	(95)
3.1.4	创建表格	(105)
3.1.5	打印文档	(110)
3.2	Excel 2000	(113)
3.2.1	建立表格	(113)
3.2.2	编辑工作表	(118)
3.2.3	工作表的格式编排	(122)
3.2.4	公式与函数的使用	(129)

目 录

3.2.5 数据处理	(137)
3.2.6 图表	(142)
3.2.7 打印工作表	(148)
3.3 PowerPoint 2000 基础知识	(151)
3.3.1 创建演示文稿	(151)
3.3.2 演示文稿的编辑	(157)
3.3.3 添加多媒体对象	(161)
3.3.4 设置幻灯片的放映效果	(165)
3.3.5 幻灯片的打印	(168)
3.4 Access 2000 初步	(170)
3.4.1 Access 2000 概述	(170)
3.4.2 Access 2000 的基本操作	(172)
本章小结	(178)
习题	(178)
第4章 网络与 Internet 基础	
本章要点	(184)
4.1 网络基础	(184)
4.1.1 计算机网络的定义	(184)
4.1.2 计算机网络的类型	(184)
4.1.3 广域网和局域网	(185)
4.1.4 局域网的基本组成	(185)
4.1.5 局域网的拓扑结构	(187)
4.1.6 网络操作系统简介	(187)
4.2 Internet 基础	(188)
4.2.1 Internet 的概念	(188)
4.2.2 Internet 功能与服务	(189)
4.2.3 Internet 的 IP 地址和域名	(191)
4.2.4 接入 Internet	(192)
4.3 浏览器 Internet Explorer 5.0	(193)
4.3.1 Internet Explorer 5.0 的启动界面	(193)
4.3.2 浏览网页	(195)
4.3.3 网页存储、打印	(196)
4.3.4 收藏夹	(196)
4.3.5 电子邮件	(196)
4.4 常用 Internet 工具	(200)
4.4.1 使用网络蚂蚁 (Netants) 下载	(200)
4.4.2 使用 CuteFTP 上传和下载	(202)
本章小结	(206)

目 录

习题	(206)
第5章 常用工具软件	
本章要点	(209)
5.1 播放音乐	(209)
5.1.1 使用 Winamp 播放音乐	(209)
5.1.2 AVI 播放器 Windows Media Player	(211)
5.2 图片浏览与处理	(214)
5.2.1 浏览图片 ACDSee	(214)
5.2.2 屏幕图像捕捉 HyperSnap-DX	(216)
5.2.3 创建简单的图像动画 Ulead GIF Animator 5	(218)
5.3 计算机安全	(219)
5.3.1 使用杀毒软件 Symantec AntiVirus(TM) 企业版	(219)
5.3.2 软件防火墙	(220)
5.4 系统设置工具——超级兔子	(223)
5.5 文件压缩与解压	(225)
5.5.1 使用 WinZip	(225)
5.5.2 使用 WinRar	(228)
本章小结	(230)
习题	(230)

第 1 章

计算机入门

本章要点

- 计算机的发展与应用
- 计算机中信息的表示
- 微型计算机系统组成
- 计算机软件
- 信息安全与法律

1.1 计算机的发展与应用

► 1.1.1 计算机发展概况

电子计算机问世以来,计算机科学技术已成为发展最快的学科之一,尤其是微型计算机的出现和计算机网络的发展,使计算机的应用渗透到社会的各个领域,有力地推动了信息社会的发展。根据组成计算机的器件不同,计算机的发展可划分为四代。

第一代(1946年~1957年),计算机的主要逻辑元件是电子管。主存储器先采用延迟线,后采用磁鼓磁芯,外存储器使用磁带。软件方面,用机器语言和汇编语言编写程序。这个时期计算机的特点是,体积庞大、运算速度低(一般每秒几千次到几万次)、成本高、可靠性差、内存容量小。此时的计算机主要用于科学计算、从事军事和科学研究方面的工作。

第二代(1958年~1964年),计算机的主要逻辑元件是晶体管。主存储器采用磁芯,外存储器使用磁带和磁盘。软件方面,开始使用管理程序,后期使用操作系统并出现了FORTRAN、COBOL、ALGOL等一系列高级程序设计语言。这个时期计算机的应用扩展到数据处理、自动控制等方面。计算机的运行速度提高到每秒几十万次,体积大大减小,可靠性和内存容量也有较大的提高。

第三代(1965年~1969年),计算机用中小规模集成电路代替了分立元件,用半导体存

储器代替了磁芯存储器,外存储器使用磁盘。软件方面,操作系统进一步完善,高级语言数量增多,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。计算机的运行速度提高到每秒几十万次到几百万次,可靠性和存储容量进一步提高,外部设备种类繁多,计算机和通信密切结合起来,广泛地应用到科学计算、数据处理、事务管理、工业控制等领域。

第四代(1970年以后),计算机的主要逻辑元件是大规模和超大规模集成电路,一般称大规模集成电路时代。存储器采用半导体存储器,外存储器采用大容量的软、硬磁盘,并引入光盘。软件方面,操作系统不断发展和完善,同时发展了数据库管理系统、通信软件等。计算机的发展进入了以计算机网络为特征的时代。计算机的运行速度可达到每秒几百万次到千亿次,计算机的存储容量和可靠性又有了很大提高,功能更加完备。这个时期计算机的类型除小型、中型、大型机外,开始向巨型机和微型机(个人计算机)两个方面发展。计算机开始进入了办公室、教室和家庭。

计算机的发展日新月异,目前新一代计算机正处在设想和研制阶段。新一代计算机是把信息采集、存储处理、通信和人工智能结合在一起的计算机系统,也就是说,新一代计算机由处理数据信息为主,转向处理知识信息为主,如获取、表达、存储及应用知识等,并有推理、联想和学习(如理解能力、适应能力、思维能力等)等人工智能方面的能力,能帮助人类开拓未知的领域和获取新的知识。

计算机的发展阶段如表 1-1 所示。

表 1-1 计算机发展阶段示意图

年代 器件	第一代 1946 ~ 1957 年	第二代 1958 ~ 1964 年	第三代 1965 ~ 1969 年	第四代 1970 年至今
电子器件	电子管	晶体管	中小规模集成电路	大规模和超大规模集成电路
主存储器	磁芯、磁鼓	磁芯、磁鼓	磁芯、磁鼓、 半导体存储器	半导体存储器
外部辅助 存储器	磁带、磁鼓	磁带、磁鼓	磁带、磁鼓、磁盘	磁带、磁盘、光盘
处理方式	机器语言 汇编语言	监控程序 连续处理作业 高级语言编译	多道程序 实时处理	实时、分时处理 网络操作系统
运算速度	5 千次/秒 ~ 3 万次/秒	几万次/秒 ~ 几十万次/秒	几十万次/秒 ~ 几百万次/秒	几百万次/秒 ~ 千亿次/秒

► 1.1.2 计算机的定义与种类

对计算机(Computer),人们往往从不同角度提出不同的见解,有多种描述。例如,计算机是一种可以自动进行信息处理的工具;计算机是一种能快速而高效地自动完成信息处理的电子设备;计算机是一种能够高速运算、具有内部存储能力、由程序控制其操作过程的电子装置等。

计算机按照其用途分为通用计算机和专用计算机。

按照所处理的数据类型可分为模拟计算机、数字计算机和混合型计算机等。

按照1989年由IEEE科学巨型机委员会提出的运算速度分类法,计算机可分为巨型机、大型机、小型机、微型机等。

1. 巨型机

巨型机有极高的速度、极大的容量,用于国防尖端技术、空间技术、大范围长期性天气预报、石油勘探等方面。这类机器的运算速度可达每秒百亿次。这类计算机在技术上朝两个方向发展,一是开发高性能器件,特别是缩短时钟周期,提高单机性能;一是采用多处理器结构,构成超并行计算机,通常由100台以上的处理器组成超并行巨型计算机系统,它们同时解算一个课题,以达到高速运算的目的。

2. 大型机

这类计算机具有极强的综合处理能力和极大的性能覆盖面。在一台大型机中可以使用几十台微机或微机芯片,用以完成特定的操作。可同时支持上万个用户,可支持几十个大型数据库。主要应用在政府部门、银行、大公司、大企业等。

3. 小型机

小型机的机器规模小、结构简单、设计试制周期短,便于及时采用先进工艺技术,软件开发成本低,易于操作维护。它们已广泛应用于工业自动控制、大型分析仪器、测量设备、企业管理、大学和科研机构等,也可以作为大型与巨型计算机系统的辅助计算机。近年来,小型机的发展也引人注目。

4. 微型机

微型机技术在近年内发展速度迅猛,平均每2~3个月就有新产品出现,1~2年产品就更新换代一次。平均每两年芯片的集成度可提高一倍,性能提高一倍,价格降低一半。

目前,微型机还有加快发展速度的趋势。微型机已经应用于办公自动化、数据库管理、图像识别、语音识别、专家系统、多媒体技术等领域,并且开始成为家庭的一种常用电器。

► 1.1.3 计算机的特点与应用

1. 计算机的主要特点

① 在处理对象上,已不再局限于数值计算,而是可以处理包括数字、文字、符号、图形、图像乃至声音等一切可以用数字加以表示的信息。

② 在处理内容上,不仅能做数值计算,也能对各种信息做非数值处理,如进行信息检索、图形处理;不仅可以做加、减、乘、除算术运算,也可以做是、非逻辑判断。

③ 在处理方式上,只要人们把处理的对象和处理问题的方法步骤以计算机可以识别和执行的“语言”事先存储到计算机中,计算机就可以完全自动地对这些数据进行处理。

④ 在处理速度上,它运算高速。目前一般计算机的处理速度都可以达到每秒百万次,巨型机可以达到每秒近千亿次运算。

⑤ 可以存储大量数据。目前一般微型机可以存储几十万、几百万、几千万到上亿个数据。计算机存储的数据量越大,可以记住的信息量也就越大。需要时,计算机可以从浩如烟海的数据中找到这些信息,这也是计算机能够进行自动处理的原因之一。

⑥ 多个计算机借助于通信网络互连起来,可以超越地理界限,互发电子邮件,进行网上通信,共享远程信息和资源。

计算机具有超强的记忆能力、高速的处理能力、极高的计算精度和可靠的判断能力。计

此为试读,需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com

计算机可以模仿人的部分思维活动,代替人的部分脑力劳动,按照人们的意愿自动地工作,所以有人也把计算机称为“电脑”,以强调计算机在功能上和人脑有许多相似之处,如人脑的记忆功能、计算功能、判断功能。当然,电脑终究不是人脑,它也不可能完全代替人脑。但是说电脑不能模拟人脑的功能也是不对的,尽管电脑在很多方面远远比不上人脑,但它也有超越人脑的许多性能,人脑与电脑在许多方面有着互补作用。

2. 计算机的应用

计算机的应用已渗透到社会的各个领域,正在改变着人们的工作、学习和生活的方式,推动着社会的发展。归纳起来可分为以下几个方面:

(1) 科学计算(数值计算)

科学计算也称数值计算。计算机最开始是为解决科学研究和工程设计中遇到的大量数学问题的数值计算而研制的计算工具。随着现代科学技术的进一步发展,数值计算在现代科学研究中的地位不断提高,在尖端科学领域中,显得尤为重要。例如,人造卫星轨迹的计算,房屋抗震强度的计算,火箭、宇宙飞船的研究设计都离不开计算机的精确计算。在工业、农业以及人类社会的各个领域中,计算机的应用都取得了许多重大突破,就连我们每天收听、收看的天气预报都离不开计算机的科学计算。

(2) 数据处理(信息处理)

在科学研究和工程技术中,会得到大量的原始数据,其中包括图片、文字、声音等,信息处理就是对数据进行收集、分类、排序、存储、计算、传输、制表等操作过程。目前计算机的信息处理应用已非常普遍,如人事管理、库存管理、财务管理、图书资料管理、商业数据交流、情报检索、经济管理等。信息处理已成为当代计算机的主要任务,是现代化管理的基础。据统计,全世界计算机用于数据处理的工作量占全部计算机应用的80%以上。计算机的应用大大提高了工作效率,提高了管理水平。

(3) 自动控制

自动控制是指通过计算机对某一过程进行自动操作,它不需人工干预,能按人预定的目标和预定的状态进行过程控制。所谓过程控制是指对操作数据进行实时采集、检测、处理和判断,按最佳值进行调节的过程。目前它被广泛用于操作复杂的工业领域生产中。使用计算机进行自动控制可大大提高控制的实时性和准确性,提高劳动效率、产品质量,降低成本,缩短生产周期。计算机自动控制还在国防和航空航天领域中起决定性作用。例如,无人驾驶飞机、导弹、人造卫星和宇宙飞船等飞行器的控制,都是靠计算机实现的。我们可以说计算机是现代国防和航空航天领域的神经中枢。

(4) 计算机辅助设计和辅助教学

计算机辅助设计(Computer Aided Design,简称CAD)是指借助计算机的帮助,人们可以自动或半自动地完成各类工程设计工作。目前CAD技术已应用于飞机设计、船舶设计、建筑设计、机械设计、大规模集成电路设计等。使用计算机辅助设计系统绘制一张图纸仅需几个小时,而人工完成同样工作则要一周甚至更长时间。可见采用计算机辅助设计,缩短了设计时间,工作效率、设计质量大大提高,节省人力、物力和财力。CAD已得到各国工程技术人员的高度重视。有些国家已把CAD和计算机辅助制造(Computer Aided Manufacturing)、计算机辅助测试(Computer Aided Test)及计算机辅助工程(Computer Aided Engineering)组成一个集成系统,使设计、制造、测试和管理有机地组成一体,形成高度的自动化系统。

计算机辅助教学(Computer Aided Instruction,简称CAI)是指用计算机来辅助完成教学

计划或模拟某个实验过程。CAI 不仅能减轻教师的负担,还能激发学生的学习兴趣,提高教学质量,为培养现代化高质量人才提供了有效方法。

(5) 人工智能方面的研究和应用

人工智能(Artificial Intelligence,简称 AI)。人工智能是指计算机模拟人类某些智力行为的理论、技术和应用。人工智能是计算机应用的一个新的领域。例如,用计算机模拟人脑的部分功能进行思维学习、推理、联想和决策,使计算机具有一定的“思维能力”。我国已成功开发了一些中医专家诊断系统,可以模拟名医给患者诊病开方。机器人是计算机人工智能的典型例子。机器人的核心是计算机。第一代机器人是机械手;第二代机器人对外界信息能够反馈,有一定的触觉、视觉、听觉;第三代机器人是智能机器人,具有感知和理解周围环境,使用语言、推理、规划和操纵工具的技能,模仿人完成某些动作。

(6) 多媒体技术应用

随着电子技术特别是通信和计算机技术的发展,人们已经有能力把文本、音频、视频、动画、图形和图像等各种媒体综合起来,构成一种全新的概念——“多媒体”(Multimedia)。随着网络技术的发展,计算机的应用进一步深入到社会的各行各业,通过高速信息网实现数据与信息的查询、高速通信服务(电子邮件、电视电话、电视会议、文档传输)、电子教育、电子娱乐、电子购物(通过网络选看商品、办理购物手续、质量投诉等)、远程医疗和会诊、交通信息管理等。计算机的应用将推动信息社会更快地向前发展。

1.2 计算机中信息的表示

► 1.2.1 数的表示

在计算机中用数字来表示数的正、负。用“0”表示正号,用“1”表示负号。例如,在机器中用 8 位二进制表示一个数 +85,其格式为:

0	1	0	1	0	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

↑

符号位,0 表示正

而用 8 位二进制表示一个数 -85,其格式为:

1	1	0	1	0	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

↑

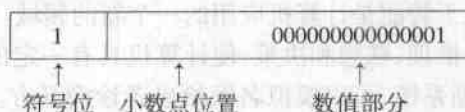
符号位,1 表示负

可以看出,数值和符号都用二进制码表示。连同符号位在一起表示的数,称为机器数,而将这个数本身称为真值。

计算机中运算的数,有整数,也有小数,规定小数点的位置固定不变的,这时的机器数称为定点数。另一种是小数点的位置可以浮动的,这时的机器数称为浮点数。微型机多选用定点数。

(1) 定点数

数的定点表示是指数字中的小数点的位置是固定不变的。小数点位置可以固定在符号位之后,这时,数字就表示一个纯小数。假定机器字长为16位,符号位占1位,数值部分占15位,故下面机器数其等效的十进制数为 -2^{-15} 。



如果把小数点位置固定在数字的最后,这时,数字就表示一个纯整数。假设机器字长为16位,符号占1位,数值部分占15位,故下面机器数其等效的十进制数为+32767。



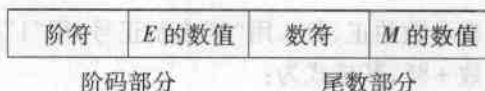
定点表示法所能表示的数值范围很有限,为了扩大定点数的表示范围,可以通过编程技术,采用多个字节来表示一个定点数。例如,采用4个字节或8个字节等。

(2) 浮点数

浮点表示法就是小数点在数中的位置是浮动的。在以数值计算为主要任务的计算机中,由于定点表示法所能表示的数的范围小,不能满足计算问题的需要,因此就要采用浮点表示法。在同样字长的情况下,浮点表示法能表示的数的范围扩大了。

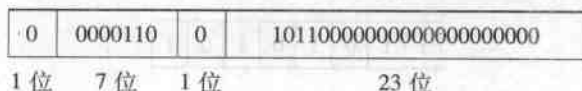
计算机中的浮点表示法包括两个部分:一部分是阶码(表示指数,记作 E ,是一个定点整数);另一部分是尾数(表示有效数字,记作 M ,是一个定点小数)。设任意一个二进制数 N 可以表示为: $N=2^E M$ 。其中2为基数, E 为阶码, M 为尾数。例如,二进制数 $(101100)_2$ 可以表示为 $2^6 \times 0.1011$ 。

浮点数在机器中的表示方法如下:



尾数部分是定点小数,总是小于1,它给出该浮点数的有效数字。尾数部分的符号位确定该浮点数的正、负。阶码给出的总是整数,它确定小数点浮动的位数,若阶符为正,则向右移动;若阶符为负,则向左移动。

假设机器字长32位,阶码8位,尾数24位,则二进制数 $(101100)_2$ 可表示为



其中左边1位表示阶码的符号,符号位后的7位表示阶码的大小。后24位中,最第一位表示尾数的符号,其余23位表示尾数的大小。浮点数表示法对尾数有如下规定:

$$1/2 \leq M < 1$$

即要求尾数中高位数处为1,这样的浮点数称为规格化数。

当浮点数的尾数为零或者阶码为最小值时,机器通常规定,把该数看做零,称为“机器零”。在浮点数表示和运算中,当一个数的阶码大于机器所能表示的最大码时,产生“上

溢”。上溢时,机器一般不再继续运算而转入“溢出”处理。当一个数的阶码小于机器所能代表的最小阶码时产生“下溢”,下溢时一般当作机器零来处理。

► 1.2.2 数制

数制也称计数制,是指用一组固定的符号和统一的规则来表示数值的方法。计算机是信息处理的工具,任何信息必须转换成二进制形式数据后才能由计算机进行处理。

1. 二进制数

通常习惯使用的十进制数由0、1、2、3、4、5、6、7、8、9符号组成,每一个符号处于十进制数中不同的位置时,它所代表的实际数值是不一样的。例如,9999可表示成:

$$9 \times 1000 + 9 \times 100 + 9 \times 10 + 9 \times 1 = 9 \times 10^3 + 9 \times 10^2 + 9 \times 10^1 + 9 \times 10^0$$

式中每个数字符号的位置不同,它所代表的数值也不同,这就是经常所说的个位、十位、百位、千位、……的意思。

二进制数和十进制数一样,也是一种进位计数制,但它的基数是2。数中0和1的位置不同,它所代表的数值也不同。例如,二进制数1101表示十进制数13,如下所示:

$$(1101)_2 = 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 8 + 4 + 0 + 1 = 13$$

一个二进制数具有下列两个基本特点:

① 两个不同的数字符号,即0和1。

② 逢二进一。

一般用括号加下角标的形式表示不同进制的数。例如,十进制数用 $()_{10}$ 表示,二进制数用 $()_2$ 表示。在计算机中,一般在数字的后面,用特定字母表示该数的进制。

例如:B—二进制、D—十进制(D可省略)、O—八进制、H—十六进制。

2. 二进制与其他数制

在进位计数制中有数位、基数和位权三个要素。数位是指数码在一个数中所处的位置;基数是指在某种进位计数制中,每个数位上所能使用的数码的个数。

例如,二进制数基数是每个数位上所能使用的数码为0和1。在数制中有一个规则,如果是N进制数,必须是逢N进1。对于多位数,处在某一位上的“1”所表示的数值的大小,称为该位的位权。例如,二进制第2位的位权为2,第3位的位权为4。一般情况下,对于N进制数,整数部分第i位的位权为 N^{i-1} ,而小数部分第j位的位权为 N^{-j} 。

(1) 十进制(十进位计数制)

具有10个不同的数码符号0、1、2、3、4、5、6、7、8、9,其基数为10。十进制数的特点是逢十进一。例如:

$$(1011)_{10} = 1 \times 10^3 + 0 \times 10^2 + 1 \times 10^1 + 1 \times 10^0$$

(2) 八进制(八进位计数制)

具有8个不同的数码符号0、1、2、3、4、5、6、7,其基数为8。八进制数的特点是逢八进一。例如:

$$(1011)_8 = 1 \times 8^3 + 0 \times 8^2 + 1 \times 8^1 + 1 \times 8^0$$

(3) 十六进制(十六进位计数制)

具有16个不同的数码符号0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、A、B、C、D、E、F,其基数为16。十六进制数的特点是逢十六进一。例如:

$$(1011)_{16} = 1 \times 16^3 + 0 \times 16^2 + 1 \times 16^1 + 1 \times 16^0$$

四位二进制数与其他数制的对照表见表 1-2。

表 1-2 二进制、十进制、十六进制、八进制数对照表

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

3. 不同进制数之间的转换

(1) 十进制数与二进制数之间的转换

① 十进制整数转换成二进制整数。把一个十进制整数转换为二进制整数的方法如下：把被转换的十进制整数反复地除以 2，直到商为 0，所得的余数（从末位读起）就是这个数的二进制表示。简单地说，就是“除 2 取余法”。

例如，将十进制整数 $(38)_{10}$ 转换成二进制整数的方法如下：

2 38		余数为 0	$K_0 = 0$	最低位 ↑ 最高位
2 19		余数为 1	$K_1 = 1$	
2 9		余数为 1	$K_2 = 1$	
2 4		余数为 0	$K_3 = 0$	
2 2		余数为 0	$K_4 = 0$	
2 1		余数为 1	$K_5 = 1$	
0				

即 $(38)_{10} = (1001110)_2$ 。

十进制整数转换成八进制整数的方法是“除 8 取余法”，十进制整数转换成十六进制整数的方法是“除 16 取余法”。

② 十进制小数转换成二进制小数。十进制小数转换成二进制小数是将十进制小数连续乘以 2，选取进位整数，直到满足精度要求为止，简称“乘 2 取整法”。

例如，将十进制小数 $(0.625)_{10}$ 转换成二进制小数的方法如下：

将十进制小数 0.625 连续乘以 2，把每次所进位的整数按从上往下的顺序写出。于是， $(0.625)_{10} = (0.101)_2$ 。

0.625	
× 2	
1.250	整数 = 1
0.250	
× 2	
0.500	整数 = 0
× 2	
1.000	整数 = 1

最高位
↓
最低位

十进制小数转换成八进制小数的方法是“乘 8 取整法”，十进制小数转换成十六进制小

数的方法是“乘16取整法”。

③ 二进制数转换成十进制数。把二进制数转换为十进制数的方法是,将二进制数按权展开求和。

例如,将 $(1010.101)_2$ 转换成十进制数的方法如下:

$$\begin{aligned}(1010.101)_2 &= 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} \\ &= 8 + 0 + 2 + 0 + 0.5 + 0 + 0.125 \\ &= (10.625)_{10}\end{aligned}$$

于是, $(1010.101)_2 = (10.625)_{10}$ 。

同理,非十进制数转换成十进制数的方法是:把各个非十进制数按权展开求和即可。

(2) 二进制数与八进制数之间的转换

① 二进制数转换成八进制数。由于二进制数和八进制数之间存在特殊关系,即 $8^1 = 2^3$,具体转换方法是,将二进制数从小数点开始,整数部分从右向左三位一组,小数部分从左向右三位一组,不足三位用0补足即可。

例如,将 $(1110101111010.110011)_2$ 转换为八进制数的方法如下:

0 0 1, 1 1 0, 1 0 1, 1 1 1, 0 1 0. 1 1 0, 0 1 1

↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓
1 6 5 7 2 6 3

于是, $(1110101111010.110011)_2 = (16572.63)_8$ 。

② 八进制数转换成二进制数。方法为:以小数点为界,向左或向右每一位八进制数用相应的三位二进制数取代,然后将其连在一起即可。

例如,将 $(315.67)_8$ 转换为二进制数的方法如下:

3 1 5 . 6 7
↓ ↓ ↓ ↓ ↓
0 1 1 0 0 1 1 0 1. 1 1 0 1 1 1

于是, $(315.67)_8 = (011001101.110111)_2$ 。

(3) 二进制数与十六进制数之间的转换

① 二进制数转换成十六进制数。二进制数的每四位,刚好对应于十六进制数的一位($16^1 = 2^4$)。其转换方法是,将二进制数从小数点开始,整数部分从右向左四位一组,小数部分从左向右四位一组,不足四位用0补足,每组对应一位十六进制数即可得到十六进制数。

例如,将 $(1101011110101.110010)_2$ 转换为十六进制数的方法如下:

0 0 0 1, 1 0 1 0, 1 1 1 1, 0 1 0 1. 1 1 0 0, 1 0 0 0

↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓
1 A F 5 . C 8

于是, $(1101011110101.110010)_2 = (1AF5.C8)_{16}$ 。

② 十六进制数转换成二进制数。方法为以小数点为界,向左或向右每一位十六进制数用相应的四位二进制数取代,然后将其连在一起即可。

例如:将 $(3AB.15)_{16}$ 转换成二进制数的方法如下: