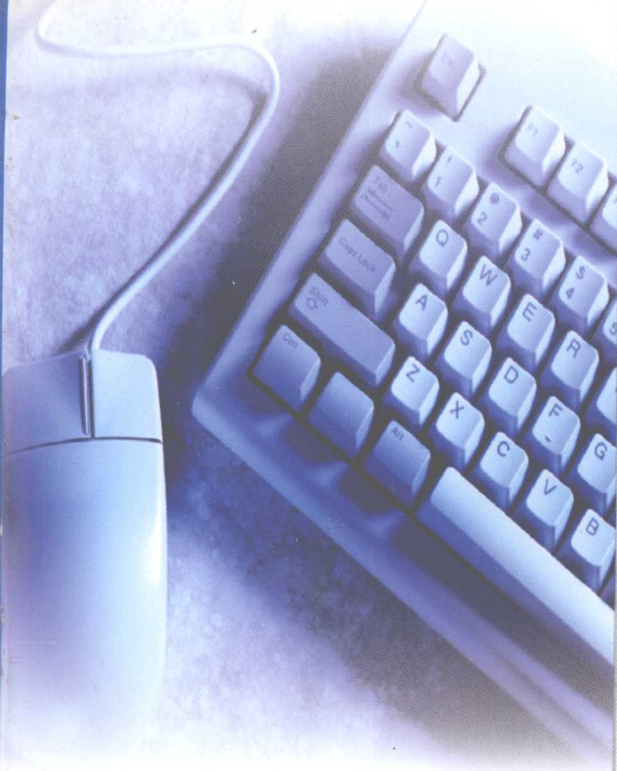




21 世纪高等院校规划教材

21SHIJI GAODENGYUANXIAO GUIHUA JIAOCAI



JISUANJI YINGYONG
JICHU

计算机应用基础

主编 程世辉



郑州大学出版社

21 世纪高等院校规划教材
 21SHIJI GAO DengYUANXIAO GUIHUA JIAOCAI

謝幾(910)目辭題查評國

计算机应用基础

主编 程世辉



学数编:420023

发社电:0371-80060150

1110

学数编:420023

发社电:0371-80060150

学数编:420023

发社电:0371-80060150

学数编:420023

发社电:0371-80060150

学数编:420023

发社电:0371-80060150

学数编:420023

发社电:0371-80060150



郑州大学出版社

学数编:420023

计算机应用基础/程世辉主编

图书在版编目(CIP)数据

计算机应用基础/程世辉主编. —郑州:郑州大学出版社,
2008.9

ISBN 978-7-81106-849-8

I. 计… II. 程… III. 电子计算机-基础知识 IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 138596 号

郑州大学出版社出版发行

郑州市大学路 40 号

出版人:邓世平

全国新华书店经销

河南新丰印刷有限公司印制

开本:787 mm × 1 092 mm

印张:20.75

字数:507 千字

版次:2008 年 9 月第 1 版

邮政编码:450052

发行部电话:0371-66966070

1/16

印次:2008 年 9 月第 1 次印刷

书号:ISBN 978-7-81106-849-8 定价:36.00 元

本书如有印装质量问题,由本社负责调换

作者名单

主 编 程世辉

副主编 李金铭 李铁盘 吕延华

张 强

编 者 李金铭 李铁盘 程世辉

吕延华 高景丽 朱保锋

席红旗 田 地 李海鲲

蒋亚平 程 凯 朱 涛

张 强

内容提要

本书为计算机基础知识及应用教材,共分7章,主要介绍了计算机文化基础知识;中文 Windows XP 操作系统的使用;Office 2003 集成办公系统中 Word、Excel、Powerpoint、Outlook 的使用;计算机网络和 Internet 基础知识;Office 2007 基本功能简介等。

本书语言流畅,内容翔实,浅显易懂,图文并茂。内容安排上力求循序渐进,结合实际,特别强调培养学生实际动手能力。为方便教学,每章均配有应用案例和相关习题,侧重实际操作技能的训练。

本书可作为高等学校计算机基础课程的教材,也适合办公文员、国家公务员、计算机培训班学员和个人自学使用。

前 言

21 世纪是一个信息化社会,随着计算机技术和网络技术的飞速发展,计算机越来越成为人类现代生活中必不可少的工具。无论是在虚拟的 Internet 世界,还是在现实生活中的各个角落,都充斥着纷繁复杂的信息,因此要与时代同步,就必须掌握现代化的信息处理技术。鉴于此,我们参照全国高等院校计算机等级考试新大纲的要求编写了这本教材,本书注重易学性和实用性,注重操作技能的训练,主要有以下特点:一是吸收信息处理技术的新成果,在详细介绍目前流行的 Office 2003 常用组件的使用方法上,增加了对 Office 2007 功能简介;二是根据用人单位对计算机应用能力的要求,本书把读者对基础知识的掌握和基本能力的训练结合起来,每章均配有应用案例和相关习题,体现计算机知识的实用性、先进性和可操作性;三是在本书的编写过程中,得到郑州大学软件学院魏斌老师、郑州万普数码网络工程有限公司、郑州挪亚计算机技术有限公司的大力支持,他们对本书的编写提出了很多宝贵意见,使本书更加具有实用性。

本书由长期工作在教学第一线并具有丰富计算机教学经验的教师编写。其中,田地编写了第 1 章;吕延华编写了第 2 章 1 至 6 节;张强编写了第 2 章的第 7、第 9 节和第 3 章的第 1、第 6 节;程世辉编写了第 3 章的第 4、第 7、第 8 节;高景丽编写了第 3 章的第 2、第 3、第 5 节;程凯编写了第 4 章的第 1、第 7 节;朱涛编写了第 4 章的第 2 至第 6 节;蒋亚平编写了第 5 章的第 1 至第 3 节和第 5、第 7、第 8 节;李金铭编写了第 5 章的第 4、第 6、第 9 节;李海鲲编写了第 6 章的第 1 至第 3 节;李铁盘编写了第 6 章的第 4 至第 6 节;席红旗编写了第 2 章的第 8 节和第 7 章的第 2、第 5 节;朱保锋编写了第 7 章的第 1、第 3、第 4、第 6 节;本书由程世辉统稿,李金铭教授对全书进行了审阅。在本书编写过程中,得到郑均安、宋友林、吕双喜、曾庆华、安慧等同志的大力支持,在此表示诚挚感谢。

本书可作为高等学校计算机基础课程的教材,也适合办公文员、国家公务员、计算机培训班学员和个人自学使用。

由于计算机科学技术的飞速发展,编写时间的仓促加上我们水平有限,虽经多次修改,本书难免有许多不足之处,恳请读者批评指正。

作者

2008 年 8 月

目 录

第1章 计算机应用基础知识简介	1
1.1 计算机应用的基本概念	1
1.2 计算机系统的组成	4
1.3 计算机中信息的表示	7
1.4 计算机安全	14
1.5 应用案例	15
习题	17
第2章 Windows XP 基础	19
2.1 Windows XP 概述	19
2.2 鼠标的基本操作	25
2.3 键盘与输入法	26
2.4 Windows XP 的基本操作	33
2.5 文件和文件夹的操作	39
2.6 任务管理	46
2.7 控制面板	47
2.8 网上邻居	50
2.9 应用案例	52
习题	57
第3章 中文 Word 2003	62
3.1 Office 2003 中文版概述	62
3.2 启动 Word 2003	65
3.3 Word 2003 的基本操作	73
3.4 排版	83
3.5 表格处理	104
3.6 对象的插入和使用	113
3.7 版式编辑与打印	124
3.8 应用案例	129
习题	132
第4章 中文 Excel 2003	135
4.1 Excel 基础知识	135

2 计算机应用基础

4.2	Excel 的基本操作	143
4.3	公式与函数的应用	148
4.4	单元格格式的设定与美化	156
4.5	图表的应用	157
4.6	数据的管理与分析	159
4.7	应用案例	170
	习题	185
第5章	中文 PowerPoint 2003	190
5.1	演示文稿的基本操作	190
5.2	制作演示文稿	195
5.3	编辑演示文稿	201
5.4	修饰演示文稿	205
5.5	动画技术	213
5.6	超链接和动作按钮	218
5.7	放映和打印演示文稿	222
5.8	打包演示文稿	229
5.9	应用案例	230
	习题	234
第6章	计算机网络和 Internet	236
6.1	计算机网络简介	236
6.2	Internet 基础知识	237
6.3	WWW 与 Internet Explorer	246
6.4	电子邮件与 Outlook Express	252
6.5	其他网络应用软件	260
6.6	应用案例	265
	习题	269
第7章	Office 2007 简介	271
7.1	Office 2007 的组件及其功能简介	271
7.2	安装中文 Office 2007	273
7.3	启动和退出 Office 2007 应用程序	282
7.4	体验 Office 2007 功能	283
7.5	Word 2007 基础知识	293
7.6	Excel 2007 基础知识	311
	习题	324

第1章 计算机应用基础知识简介

以计算机的问世为主要标志、以信息技术为核心的信息革命,揭开了社会信息化的序幕。信息的处理及交流传播一直对人类的生

产、生活及思维活动起着至关重要的作用。目前,世界各国都纷纷加快了本国社会信息化的步伐,信息时代已经到来!

本章将从计算机文化的角度简要介绍计算机应用的初步知识和重要概念。

1.1 计算机应用的基本概念

1.1.1 计算机的概念、特点和应用

计算机是一种处理信息的电子设备,它通过预先编好并存储在计算机内部的程序自动、高速、精确地对信息进行加工处理和传送存储。

1. 计算机的特点

计算机主要有以下五大特点:

(1) 运算速度快 运算速度是计算机的一个重要性能指标。计算机的运算速度通常用每秒钟执行定点加法的次数或平均每秒钟执行指令的条数来衡量。

(2) 计算精度高 一般的计算工具只能达到几位有效数字(如过去常用的四位数学用表、八位数学用表等),而计算机对数据处理的结果精度可达到十几位、几十位有效数字,根据需要甚至可达到任意的精度。

(3) 记忆能力强 计算机的存储器可以存储大量数据,这使计算机具有了“记忆”功能。目前计算机的存储容量越来越大,已高达几十千兆数量级的容量。计算机具有“记忆”功能,是它与传统计算工具的一个重要区别。

(4) 具有逻辑判断功能 计算机的运算器除了能够完成基本的算术运算外,还具有进行比较、判断等逻辑运算的功能。这种能力是计算机处理逻辑推理问题的前提。

(5) 自动化程度高,通用性强 由于计算机的工作方式是将程序和数据预先存放在机器内,工作时按程序规定的操作,一步一步地自动完成,一般无须人工干预,因而自动化程度高、易于操作。

2. 计算机的分类

通常从三个不同的角度对电子计算机分类。

(1) 按工作原理分类 计算机处理的信息,在机内可用离散量或连续量两种不同的形式表示。离散量,即用二进制数字表示的量(如用断续的电脉冲来表示数字0或1)。连续量则是用连续变化的物理量(如电压的振幅等)表示运算量的大小。根据计算机内信息表示形式和处理方式的不同,可将计算机分为以下两大类:①电子数字计算机:采用数字技术,处理离散量;②电子模拟计算机:采用模拟技术,处理连续量。

2 计算机应用基础

由于当今使用的计算机绝大多数都是电子数字计算机,故将其简称为电子计算机。

(2)按应用分类 根据计算机的用途和适用领域,可分为:①通用计算机:用途广泛,功能齐全,可适用于各个领域;②专用计算机:为某一特定用途设计的计算机。

(3)按规模分类 根据计算机的规模(主要指硬件性能指标及软件配置)大小,可分为:巨型机、大型机、中型机、小型机和微型机等。

3. 计算机的应用

计算机的早期应用和现代应用可归纳为以下几个方面。

(1)科学计算 科学计算又称为数值计算,是计算机的传统应用领域。例如,有数百个变元的高阶线性方程组的求解,气象预报中卫星云图资料的分析计算等。还有一个著名的例子是圆周率 π 值的计算。

(2)数据处理 所谓数据处理是指用计算机对原始数据进行收集、存储、分类、加工、输出等处理过程。数据处理是现代管理的基础,广泛地用于情报检索、统计、事务管理、生产管理自动化、决策系统、办公自动化等方面。数据处理的应用已全面深入到当今社会生产和生活的各个领域。

(3)过程控制 过程控制也称为实时控制,是指用计算机作为控制部件对单台设备或整个生产过程进行控制。其基本原理为:将实时采集的数据送入计算机内与控制模型进行比较,然后再由计算机反馈信息去调节及控制整个生产过程,使之按最优化方案进行。

(4)计算机辅助系统 计算机辅助系统是指能够代替人完成某项工作的计算机应用系统,目前主要包括计算机辅助设计(Computer Aided Design,简称CAD)、计算机辅助制造(Computer Aided Manufacturing,简称CAM)和计算机辅助教学(Computer Aided Instruction,简称CAI)。

(5)人工智能 人工智能是用计算机来模拟人的智能,代替人的部分脑力劳动。人工智能既是计算机当前的重要应用领域,也是今后计算机发展的主要方向。

1.1.2 计算机的历史和发展趋势

1946年2月,世界上第一台电子计算机在美国宾夕法尼亚大学问世,取名为ENIAC(即电子数字积分计算机的英文缩写)。这台计算机的研制历时3年,是美国军方为适应第二次世界大战对新式火炮的需求,为解决在导弹试验中复杂的弹道计算而研制的。

计算机发展的分代史,通常以计算机所采用的逻辑元件作为划分标准,即以电子管、晶体管、集成电路、大规模和超大规模集成电路作为第一代、第二代、第三代、第四代电子计算机的主要特征。

1. 第一代电子计算机(1946~1957年)

其特点有:

- (1)采用电子管作为基本逻辑元件。
- (2)采用二进制代替十进制,编程语言使用低级语言,即机器语言或汇编语言。第一种高级语言Fortran于1954年问世,并开始初期应用。
- (3)输入输出设备主要是穿孔卡,速度很慢。
- (4)计算机的应用领域主要限于科学计算。

2. 第二代电子计算机(1958~1964年)

其特点有:

- (1) 采用晶体管作为逻辑元件。晶体管与电子管相比,具有体积小、重量轻、发热少、寿命长、价格低、功能强、开关速度快、省电等优点。
- (2) 内存主要采用磁芯存储器,外存开始使用磁带和磁盘。
- (3) 系统软件得到了发展。操作系统及各种早期的高级语言(Fortran、Cobol、Basic等)相继投入使用。
- (4) 使用了一些对计算机体系结构有重要影响的技术,如变址寄存器、间接寻址、中断、I/O处理机、浮点数据的表示等。
- (5) 计算机的应用已由科学计算扩展到数据处理、过程控制等领域。

第二代计算机的代表机型有:IBM 7090、ATLAS等。

3. 第三代电子计算机(1965~1970年)

其特点有:

- (1) 采用集成电路作为逻辑元件。
 - (2) 半导体存储器取代了沿用多年的磁芯存储器使储藏量大大提高。
 - (3) 系统软件和应用软件都有很大的发展,出现了功能较强的操作系统。
- 第三代计算机的代表机型有:IBM 360、PDP 11、CDC 6000等。

4. 第四代电子计算机(1971年以后)

其特点有:

- (1) 采用大规模集成电路作为逻辑元件。
- (2) 微型计算机“异军突起”。大规模集成电路技术的应用,不仅极大地提高了电子元件的集成度,而且可将计算机最核心的部件运算器和控制器集中制作在一块小小芯片上。在这样的技术背景下,第一代微处理器以及以它为核心的微型计算机在美国英特尔(Intel)公司问世。
- (3) 计算机的应用进入了以网络化为特征的时代。计算机技术和通讯技术相结合,利用网络技术,能把各地的计算机联系在一起,实现资源共享。
- (4) 第四代计算机发展的另一个方向是巨型化。由于多处理机结构和并行处理技术的采用,具有超强功能的巨型机也取得稳步发展。

1.1.3 计算机的语言

计算机语言的种类非常的多,总的来说可以分成机器语言,汇编语言,高级语言三大类。

计算机所能识别的语言只有机器语言,即由0和1构成的代码。但通常人们编程时,不采用机器语言,因为它非常难于记忆和识别。

汇编语言的实质和机器语言是相同的,都是直接对硬件操作,只不过指令采用了英文缩写的标识符,更容易识别和记忆。

高级语言是目前绝大多数编程者的选择。和汇编语言相比,它不但将许多相关的机器指令合成为单条指令,并且去掉了与具体操作有关但与完成工作无关的细节,如使用堆栈、寄存器等,这样就大大简化了程序中的指令。

1.2 计算机系统的组成

一个完整的微型计算机系统应包括硬件系统和软件系统。

计算机硬件是指组成一台计算机的各种物理装置,它们是由各种实在的器件所组成。

计算机软件是指在硬件设备上运行的各种程序以及有关的资料。

通常,把不装备任何软件的计算机称为裸机。普通用户所面对的一般都不是裸机,而是在裸机之上配置了若干软件之后所构成的计算机系统。计算机硬件是支撑计算机软件工作的基础,没有足够的硬件支持,软件也就无法正常地工作。

1.2.1 计算机的硬件组成

一般微型计算机的硬件系统包括以下几部分。

1. 中央处理器

中央处理器简称 CPU (Central Processing Unit),它是计算机系统的核心,主要包括运算器和控制器两个部件。

其中运算器主要完成各种算术运算(如加、减、乘、除)和逻辑运算(如逻辑加、逻辑乘和非运算);而控制器不具有运算功能,它只是读取各种指令,并对指令进行分析,作出相应的控制。

CPU 品质的高低直接决定了一个计算机系统的档次。CPU 可以同时处理的二进制数据的位数是其最重要的一个性能标志,常称为机器的字长。人们通常所说的 32 位机、64 位机就是指该微机中的 CPU 可以同时处理 32 位、64 位的二进制数据。

2. 内存储器

存储器是计算机的记忆部件,用于存放计算机进行信息处理所必需的原始数据、中间结果、最后结果以及指示计算机工作的程序。

在存储器中含有大量的存储单元,每个存储单元可以存放八位的二进制信息,这样的存储单元称为一个字节(Byte,简称为 B),即存储器的容量是以字节为基本单位的。通常还用千字节(KB)、兆字节(MB)、吉字节(GB)和太字节(TB)作为存储器容量的单位,其中:

$$1 \text{ KB} = 2^{10} \text{ B} = 1024 \text{ B}, \quad 1 \text{ MB} = 1024 \text{ KB} = 2^{20} \text{ B},$$

$$1 \text{ GB} = 1024 \text{ MB} = 2^{30} \text{ B}, \quad 1 \text{ TB} = 1024 \text{ GB} = 2^{40} \text{ B}.$$

内存中的每个字节各有一个固定的编号,称为地址。计算机的存储器分为内存(储器)和外存(储器)。

内存又称为主存。CPU 与内存合在一起一般称为主机。

内存储器是由半导体存储器组成的,按其工作方式的不同,可以分为随机存取存储器(RAM)和只读存储器(ROM)。

(1) 随机存储器 RAM 允许随机地按任意指定地址的存储单元进行存取信息。由于信息是通过电信号写入这种存储器的,因此,在计算机断电后, RAM 中的信息就会丢失。RAM 又分为静态随机存取存储器(SRAM)和动态随机存取存储器(DRAM)两种。

(2) 只读存储器 ROM 中的信息只能读出而不能随意写入。ROM 中的信息是厂家在制造

时用特殊方法写入的,断电后其中的信息也不会丢失。ROM 中一般存放一些重要的、经常使用的程序或其他信息,以避免其受到破坏。如系统主板上的 ROM,就是将系统引导程序、自检程序、I/O 程序固化在其中。目前常用的只读存储器还有可擦除可编程的 EPROM(紫外线擦除 ROM)和 EEPROM(电擦除 ROM)两种。

3. 外存储器

外存又称辅助存储器(辅存)。外存储器的容量一般都比较大大,而且可以移动,便于不同计算机之间进行信息交流。

在微机中,常用的外存有磁盘、光盘等,磁盘又分为硬盘、软盘和 U 盘等。

(1) 硬盘 硬盘是由若干片硬盘片组成的盘片组,一般被固定在计算机机箱内。

(2) 软盘 目前使用的软盘是 3.5 英寸的双面高密度软盘,容量为 1.44 MB。一个完整的磁盘存储系统是由软盘、软盘驱动器和软盘控制器适配卡组成。

(3) 光盘 随着计算机技术的发展,光盘作为外存储器已越来越广泛。在微机系统中使用最广泛的是只读性光盘。只读性光盘(CD-ROM)只能读出信息而不能写入信息。光盘上已有的信息是制造厂家写入的,写好后就永久保留在光盘上。

4. 输入设备

输入设备是外界向计算机传送信息的装置。在微机系统中,最常用的输入设备有键盘、鼠标以及扫描仪等。

(1) 键盘 键盘由一组按阵列方式装配在一起的按键开关组成,每按下一个键就相当于接通了相应的开关电路,把该键的代码通过接口电路送入计算机。目前,微型计算机所配置的标准键盘共有 101 个键,分为四个区域。见图 1-1 所示。

(2) 鼠标 鼠标以其外形如鼠而得名。见图 1-1 所示。



图 1-1 键盘和鼠标

5. 输出设备

输出设备的作用是将计算机中的数据信息传送到外部媒介,并转化成某种为人们所需要的表示形式。在微机系统中,最常用的输出设备是显示器和打印机。有时根据需要还可以配置其他的输出设备,如绘图仪、声音输出设备等。

(1) 显示器 显示器又称监视器(Monitor),它是计算机系统中最基本的输出设备,也是计算机系统不可缺少的部分。微机系统中使用的显示器有阴极射线管显示器(CRT)、液晶

(LCD)、发光二极管(LED)、等离子体(PDP)、荧光(VF)等显示器。CRT用于台式机,LCD用于笔记本电脑,但现在台式机也越来越多地使用LCD了。见图1-2所示。

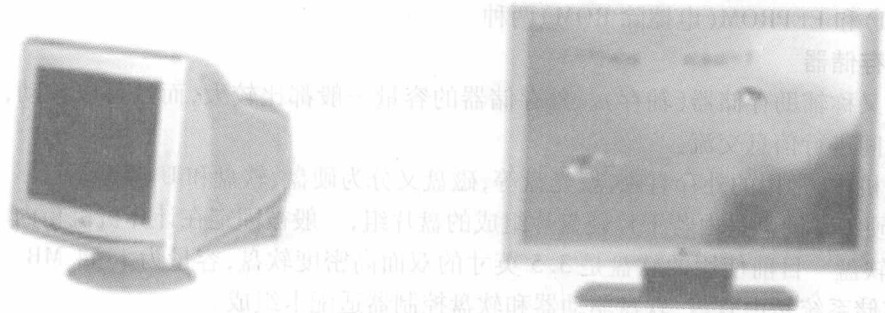


图1-2 CRT显示器和液晶显示器

(2) 打印机 打印机也是计算机系统最常用的输出设备。按打印机的打印方式来分目前常用的打印机有:点阵打印机(针打)、喷墨打印机与激光打印机。针式打印机速度慢,噪声大,价格便宜,耗材省;其他打印机速度快,噪声小,耗材贵,价格高。各种打印机与主机的连接大多是通过标准接口,其中有标准的串行接口和并行接口。见图1-3所示。

(3) 音箱 是多媒体计算机不可缺少的设备。见图1-4所示。



图1-3 联想喷墨打印机

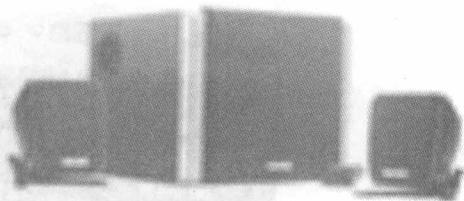


图1-4 音响设备

1.2.2 计算机的软件系统

软件是计算机系统的重要组成部分。相对于计算机硬件而言,软件是计算机的无形部分,但它的作用是很大的。所谓软件是指能指挥计算机工作的程序与程序运行时所需要的数据,以及与这些程序和数据有关的文字说明和图表资料,其中文字说明和图表资料又称为文档。微型机的软件系统可以分为系统软件和应用软件两大类。

系统软件是指管理、监控和维护计算机资源(包括硬件和软件)的软件。目前常见的系统软件有操作系统、各种语言处理程序、数据库管理系统以及各种工具软件等。

应用软件是指除了系统软件以外的所有软件,它是用户利用计算机及其提供的系统软件

为解决各种实际问题而编制的计算机程序。目前,常见的应用软件有:各种用于科学计算的程序包,各种字处理软件,计算机辅助设计、辅助制造、辅助教学等软件,各种图形软件等。

1.2.3 计算机的工作原理

计算机的基本工作原理是由美籍匈牙利科学家冯·诺依曼于1946年首先提出的,60多年过去了,尽管计算机的设计和制造技术有了很大的发展,但其基本结构和工作原理仍然属于冯·诺依曼体系。现代计算机的基本工作原理可概括为三点:

- (1) 计算机的指令和数据均采用二进制表示。
- (2) 由指令组成的程序和要处理的数据一起存放在存储器中,机器一启动,控制器按照程序中指令的逻辑顺序,把指令从存储器中读出来,逐条执行。
- (3) 由输入设备、输出设备、存储器、运算器、控制器五个基本部件组成计算机的硬件系统,在控制器的统一控制下,协调一致地完成由程序所描述的处理工作。

1.3 计算机中信息的表示

计算机是处理信息的机器,信息处理的前提是信息的表示。计算机内信息的表示形式是二进制数字编码。也就是说,各种类型的信息(数值、文字、声音、图像)必须转换成数字量即二进制数字编码的形式,才能在计算机中进行处理。计算机内采用二进制计数系统,二进制是计算机运算的基础。

1.3.1 二进制

1. 计算机内采用二进制的主要原因

(1) 容易表示 二进制数只有“0”和“1”两个基本符号,易于用两种对立的物理状态表示。例如,可用电灯开关的“闭合”状态表示“1”,用“断开”状态表示“0”;晶体管的导通表示“1”,截止表示“0”。

(2) 运算简单 二进制数的算术运算特别简单且不易出错,加法和乘法仅各有3条运算规则:

$$\begin{aligned} 0+0=0, \quad 0+1=1, \quad 1+1=10 \\ 0\times 0=0, \quad 0\times 1=0, \quad 1\times 1=1 \end{aligned}$$

(3) 二进制数的“1”和“0”正好可与逻辑值“真”和“假”相对应,这样就为计算机进行逻辑运算提供了方便。

2. 进位计数制

在人类历史发展的过程中,根据生产和生活的需要,人们创立了各种进位计数制。进位计数制是指用一组特定的数字符号按照一定的进位规则来表示数目的计数方法。使用任何一种计数制都必须了解两个重要概念:基数和位权。

(1) 基数 进位计数制中所使用的不同基本符号的个数称为该计数制的基数。例如,十进制共有10个基本符号(0,1,2,3,4,5,6,7,8,9),其基数为10;二进制共有2个基本符号(0,1),其基数为2;R进制共有R个基本符号(0,1,2,...,R-1),其基数为R。R是一个非1的

正整数, R 进制代表任意进位计数制。

(2) 位权 位权的概念, 可用以下实例来说明。一个十进制数 3643.76 可表示为:

$$3643.76 = 3 \times 10^3 + 6 \times 10^2 + 4 \times 10^1 + 3 \times 10^0 + 7 \times 10^{-1} + 6 \times 10^{-2}$$

在这个数中, 有些相同的数字由于处在不同的位置, 它们代表的数值的大小也不同, 各位数字所代表的数值的大小是由位权来决定的。位权是一个乘方值, 乘方的底数为进位计数制的基数(本例中为 10), 而指数由各位数字在数中的位置来决定。以上的十进制数中, 从左到右各位数字的位权分别为: 10^3 、 10^2 、 10^1 、 10^0 、 10^{-1} 、 10^{-2} 。一般而言, 在进位制中, 把一个数中各位数字为 1 时代表的数值大小称为位权。

在各种进位计数制中, 十进制是人们最熟悉的, 二进制在计算机内使用, 八进制和十六进制则可看成二进制的压缩形式。十六进制共有 16 个基本符号(其中借用了 6 个英文字母), 依次为 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、A、B、C、D、E、F。例如, 32A、CD8B、4F7 等都是十六进制数。为了避免以上四种数制的数在使用时产生混淆, 在给出一个数时, 应指明它的数制, 通常用下标 10、2、8、16 或字母 D、B、O、H 分别表示十进制、二进制、八进制和十六进制数, 如 $(1124)_D$ 、 $(11011)_B$ 、 $(374)_O$ 、 $(4FE)_H$ 等。

任意进制的一个数都可以表示为它的各位数字与位权乘积之和。设有一个 R 进制的数 P 共有 $(m+1)$ 位整数和 n 位小数, 每位数字用 d_i ($-n \leq i \leq m$) 表示, 则

$$P = d_m d_{m-1} \cdots d_1 d_0 . d_{-1} \cdots d_{-n} \\ = d_m \times R^m + d_{m-1} \times R^{m-1} + \cdots + d_1 \times R^1 + d_0 \times R^0 + d_{-1} \times R^{-1} + \cdots + d_{-n} \times R^{-n} \quad (*)$$

例如, 十六进制数 3AD.F7 可表示为:

$$(3AD.F7)_{16} = 3 \times 16^2 + A \times 16^1 + D \times 16^0 + F \times 16^{-1} + 7 \times 16^{-2}$$

进位计数制的进位规则由该计数制的基数所决定。例如, 二进制是“逢二进一”, 十进制是“逢十进一”, R 进制是“逢 R 进一”。

3. 不同计数制之间的转换

(1) 十进制与 R 进制相互转换

◆ R 进制数转换为十进制数

转换规则: 将各位数字与位权相乘求和, 所得和数即为转换结果。转换公式见 $(*)$ 式。二进制数的转换更简单, 直接将非 0 位的位权相加即可。例如,

$$(1101.11)_2 = 2^3 + 2^2 + 2^0 + 2^{-1} + 2^{-2} = 8 + 4 + 1 + 0.5 + 0.25 = (13.75)_{10}$$

$$(237.4)_8 = 2 \times 8^2 + 3 \times 8^1 + 7 \times 8^0 + 4 \times 8^{-1} = 128 + 24 + 7 + 0.5 = (159.5)_{10}$$

$$(3AB)_{16} = 3 \times 16^2 + A \times 16^1 + B \times 16^0 = 3 \times 16^2 + 10 \times 16^1 + 11 \times 16^0 = (939)_{10}$$

◆ 十进制数转换为 R 进制数

(i) 十进制整数转换为 R 进制整数

转换规则: “除 R 取余法”。即用十进制数反复地除以 R , 记下每次得的余数, 直至商为 0。将所得余数按最后一个余数到第一个余数的顺序依次排列起来即为转换结果。若要转换成二进制数, 则用“除二取余法”。

例如求 $(35)_{10} = (100011)_2$, 转换过程如下: $35 \div 2 = 17 \cdots 1$, $17 \div 2 = 8 \cdots 1$, $8 \div 2 = 4 \cdots 0$, $4 \div 2 = 2 \cdots 0$, $2 \div 2 = 1 \cdots 0$, $1 \div 2 = 0 \cdots 1$ 。将余数从下往上排列, 得到 $(100011)_2$ 。

2	35	余数
2	17	1
2	8	1
2	4	0
2	2	0
2	1	0
	0	1

注意:第一次得到的余数是二进制数的最低位,最后一次得到的余数是二进制数的最高位,所以转换成的二进制数是:100011

又如 $(124)_{10} = (174)_8$,转换过程如下:

8	124	余数
8	15	4
8	1	7
	0	1

(ii) 十进制小数转换成 R 进制小数

转换规则:“乘 R 取整法”。即用十进制小数乘以 R,得到一个乘积,将乘积的整数部分取出来,将乘积的小数部分再乘以 R,重复以上过程,直至乘积的小数部分为 0 或满足转换精度要求为止,最后将每次取得的整数依次从左到右排列即为转换结果。若要转换成二进制小数,则采用“乘 2 取整法”。

例如:将 $(0.625)_{10}$ 转换成二进制小数的过程如下:

$$0.625 \times 2 = 1.250 \quad \text{取出整数部分 1 (最高位)}$$

$$0.250 \times 2 = 0.500 \quad \text{取出整数部分 0}$$

$$0.500 \times 2 = 1.000 \quad \text{取出整数部分 1 (最低位)}$$

0.00 小数部分为 0,转换结束

所以, $(0.625)_{10} = (0.101)_2$ 。要注意的是,并非所有的十进制小数都能完全准确地转换成对应的二进制小数,这时可以根据精度要求只转换到小数点后某一位为止即可。 $(0.1)_{10}$ 就是一个例子,有兴趣的读者不妨试一试,看看转换过程中会出现什么情况。

将 $(0.745)_{10}$ 转换成四位二进制小数,转换过程如下:

$$0.745 \times 2 = 1.490 \quad \text{取出整数 1 (最高位)}$$

$$0.490 \times 2 = 0.980 \quad \text{取出整数 0}$$

$$0.980 \times 2 = 1.960 \quad \text{取出整数 1}$$

$$0.960 \times 2 = 1.920 \quad \text{取出整数 1 (最低位)}$$

0.920 转换结束