

GENERAL
EDUCATION

高等学校通识教育系列教材

大学计算机 基础教程

喻梅 王庆节 主编
王保旗 主审



清华大学出版社

高等学校通识教育系列教材

大学计算机 基础教程

喻梅 王庆节 主编

清华大学出版社

内 容 简 介

本书以培养学生动手能力为指导思想,用通俗的语言和实例系统介绍了计算机的软硬件基本知识、操作系统及应用、办公自动化技术及应用、计算机网络和因特网基础、数据库技术、多媒体技术以及信息安全等应用领域的內容。本书注重学生实践能力的培养,既有理论知识,又有实践操作,配套的《大学计算机基础实验指导》对本书中的实践知识做了详细的实践指导,本套教材是学习计算机基础知识及应用技能的基础教材。

本书可以作为高等院校非计算机专业大学计算机基础公共课程的教材,也可以作为其他各类学生和计算机爱好者学习计算机的教材和参考书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机基础教程/喻梅,王庆节主编.--北京:清华大学出版社,2014

高等学校通识教育系列教材

ISBN 978-7-302-36041-4

I. ①大… II. ①喻… ②王… 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(2014)第 065918 号

责任编辑:魏江江 薛 阳

封面设计:文 静

责任校对:时翠兰

责任印制:李红英

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社总机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课 件 下 载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 刷 者:北京富博印刷有限公司

装 订 者:北京市密云县京文制本装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:18.25 字 数:443 千字

版 次:2014 年 6 月第 1 版 印 次:2014 年 6 月第 1 次印刷

印 数:1~4500

定 价:39.00 元

产品编号:038631-01

前 言

本书根据教育部高等学校计算机基础课程教学指导委员会提出的《关于进一步加强高等学校计算机基础教学的意见》中关于“大学计算机基础”课程的教学要求和教学大纲组织编写的,用于普通高等学校非计算机专业大学计算机基础公共课程的理论教学,侧重于计算机基础知识和基本原理的介绍。全书共分8章,第1章介绍计算机中的数制及信息编码方式;第2章介绍计算机组成与工作原理;第3章介绍计算机操作系统及 Windows 7 的应用;第4章介绍办公自动化技术及 Office 2010 三个主要应用软件 Word、Excel、PowerPoint 的应用;第5章介绍计算机网络技术及因特网的应用;第6章介绍数据库应用技术;第7章介绍多媒体应用技术及常用多媒体软件的使用;第8章介绍计算机信息安全技术。在编写本书的同时,还编写了与之配套使用的实验指导书,供学习本课程时上机实践使用。

参加本书编写的作者都是从事计算机教学工作多年的教师及技术人员,有着丰富的教学经验及实践经验。

本书由喻梅、王庆节主编,第1章和第2章由孙志伟编写、第3章由何君编写、第4章由吕红编写,第5章、第6章、第8章由喻梅、王庆节编写,第7章由刘建征编写。全书由王保旗教授审稿,在全书的撰写过程中,得到了王保旗教授的指导,在此表示衷心感谢。在本书的编写过程中参照、引用了许多已经出版的教材,在此谨向其作者表示感谢。清华大学出版社的编辑对本书的策划、出版做了大量工作,在此表示衷心感谢。

由于作者水平有限,书中出现的错误和不妥之处,敬请读者批评指正。

编 者

2014 年 1 月

目 录

第 1 章 计算机基础知识	1
1.1 计算机的产生与发展	1
1.1.1 计算机的产生	1
1.1.2 电子计算机的发展历程	4
1.1.3 计算机的分类	5
1.2 计算机中的数制与编码	6
1.2.1 数制的基本概念	6
1.2.2 常用数制之间的转换	7
1.2.3 字符与汉字编码	9
1.2.4 数据在计算机中的表示	11
1.2.5 二进制数的运算	13
1.3 习题	13
第 2 章 计算机系统组成与工作原理	15
2.1 计算机系统组成	15
2.1.1 冯·诺依曼计算机结构	15
2.1.2 计算机的硬件与软件系统	16
2.1.3 计算机的基本工作原理	19
2.2 微型计算机系统	21
2.2.1 微型计算机系统概述	21
2.2.2 微型计算机系统的硬件与软件	21
2.2.3 微型计算机的主要性能指标	29
2.3 习题	31
第 3 章 计算机操作系统与应用	33
3.1 操作系统概述	33
3.1.1 操作系统的概念与功能	33
3.1.2 操作系统的分类	35
3.1.3 微机操作系统简介	37
3.2 中文 Windows 7 的基本操作	40

3.2.1	Windows 7 的新特性	40
3.2.2	Windows 7 的桌面与桌面图标的使用	41
3.2.3	“开始”菜单与窗口的使用	41
3.2.4	对话框的概念与使用	44
3.2.5	打造个性化的 Windows 7	45
3.3	Windows 7 的文件和文件夹管理	50
3.3.1	Windows 7 的文件系统简介	51
3.3.2	文件及文件夹的基本概念	51
3.3.3	资源管理器的使用	52
3.3.4	文件和文件夹的基本操作	53
3.3.5	文件夹与文件的安全	57
3.4	Windows 7 的软硬件管理功能	60
3.4.1	软件的安装、运行与删除	60
3.4.2	打开关闭 Windows 功能	62
3.4.3	检测计算机硬件性能	63
3.4.4	查看硬件设备的属性	64
3.4.5	设置和使用打印机	64
3.5	Windows 7 附件的使用	66
3.5.1	Windows 7 附件简介	66
3.5.2	写字板的使用	66
3.5.3	截图与画图工具的使用	67
3.5.4	Windows 轻松访问中心	70
3.6	Windows 7 休闲娱乐世界	74
3.6.1	Windows Media Player	74
3.6.2	Windows 照片库	77
3.6.3	Windows Movie Maker	78
3.7	Windows 7 系统性能优化	80
3.7.1	管理和优化磁盘	80
3.7.2	提升系统整体性能	84
3.7.3	使用任务管理器	85
3.7.4	使用资源监视器	86
3.7.5	通过设置注册表优化系统	90
3.8	习题	93

第 4 章 办公自动化与常用办公软件的使用

95

4.1	办公自动化概述	95
4.1.1	办公自动化的概念	95
4.1.2	办公自动化系统的关键技术及组成	95

4.1.3	常用办公自动化软件介绍	97
4.2	文字处理软件的使用	98
4.2.1	文档的基本操作	98
4.2.2	文档的排版	104
4.2.3	表格的使用	111
4.2.4	图形的使用	113
4.3	电子表格软件的使用	117
4.3.1	工作表的基本操作	117
4.3.2	使用公式和函数	121
4.3.3	工作表的编辑和格式化	124
4.3.4	数据的图表化方法	129
4.3.5	数据管理	132
4.4	演示文稿的制作	138
4.4.1	演示文稿软件的基本操作	138
4.4.2	设置幻灯片的外观	141
4.4.3	幻灯片放映的设置	143
4.5	习题	145
第5章	计算机网络与因特网基础	148
5.1	计算机网络概述	148
5.1.1	计算机网络的发展	148
5.1.2	计算机网络的定义、功能与组成	149
5.1.3	计算机网络的分类	150
5.1.4	计算机网络体系结构与协议	151
5.1.5	网络拓扑结构	155
5.2	局域网基础	157
5.2.1	局域网基本概述	157
5.2.2	局域网体系结构与协议	160
5.2.3	局域网的工作模式	161
5.3	网络互联简介	163
5.3.1	网络互联概述	163
5.3.2	网络互联设备简介	165
5.4	因特网基础与应用	166
5.4.1	Internet 的发展	166
5.4.2	IP 地址和域名	167
5.4.3	网络端口	168
5.4.4	接入 Internet 的方式	169

5.4.5	Internet 的基本服务	171
5.5	习题	173
第 6 章	数据库应用基础	175
6.1	数据库系统概述	175
6.1.1	数据库技术的基本概念	175
6.1.2	数据模型	180
6.2	关系数据库基础	184
6.2.1	关系数据库的基本概念	184
6.2.2	创建数据库和表	187
6.2.3	表的管理	192
6.2.4	数据库查询	193
6.3	数据库应用系统开发简介	196
6.3.1	数据库应用系统的开发过程	196
6.3.2	数据库应用系统的体系结构	198
6.3.3	常用数据库开发工具	199
6.4	习题	204
第 7 章	多媒体技术应用基础	206
7.1	多媒体技术概述	206
7.1.1	多媒体技术的基本概念	206
7.1.2	多媒体计算机系统的组成	207
7.2	多媒体数据描述	208
7.2.1	静态图像描述	208
7.2.2	动态图像描述	209
7.2.3	声音文件描述	209
7.3	多媒体数据压缩	211
7.3.1	数据压缩技术概述	211
7.3.2	数据压缩技术	211
7.4	图像处理软件 Photoshop 的简单应用	212
7.4.1	图像色彩基础知识	212
7.4.2	Photoshop 基本操作	213
7.4.3	选区	222
7.4.4	图层	225
7.4.5	图像的色彩色调调整	229
7.4.6	滤镜效果简介	233
7.4.7	图像处理实例	234

7.5	动画制作软件 Flash 的简单应用	239
7.5.1	Flash 的工作界面	239
7.5.2	Flash 的基本操作	241
7.5.3	Flash 动画的导出与发布	247
7.6	习题	249
第 8 章	计算机信息安全	252
8.1	信息安全概述	252
8.1.1	信息安全基本概念	252
8.1.2	黑客攻防技术	255
8.2	计算机病毒	258
8.2.1	计算机病毒的基本知识	258
8.2.2	计算机病毒的防治与清除	260
8.3	Windows 7 系统安全	261
8.3.1	Windows 7 安全更新	261
8.3.2	用户数据的备份与还原	263
8.3.3	设置 Windows 7 防火墙	264
8.3.4	使用 Windows Defender	266
8.4	电子商务中的安全问题	269
8.4.1	电子商务基础知识	269
8.4.2	电子商务安全策略	272
8.5	计算机职业道德规范	274
8.5.1	计算机网络信息的正负面影响	274
8.5.2	我国与信息安全相关的法律法规	275
8.6	习题	276
附录	习题答案	278
参考文献		281

第 1 章

计算机基础知识

教学提示：本章是学习计算机的第一章，主要介绍计算机的发展过程；数制的概念，数字、字符等在计算机内的表示方法。详细介绍了数字在内存中的编码方法，包括原码、反码、补码的表示，以及不同进制之间的相互转换的方法。

教学目标：了解计算机的发展过程和电子计算机的发展阶段。理解数字、字符和汉字的编码方法，掌握数制的概念，各进制之间的转换方法，数据在计算机中的编码方法。

1.1 计算机的产生与发展

1.1.1 计算机的产生

自从人类社会形成以来，人们对自动计算的追求就一直没有停止过。从最早的原始社会开始，人类从用石头、刻痕或绳结来计数和计算，到后来陆续发明了算盘、计算尺等计算工具，到 20 世纪 40 年代发明了电子计算机。

现代计算机的历史开始于 20 世纪 40 年代后期，第一台真正意义上的电子计算机是 1946 年在美国宾夕法尼亚大学诞生的名为 ENIAC 的计算机，现在的电子计算机才是真正意义上的计算机。但任何事物的发展都是一个渐进的过程，同样计算机的诞生也遵循着这样的规律，它是几千年人类文明发展的产物，是长期的客观需求和技术准备的结果，计算机的产生和许多科学家的探索创造密不可分。总体来说，计算机的发展经历了机械计算机、机电计算机、萌芽期的电子计算机和现代的电子计算机多个阶段。

1. 机械计算机

从 17 世纪开始的两百多年的时间里，一批杰出的科学家，尤其是数学家相继进行了机械计算机的研制，其中的代表人物有法国的帕斯卡 (Blaise Pascal)、德国的莱布尼茨 (Gottfried Leibniz) 和英国的巴贝奇 (Charles Babbage)。这一时期的计算机虽然构造和性能还非常简单，但是其中体现的许多原理和思想已经开始接近现代计算机。

1642 年，法国数学家帕斯卡做了开创性的工作，为了协助做税务局长的父亲，采用与钟表类似的齿轮传动装置，制成了最早的能进行加减运算的十进制加法机。他的设想是利用纯粹机械的装置来代替人们的思考和记忆。这是人类发明计算工具的第一次尝试。为了纪念这位自动计算的先驱，著名的程序设计语言 Pascal 就是以他的名字命名的。

德国著名的数学家莱布尼茨于 1673 年改进了帕斯卡的设计，发明了乘法机，这是第一台可以进行四则运算的机器。莱布尼茨同时还提出了“可以用机械代替人进行烦琐、重复的计算工作”的伟大思想，这一思想至今鼓舞着人们探求新的计算机。

英国数学家巴贝奇在 1822 年发明了差分机,这是最早采用寄存器(齿轮式装置)来存储数据的计算机,体现了早期程序设计思想的萌芽。1834 年,巴贝奇设计了一种程序控制的通用分析机,其中采用了三个具有现代意义的装置。保存数据的寄存器;从寄存器取出数据进行运算的装置,并且机器的乘法以累次加法来实现;控制操作顺序、选择所需处理的数据以及输出结果的装置。虽然限于当时的技术条件而未能实现,但这台分析机已经描绘出有关程序控制方式计算机的雏形,其设计思想为现代电子计算机的产生奠定了基础。

2. 机电计算机

巴贝奇的设想提出以后的一百多年间,电磁学、电工学、电子学不断取得重大进展,在元器件方面接连发明了真空电子二极管和真空电子三极管;在系统技术方面,相继发明了无线电报、电视和雷达等。所有这些成就为现代计算机的发展准备了技术和物质条件。

促使现代计算机诞生的根本动力是社会的发展对先进计算工具多方面的迫切需要,在进入 20 世纪以后,各个科学和技术领域的计算困难越来越多,需要极大地提高运算速度,特别是第二次世界大战前后的军事科学技术对高速计算工具的需要尤为迫切。在此期间,欧美各国科学家对采用继电器的机电计算机进行了大量的研制工作,为现代计算机的最终诞生积累了极为重要的经验。

1938 年,德国科学家祖思(Konrad Zuse)成功制造了第一台采用二进制的 Z-1 型计算机,此后他又研制了 Z 系列计算机。其中,Z-3 型计算机是世界第一台通用程序控制机电式计算机,它不仅全部采用继电器,同时采用了浮点记数法、带数字存储地址的指令形式等。

1944 年,美国科学家艾肯(Howard Aiken)研制成功了一台机电式计算机,它被命名为自动顺序控制计算机 MARK-I。1947 年,艾肯又研制出运算速度更快的机电式计算机 MARK-II。到 1949 年,由于当时电子管技术已取得重大进步,于是艾肯研制出采用电子管的计算机 MARK-III。

3. 萌芽期的电子计算机

几乎是在制造机电计算机的同时,人们就开始了制造电子计算机的努力。电子计算机的研制过程,经历了从制作部件到整机、从专用机到通用机、从“外加式程序”到“存储程序”的演变。在 20 世纪 30 年代后期,许多目光敏锐的科学家纷纷跻身于制造电子管计算机这一大有可为的领域,其中最著名的是美国衣阿华州立大学教授阿塔纳索夫(John V. Atanasoff)。1939 年,阿塔纳索夫提出设计计算机的三原则:采用二进制进行运算、采用电子技术来实现控制和运算、采用把计算功能和存储功能相分离的结构。1939 年,阿塔纳索夫和他的学生贝瑞(Clifford E. Berry)还设计并试制了数字电子计算机的样机 ABC(Atanasoff-Berry Computer),但最终没有能够完成。

4. 电子计算机的诞生

在计算机科学的奠基和发展中,英国科学家图灵(Alan Turing)做出了杰出的贡献。1936 年,24 岁的图灵提出了理想计算机的通用模型,后来人们称这种模型为图灵机。图灵机成为现代通用数字计算机的数学模型,它证明通用数字计算机是可以制造出来的。图灵机对计算机的逻辑结构、可实现性产生了深远影响,为可计算性理论奠定了基础。1950 年,图灵指出,如果一台机器对质问的响应与人类做出的响应无法区别,那么这台机器就具有智能。今天,人们把这一论断称为“图灵测试”,它奠定了人工智能的理论基础。

一般认为现代计算机的基本概念源于图灵。现代计算机之父冯·诺伊曼生前曾多次谦

虚地说,如果不考虑巴贝奇等人早先提出的有关思想,现代计算机的概念当属于阿兰·图灵。冯·诺伊曼能把“计算机之父”的桂冠戴在比自己小 10 岁的图灵头上,足见图灵对计算机科学影响之巨大。

同以往的许多重大发明一样,现代电子计算机的诞生也是同军事上的迫切需要紧密相连的。作为计算机理论的先驱,图灵的思想远远走在了时代的前面。同时,图灵本人也进行着计算机的研制工作。在 1939—1945 年间,图灵是英国外交部破译德军密码的主要成员,他和他的同事设计和制造了“巨人”计算机。这台机器采用了图灵机的某些概念,破译了德国的很多密码,在战争中发挥了重大作用。

1943 年 4 月,由于当时第二次世界大战急需高速、准确的计算工具来分析炮弹轨道,在美国陆军军械部的支持下,由美国宾夕法尼亚大学物理学家莫奇利(John W. Mauchly)和电气工程师埃克特(J. Prester Eckert)带领,开始设计和制造第一台电子计算机 ENIAC,两年以后即宣告竣工。

1946 年 2 月 15 日,在美国宾夕法尼亚大学莫尔学院为人类历史上第一台通用数字电子计算机举行了揭幕典礼。这台机器名为“电子数字积分计算机”(Electronic Numerical Integrator and Calculator, ENIAC)。它完全是一个庞然大物,占地达到 170 平方米,重量达 30 吨,耗电量也很惊人,功率为 150 千瓦,共使用了 18 000 多只电子管,1500 多个继电器以及其他器件,是一个昂贵的庞然大物,如图 1-1 所示。

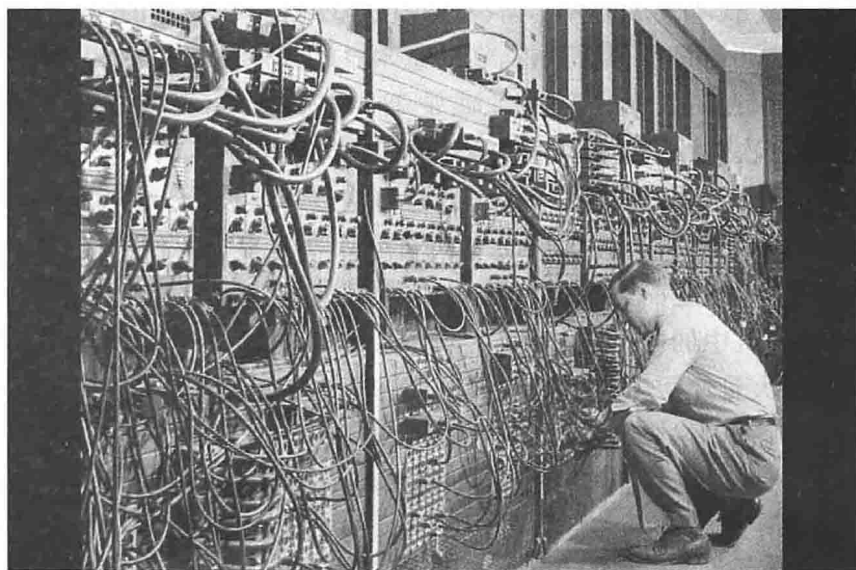


图 1-1 ENIAC

ENIAC 最初专门用于军事计算机领域,后经多次改进而成为能进行各种科学计算的通用计算机。这台完全采用电子线路执行算术运算、逻辑运算和信息存储的计算机,极大地提高了运算速度,运算速度是 MARK-I 的 1000 倍,每秒可进行 5000 次加法和减法运算。当然和现在的计算机相比,它还比不上今天最普通的一台微型计算机,但在当时它已是运算速度的绝对冠军,并且其运算的精确度和准确度也是史无前例的。以圆周率(π)的计算为例,中国的古代科学家祖冲之利用算筹,耗费 15 年心血,把圆周率计算到小数点后 7 位数,这在当时的中国科学、世界科学是巨大的成就。一千多年后,英国人香克斯以毕生精力计算圆周率,才计算到小数点后 707 位。而使用 ENIAC 进行计算,仅用了 40s 就达到了这个记录,还

发现香克斯的计算中,第 528 位是错误的。ENIAC 直到 1955 年才被停止使用,被陈列在华盛顿的一家博物馆里。作为世界上第一台真正意义上的通用电子数字计算机,ENIAC 标志着人类从此进入了电子计算机的新时代。

1.1.2 电子计算机的发展历程

电子技术是 19 世纪末、20 世纪初开始发展起来的新兴技术,20 世纪发展最迅速、应用最广泛,成为近代科学技术发展的一个重要标志。ENIAC 就是电子技术的一个重大应用。尽管 ENIAC 还有许多弱点,但是在人类计算工具发展史上,它仍然是一座不朽的里程碑。它的研制,开辟了提高运算速度的极其广阔的可能性,它的成功问世,表明电子计算机时代的到来。从此,电子计算机在解放人类智力的道路上,突飞猛进地发展。电子计算机在人类社会所起的作用,有人认为甚至超越了第一次工业革命中的蒸汽机的发明。

ENIAC 问世以后,20 世纪 40 年代末世界上诞生了第一只半导体三极管,它以小巧、轻便、省电、寿命长等特点,很快地被各国应用起来,在很大范围内取代了电子管。20 世纪 50 年代末期,世界上出现了第一块集成电路,它把许多晶体管等电子元件集成在一块硅芯片上,使电子产品向更小型化发展。集成电路从小规模集成电路迅速发展到大规模集成电路和超大规模集成电路,从而使电子产品向着高效能、低消耗、高精度、高稳定、智能化的方向发展。

由于电子计算机发展经历的 4 个阶段恰好能够充分反映电子技术发展 4 个阶段的特性,所以下面就从电子技术发展的 4 个阶段来说明电子计算机发展的 4 个时代。

第一代(1946—1957)是电子计算机,它的基本电子元件是电子管,内存存储器采用水银延迟线,外存储器主要采用磁鼓、纸带、卡片、磁带等。由于当时电子技术的限制,运算速度只是每秒几千次至几万次基本运算,内存容量仅几千个字。程序语言处于最低阶段,主要使用二进制表示的机器语言编程,后阶段采用汇编语言进行程序设计。因此,第一代计算机体积大,耗电多,速度低,造价高,使用不便;主要局限于一些军事和科研部门进行科学计算。

第二代(1958—1970)是晶体管计算机。1948 年,美国贝尔实验室发明了晶体管,10 年后晶体管取代了计算机中的电子管,诞生了晶体管计算机。晶体管计算机的基本电子元件是晶体管,内存存储器大量使用磁性材料制成的磁芯存储器。与第一代电子管计算机相比,晶体管计算机体积小,耗电少,成本低,逻辑功能强,使用方便,可靠性高。

第三代(1963—1970)是集成电路计算机。随着半导体技术的发展,1958 年夏,美国德克萨斯公司制成了第一个半导体集成电路。集成电路是在几平方毫米的基片集中了几十个或上百个电子元件组成的逻辑电路。第三代集成电路计算机的基本电子元件是小规模集成电路和中规模集成电路,磁芯存储器进一步发展,并开始采用性能更好的半导体存储器,运算速度提高到每秒几十万次基本运算。由于采用了集成电路,第三代计算机各方面性能都有了极大的提高,如体积缩小,价格降低,功能增强,可靠性大大提高。

第四代(1971 年至今)是大规模和超大规模集成电路计算机。随着集成了上千甚至上万个电子元件的大规模集成电路和超大规模集成电路的出现,电子计算机发展进入了第四代。第四代计算机的基本元件是大规模集成电路,甚至超大规模集成电路,集成度很高的半导体存储器替代了磁芯存储器,运算速度可达每秒几百万次,甚至上亿次基本运算。中国目前运行速度最快的计算机是千万亿次超级计算机曙光“星云”,曙光“星云”由曙光公司天津产业基地研制生产,其系统峰值为每秒 3000 万亿次,实测 Linkpack 性能达到每秒 1271 万

亿次,是中国第一台、世界第三台实测双精度浮点计算超过千万亿次的超级计算机。在2010年5月31日发布的第35届全球超级计算机500强排名中,名列第二位。

1.1.3 计算机的分类

根据不同的分类标准,计算机的分类很多。常见的分类主要包括以下几个方面。

(1) 从计算机规模来分,有巨型机、大型机、中型机、小型机和微型机。

- 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。目前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。二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,来达到高速运算的目的。

- 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。

- 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。特别是RISC(缩减指令系统计算机)体系结构,顾名思义是指令系统简化、缩小了的计算机,而过去的计算机则都属于CISC(复杂指令系统计算机)。RISC的思想是把这些很少使用的复杂指令用子程序来取代,将整个指令系统限制在数量甚少的基本指令范围内,并且绝大多数指令的执行都只占一个时钟周期,甚至更少,优化编译器,从而提高机器的整体性能。

- 微型机

微型机技术在近几十年内发展速度迅猛,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。目前还有加快的趋势。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,并且已经成为城镇家庭的一种常规电器。同时,在广大农村地区,随着经济的发展,网络宽带的普及,计算机也已经逐步走进了千家万户。

(2) 从信息表现形式和被处理的信息来分,有数字计算机(数字量、离散的)、模拟计算机(模拟量、连续的)、数字模拟混合计算机。

(3) 按照用途来分,分为通用计算机、专用计算机。

(4) 按采用操作系统来分,分为单用户机系统、多用户机系统、网络系统和实时计算机系统。

(5) 从字长来分。字长指CPU同时并行处理的二进制数的位数。因此有4位、8位、16位、32位、64位计算机,目前主要的是64位计算机。

(6) 按厂家分,有原装机、兼容机。

(7) 按CPU分。从品牌上分,有Intel、AMD两种。Intel的分迅驰、赛扬、奔腾、至强、

酷睿等。AMD 有闪龙、速龙、炫龙等。

(8) 按主机形式分,有台式机、便携机、笔记本式机、掌上电脑。

1.2 计算机中的数制与编码

1.2.1 数制的基本概念

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。按进位的原则进行计数的方法,称为进位计数制。

例如,在十进位计数制中,是按照“逢 10 进 1”的原则进行计数的。十进制数 123 456.7 可以表示为

$$123\,456.7 = 1 \times 10^5 + 2 \times 10^4 + 3 \times 10^3 + 4 \times 10^2 + 5 \times 10^1 + 6 \times 10^0 + 7 \times 10^{-1}$$

“基数”和“位权”是进位计数制的两个要素。

所谓基数,就是进位计数制的每位数上可能有的数码的个数。例如,十进制数每位上的数码,有 0、1、3、...,9 这 10 个数码,所以基数为 10。

位权是指一个数值的每一位上的数字的权值大小。例如十进制数 1234 从低位到高位的位置权分别为 $1(10^0)$ 、 $10(10^1)$ 、 $100(10^2)$ 、 $1000(10^3)$ 。因为

$$1234 = 1 \times 10^3 + 2 \times 10^2 + 3 \times 10^1 + 4 \times 10^0$$

上式是数的位权表示,任何一种数制的数都可以表示成按位权展开的多项式之和。位权表示法的特点是:每一项=某位上的数字 $\times$ 基数的若干幂次,而幂次的大小由该数字所在的位置决定。

又例如,十进制数的 123.45 可表示为

$$123.45 = 1 \times 10^2 + 2 \times 10^1 + 3 \times 10^0 + 4 \times 10^{-1} + 5 \times 10^{-2}$$

综上所述,用表达式表示则为 r 进制即 r 进位制, r 进制数 N 写为按权展开的多项式之和为

$$N_r = \sum_{i=m}^{n-1} D_i \times r^i$$

其中, m 表示小数位的位数, n 表示整数位的位数, D^i 是该数制采用的基本数符号, r^i 是位权, r 是基数。

常用进位计数制有十位制 (Decimal Notation); 二进制 (Binary Notation); 八进制 (Octal Notation); 十六进制数 (Hexadecimal Notation)。

1. 二进制

因为二进制运算简单、而且对应的电路简单可靠、逻辑性强,因此在计算机中数据存储和计算均采用二进制。计算机中的数据按照基本用途可以分为两类:数值型数据和非数值数据。数值型数据表示具体的数量,有正负大小之分。非数值数据主要包括字符、声音、图像等,这类数据在计算机中存储和处理前需要以特定的编码方式转换为二进制表示形式。

1) 定义及特点

二进制就是按“逢 2 进 1”的原则进行计数,称为二进制数,即每位上计满 2 时向高位进 1。它的特点是每个数的数位上只能是 0、1 两个数字;二进制数中最大数字是 1,最小数字是 0;基数为 2。如 10011010 与 00101011 是两个二进制数。

2) 二进制数的位权表示

$$(1101.101)_2 = 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3}$$

2. 八进制数

1) 定义及特点

顾名思义,八进制数的定义是:按“逢8进1”的原则进行计数,称为八进制数,即每位上计满8时向高位进1。它的特点是:每个数的数位上只能是0、1、2、3、4、5、6、7这8个数字。八进制数中最大数字是7,最小数字是0;基数为8。

例如: $(1347)_8$ 与 $(62\ 435)_8$ 是两个八进制数。

2) 八进制数的位权表示

$$(107.13)_8 = 1 \times 8^2 + 0 \times 8^1 + 7 \times 8^0 + 1 \times 8^{-1} + 3 \times 8^{-2}$$

3. 十六进制数

1) 定义及特点

按“逢16进1”的原则进行计数,称为十六进制数,即每位上计满16时向高位进1。

特点是每个数的数位上只能是0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、A、B、C、D、E、F这16个数码;十六进制数中最大数字是F,即15,最小数字是0;基数为16。

例如: $(109.13)_{16}$ 与 $(2FDE)_{16}$ 是两个十六进制数。

2) 十六进制数的位权表示

$$(109.13)_{16} = 1 \times 16^2 + 0 \times 16^1 + 9 \times 16^0 + 1 \times 16^{-1} + 3 \times 16^{-2}$$

$$(2FDE)_{16} = 2 \times 16^3 + 15 \times 16^2 + 13 \times 16^1 + 14 \times 16^0$$

4. 常用数制间的对应关系

表1-1是十进制数0~15的常用数制之间的对应关系,应熟练掌握。

表 1-1 二进制、八进制、十进制和十六进制的对应关系

二进制	八进制	十进制	十六进制	二进制	八进制	十进制	十六进制
000	0	0	0	1000	10	8	8
001	1	1	1	1001	11	9	9
010	2	2	2	1010	12	10	A
011	3	3	3	1011	13	11	B
100	4	4	4	1100	14	12	C
101	5	5	5	1101	15	13	D
110	6	6	6	1110	16	14	E
111	7	7	7	1111	17	15	F

1.2.2 常用数制之间的转换

将数由一种数制转换成另一种数制称为数制间的转换。因为日常生活中经常使用的是十进制数,而在计算机中采用的是二进制数。所以在使用计算机时就必须把输入的十进制数换算成计算机所能够接收的二进制数。计算机在运行结束后,再把二进制数换算成人们所习惯的十进制数输出。这两个换算过程完全由计算机自动完成。

常见的进制间的转换主要包括以下几种。

1. 十进制数转换成非十进制数

计算时整数部分和小数部分分开计算,计算完成后将两部分合并。

整数部分。十进制整数化为非十进制整数采用“余数法”,即除以基数取余数。把十进制整数逐次用任意十进制数的基数去除,一直到商是0为止,然后将所得到的余数由下而上排列即可。

小数部分。十进制小数转换成非十进制小数采用“进位法”,即乘基数取整数。把十进制小数不断地用其他进制的基数去乘,直到小数的当前值等于0或满足所要求的精度为止,最后所得到的积的整数部分由上而下排列即为所求。

例如:将十进制数 $(347.625)_{10}$ 转化为二进制数。

① 步骤一,转换整数部分。

$$\text{Mod}(347/2)=1$$

$$\text{Mod}(173/2)=1$$

$$\text{Mod}(86/2)=0$$

$$\text{Mod}(43/2)=1$$

$$\text{Mod}(21/2)=1$$

$$\text{Mod}(10/2)=0$$

$$\text{Mod}(5/2)=1$$

$$\text{Mod}(2/2)=0$$

1

从下向上对余数进行排列,则 $(347)_{10}=(101011011)_2$ 。

② 步骤二,将小数部分转化。

$$0.625 \times 2 = 1.25 \quad 1$$

$$0.25 \times 2 = 0.5 \quad 0$$

$$0.5 \times 2 = 1 \quad 1$$

$$(0.625)_{10}=(101)_2$$

$$\text{得 } (347.625)_{10}=(101011011.101)_2$$

2. 非十进制数转换成十进制数

非十进制数转换成十进制数采用“位权法”,即把各非十进制数按位权展开,然后求和。

例如:

$$\begin{aligned} (1101.101)_2 &= 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} \\ &= 8 + 4 + 0 + 1 + 0.5 + 0 + 0.125 \\ &= 13.625 \end{aligned}$$

$$(1011)_8 = 1 \times 8^3 + 0 \times 8^2 + 1 \times 8^1 + 1 \times 8^0 = (521)_{10}$$

3. 二进制数与八进制数之间的转换方法

二进制数与八进制数之间的转换十分简捷方便,它们之间的对应关系是八进制数的每一位对应二进制数的三位。

• 把二进制数转换为八进制数

按“三位并一位”的方法进行。以小数点为界,将整数部分从右向左每三位一组,最高位不足三位时,添0补足三位;小数部分从左向右,每三位一组,最低有效位不足三位时,添0