

高职高专计算机系列教材
Gaozhi Gaozhuan Jisuanji Xilie Jiaocai

计算机应用基础 (Windows 98 + Office 2000)

柳 青 范幸枝 王 敏 编

高等教育出版社

HIGHER EDUCATION PRESS



高职高专计算机系列教材

计算机应用基础

(Windows 98 + Office 2000)

柳 青 范幸枝 王 敏 编

高等教育出版社

内容提要

本书根据高职、高专学生的培养目标和要求而编写,主要介绍计算机的基本知识和着重培养学生的计算机基本操作能力。主要内容包括:计算机基本知识,中文 Windows 98 的使用,文字处理软件 Word 2000,电子表格软件 Excel 2000,文字处理软件 WPS 2000,计算机网络与 Internet 基础,多媒体技术简介,微型机系统的管理与维护等。

本书注重计算机最新知识和主流技术的介绍,突出应用,讲解清晰细致,附有丰富的实例与习题,可作为高职、高专学校各专业计算机基础课程的教材,也可供各类计算机培训班和个人自学使用。

图书在版编目(CIP)数据

计算机应用基础:Windows98+Office 2000/柳青
等编. —北京:高等教育出版社,2000.10
ISBN 7-04-008601-8

I. 计… II. 柳… III. 电子计算机-基本知识
IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 23120 号

计算机应用基础(Windows98+Office 2000)
柳青 范幸枝 王敏 编

出版发行 高等教育出版社

社 址 北京市东城区沙滩后街 55 号

邮政编码 100009

电 话 010—64054588

传 真 010—64014048

网 址 <http://www.hep.edu.cn>

经 销 新华书店北京发行所

排 版 高等教育出版社照排中心

印 刷 北京市朝阳区北苑印刷厂

开 本 787×1092 1/16

版 次 2000 年 7 月第 1 版

印 张 22.5

印 次 2000 年 10 月第 2 次印刷

字 数 550 000

定 价 27.00 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

前 言

计算机技术是当今世界发展最快和应用最广泛的科技领域。随着计算机应用深入到社会的各个领域,计算机在人们工作、学习和生活的各个方面正发挥着越来越重要的作用。操作使用计算机已经成为社会各行各业劳动者必备的工作技能。计算机应用的普及加快了社会信息化的进程,计算机应用的基础知识应当成为现代社会人们必修的基本文化课程,已经得到社会各界的普遍认同,并引发了全社会的计算机普及高潮。加强学校的计算机基础教育,在全社会普及计算机应用技术,是一项十分紧迫的任务。本书正是为适应计算机应用的迅速发展和学校教学的需要而编写的。

本书根据高等职业技术学院和高等专科学校各专业计算机基础课程的要求,以计算机的基本知识和基本能力的培养为主要内容,突出重点,介绍最新知识和主流技术,强调 Windows 98 和网络技术的应用。教材图文并茂,讲解细致,可参照例子边用边学,侧重于使读者掌握使用计算机进行信息处理的基本技术。

本书的主要内容包括:计算机基本知识,中文 Windows 98 的使用,文字处理软件 Word 2000 和 WPS 2000,电子表格软件 Excel 2000,计算机网络和 Internet 基础,多媒体技术基础和演示文稿制作软件 PowerPoint 2000 等。每章后面都有习题(包括上机操作题)。各章内容基本独立,可根据实际情况进行选择。

由于本书的内容较新,要求教学单位具备较新的教学和实验条件,在教学中尽量采用先进的教学手段,尽可能采用计算机教学网络或多媒体投影设备边讲解边演示进行教学。

本书由柳青副教授主编,其中第一、四、五、六章由柳青编写,第三章由范幸枝副教授编写,第二、七、八章由王敏编写。全书由柳青负责统稿和定稿。

本书的编写得到广州航海高等专科学校的大力支持和帮助,在此表示衷心的感谢。

由于编者的水平有限,书中难免有不当之处,敬请读者不吝指正。

编者

2000.1

第一章 计算机基本知识

1.1 计算机的发展与应用

计算机在各个领域中正在发挥着越来越大的作用。概括地说,计算机是一种能进行高速运算和操作、具有内部存储能力并由程序控制运算和操作过程的电子设备。计算机最早的用途是用于数值计算,随着计算机技术和应用的发展,计算机已经成为人们进行信息处理的一种必不可少的工具。

1.1.1 计算机的发展

自 1946 年第一台计算机诞生以来,计算机的研究、生产和应用得到迅猛的发展,计算机信息处理已成为当今世界上发展最快和应用最广的科技领域之一。计算机的飞速发展和广泛应用,有力地推动着工农业生产、国防和科学技术的发展,对整个社会产生了深刻的影响,这是历史上任何一种科学技术和成果所无法比拟的。

从计算机所用的逻辑元件来划分,计算机的发展经历了电子管、晶体管、集成电路、大规模和超大规模集成电路等不同的发展阶段。在这个过程中,计算机不仅在体积、重量和消耗功率等方面显著减少,而且在硬件、软件技术方面有极大的发展。另外,计算机在功能、运算速度、存储容量和可靠性等方面也都得到了极大的提高。

微处理器和微型计算机是以大规模和超大规模电路为基础发展起来的。微型计算机(micro-computer)又称个人计算机(PC——Personal Computer),是以微处理器芯片为核心构成的计算机。微型计算机除具有计算机的普遍特性外,还有一般计算机所无法比拟的特性,如体积小、线路先进、组装灵活、使用方便、价廉、省电、对工作环境要求不高等,深受用户的喜爱。

微型计算机的发展历程,从根本上说也就是微处理器的发展历程。微型计算机的换代,通常以其微处理器的字长和系统组成的功能来划分。从 1971 年以来,微型计算机经历了 4 位、8 位、16 位、32 位和 64 位微处理器的发展阶段。

近 10 多年来,计算机得到广泛的普及和应用,从而加快了信息技术革命,使人类进入信息时代。多媒体计算机技术的应用,实现了文字、数据、图形、图像、动画、音响的再现和传输;Internet 把世界联成一体,形成信息高速公路,令人真正感到“天涯咫尺”。

从发展趋势看,未来的计算机将是计算机技术、微电子技术、光学技术、超导技术和电子仿生技术相互结合的产物;集成光路、超导器件、电子仿生技术等将进入计算机。计算机将会发展到一个更高、更先进的水平。

1.1.2 计算机的特点和应用领域

1. 计算机的主要特点

(1) 运算速度快

计算机的运算速度指计算机在单位时间内执行指令的平均速度,可以用每秒钟能完成多少次操作(如加法运算)或每秒钟能执行多少条指令来描述。随着半导体技术和计算机技术的发展,计算机的运算速度已经从最初的每秒几千次发展到每秒几百万次、几千万次,甚至每秒几万亿次。计算机的速度是传统的计算工具所不能比拟的。

(2) 精确度高

计算机中的精确度主要表现为数据表示的位数,一般称为字长,字长越长精度越高。微型计算机字长一般有8位、16位、32位、64位等。计算机一般都可以有十几位有效数字,因此能满足一般情况下对计算精度的要求。

(3) 具有“记忆”和逻辑判断能力

计算机不仅能进行计算,而且还可以把原始数据、中间结果、运算指令等信息存储起来,供使用者调用。这是电子计算机与其他计算装置的一个重要区别。计算机还能在运算过程中随时进行各种逻辑判断,并根据判断的结果自动决定下一步执行的命令。

(4) 程序运行自动化

由于计算机具有“记忆”能力和逻辑判断能力,所以计算机内部的操作运算都是自动控制进行的。使用者在把程序送入计算机后,计算机就在程序的控制下自动完成全部运算并输出运算结果,不需要人的干预。

2. 计算机的应用领域

当前,计算机的应用范围已渗透到科研、生产、军事、教学、金融、交通、农业林业、地质勘探、气象预报、邮电通信等各行各业,并且深入到文化、娱乐和家庭生活等各个领域,其影响涉及社会生活的各个方面。计算机的应用几乎包括人类的一切领域。

根据应用特点,可以将计算机的应用领域归纳为以下几大类。

(1) 科学计算

利用计算机来解决科学研究和工程设计等方面的数学计算问题,称为科学计算,或数值计算。科学计算的特点是计算量大,要求精确度高、结果可靠。利用计算机的高速性、大存储容量及连续运算能力,可以实现人工无法实现的各种科学计算问题。例如,建筑设计中的计算;各种数学、物理问题的计算;气象预报中气象数据的计算;地震预测;用计算机进行多种设计方案的比较,选择最佳的设计方案等。

(2) 数据处理

数据处理主要指那些计算方法比较简单,但数据处理量比较大的数据加工、合并、分类等方面的工作,常常泛指非科学计算方面的、以管理为主的所有应用。例如,企业管理、财务会计、统计分析、仓库管理、商品销售管理、资料管理、图书检索等。数据处理的特点是原始数据量大、算术运算较简单、有大量的逻辑运算与判断、结果要求以表格或文件的形式存储或输出等。数据处理包括数据的采集、记载、分类、排序、存储、计算、加工、传输、统计分析等方面的工作。

(3) 实时控制(或称过程控制)

实时控制是指用计算机及时地采集、检测被控对象运行情况的数据,并对这些数据进行分析处理,然后按照某种最佳的控制规律发出控制信号,控制对象过程的进行。实时控制在机械、冶金、石油化工、电力、建筑、轻工等各个部门都得到了广泛的应用,在卫星、导弹发射等国防尖端科学技术领域,更是离不开计算机的实时控制。

(4) 计算机辅助系统

计算机辅助包括计算辅助设计(CAD)、计算机辅助制造(CAM)、计算机辅助教学(CAI)和计算机辅助测试(CAT)等。

计算机辅助设计(CAD)即利用计算机帮助设计人员进行设计。计算机辅助设计已广泛应用于船舶、飞机、建筑工程、大规模集成电路、机械零件、电路板布线等设计工作中,使得设计工作实现自动化或半自动化,既可以缩短设计周期、提高设计质量,又能降低设计成本、提高效率。

计算机辅助制造(CAM)即利用计算机进行生产设备的管理、控制和操作过程。例如,在产品的制造过程中,用计算机来控制机器的运行,处理生产过程中所需要的数据,控制和处理材料的流动,对产品进行产品测试和检验等。

计算机辅助教学(CAI)即利用计算机代替教师进行教学。把教学内容编成各种“课件”,学生可以根据自己的程度选择不同的内容进行学习,从而使教学内容多样化、形象化,便于因材施教。如各种教学软件、试题库、专家系统等。

计算机辅助测试(CAT)即利用计算机进行测试。例如,在生产大规模集成电路的过程中,由于逻辑电路复杂,用人工测试往往比较困难,不但效率低,而且容易损坏产品。利用计算机进行测试,可以自动测试集成电路的各种参数、逻辑关系等,并且可以实现产品的分类和筛选。

将 CAD、CAM、CAT 技术有效地结合起来,就可以使设计、制造、测试全部由计算机来完成,大大减轻了科技人员和工人的劳动强度。

(5) 系统仿真

系统仿真是利用模型来模仿真实系统的技术。通过仿真模型可以了解实际系统或过程在各种因素变化的条件下,其性能的变化规律。例如,将反映自动控制系统的数学模型输入计算机,利用计算机研究自动控制系统的运行规律;利用计算机进行飞行模拟训练、航海模拟训练、发电厂供电系统模拟训练等。

(6) 办公自动化

办公自动化(OA)指以计算机或数据处理系统来处理日常例行的各种事务工作,应具有完善的文字和表格处理功能,较强的资料、图像处理能力和网络通信能力,可以进行各种文档的存储、查询、统计等工作。例如,起草各种文稿,收集、加工、输出各种资料信息等。办公自动化设备除计算机外,一般还包括复印机、传真机、通信设备等。

(7) 人工智能

人工智能又称智能模拟,是用计算机系统模仿人类的感知、思维、推理等智能活动。人工智能是探索计算机模拟人的感觉和思维规律的科学,是在控制论、计算机科学、仿真技术、心理学等学科基础上发展起来的边缘学科。人工智能研究和应用的领域包括模式识别、自然语言理解与生成、专家系统、自动程序设计、定理证明、联想与思维的机理、数据智能检索等。例如,用计算机模拟人脑的部分功能进行学习、推理、联想和决策;模拟医生给病人诊病的医疗诊断专家系统;机械手与机器人的研究和应用等。

(8) 电子商务

电子商务是指通过计算机和网络进行的商务活动。在目前的条件下,由于网上交付手段的不完善而最后交付款采取其他形式的,可认为是初级的电子商务。

电子商务在 Internet 上展开,是在 Internet 与传统信息技术系统丰富资源相结合的背景下而生成的一种网上相互关联的动态商务活动。电子商务的发展前景广阔,可为人们提供众多的机遇。分布在世界各地的许多公司在 Internet 上进行商业交易,通过网络方式与顾客、批发商、供货商、股东等取得联系,在网上进行业务往来,业务量往往超出正常方式。同时,电子商务系统也面临着诸如保密性、可测性和可靠性等挑战。随着技术的发展和社会的进步,这些挑战是可以战胜的。

电子商务旨在通过网络完成核心任务,改善售后服务,缩短周转时间,从有限的资源中获取更大的收益,从而达到销售商品的目的。它向人们提供新的商业机会和市场需求,也对有关政策和规范提出挑战。虽然电子商务起步的时间不长,但其高效率、低支付、高收益和全球性的优点,很快受到各国政府和企业的广泛重视,发展势头不可小看。

1.2 信息在计算机中的存储形式

1.2.1 进位计数制

按进位的原则进行计算,称为进位计数制。常用的进位计数制有十进制、二进制、八进制和十六进制等。

1. 进位计数制的基本特点

(1) 逢 N 进一

N 是指进位计数制表示一位数所需要的符号数目,称为基数。例如,十进制数由 0~9 十个数字符号组成,需要的符号数目是 10 个,基数为十,逢十进一;二进制由 0 和 1 两个数字符号组成,需要的符号数目是 2 个,基数为二,逢二进一。

(2) 采用位权表示法

处于不同位置上的数字代表的数值不同,某一个数字在某个固定位置上所代表的值是确定的,这个固定的位置称为位权或权。各种进位制中位权的值恰好是基数的若干次幂,每一位的数码与该位“位权”的乘积表示该位数值的大小。根据这一特点,任何一种进位计数制表示的数都可以写成按位权展开的多项式之和。

位权和基数是进位计数制中的两个要素。在计算机中常用的进位计数制是二进制、八进制和十六进制,其中二进制用得最广泛。

2. 进位计数制的表示方法

在十进制计数制中,333.33 可以表示为:

$$333.33 = 3 \times (10)^2 + 3 \times (10)^1 + 3 \times (10)^0 + 3 \times (10)^{-1} + 3 \times (10)^{-2}$$

一般来说,任意一个十进制数 N 可表示为:

$$N = \pm [(K_{n-1} \times (10)^{n-1} + K_{n-2} \times (10)^{n-2} + \cdots + K_1 \times (10)^1 + K_0 \times (10)^0 + K_{-1} \times (10)^{-1} + K_{-2} \times (10)^{-2} + \cdots]$$

$$+ K_{-m} \times (10)^{-m}]$$

$$= \pm \sum_{i=-m}^{n-1} [K_i \times (10)^i]$$

式中: m 、 n 均为正整数, K_i 可以是 0~9 十个数字符号中的任何一个, 由具体的数来决定; 圆括号中的 10 是十进制数的基数。

对于任意进位计数制, 基数可用正整数 R 来表示。这时, 数 N 可表示为:

$$N = \pm \sum_{i=-m}^{n-1} K_i R^i$$

式中 m 、 n 均为正整数, K_i 则是 0, 1, $\dots$, $(R-1)$ 中的任何一个; R 是基数, 采用“逢 R 进一”的原则进行计数。

(1) 二进制数

数值、字符和指令等信息在计算机内部的存放、处理和传递等, 均采用二进制数的形式。对于二进制数 ($R=2$), 每一位上只有 0、1 两个数码状态, 基数为“2”, 采用“逢二进一”的原则进行计数。为便于区别, 可在二进制数后加“B”, 表示前边的数是二进制数。

(2) 八进制数

对于八进制数 ($R=8$), 每一位上有 0~7 八个数码状态, 基数为“8”, 采用“逢八进一”的原则进行计数。为便于区别, 可在八进制数后加“Q”, 表示前边的数是八进制数。

(3) 十六进制数

微型机中内存地址的编址、可显示的 ASCII 码、汇编语言源程序中的地址信息、数值信息等均采用十六进制数表示。对于十六进制数 ($R=16$), 每一位上有 0, 1, $\dots$, 9, A, B, C, D, E, F 等 16 个数码状态, 基数为“16”, 采用“逢十六进一”的原则进行计数。为便于区别, 可在十六进制数后加“H”, 表示前边的数是十六进制数。

常用的几种进位计数制表示数的方法及其对应关系如表 1.1 所示。

表 1.1 常用进制对照表

十进制	二进制	八进制	十六进制	十进制	二进制	八进制	十六进制
1	1	1	1	9	1001	11	9
2	10	2	2	10	1010	12	A
3	11	3	3	11	1011	13	B
4	100	4	4	12	1100	14	C
5	101	5	5	13	1101	15	D
6	110	6	6	14	1110	16	E
7	111	7	7	15	1111	17	F
8	1000	10	8	16	10000	20	10

3. 不同进位计数制之间的转换

(1) R 进制数(如二、八、十六进制数)转换成十进制数

如上所述, 一个 R 进制数 N 可表示为:

$$N = \pm \sum_{i=-m}^{n-1} K_i R^i$$

这本身就提供了将 R 进制数转换成十进制数的方法。例如,将二进制数转换为相应的十进制数,只要将二进制数中出现 1 的位权相加即可。

例 1.1 $(1011)_2$ 转换成十进制数为:

$$(1011)_2 = 1 \times (2)^3 + 0 \times (2)^2 + 1 \times (2)^1 + 1 \times (2)^0 = 8 + 2 + 1 = (11)_{10}$$

例 1.2 $(10011.101)_2$ 转换成十进制数为:

$$\begin{aligned} (10011.101)_2 &= 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 \\ &\quad + 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} \\ &= 16 + 2 + 1 + 0.5 + 0.125 \\ &= (19.625)_{10} \end{aligned}$$

例 1.3 $(207)_8$ 转换成十进制数为:

$$(207)_8 = 2 \times (8)^2 + 0 \times (8)^1 + 7 \times (8)^0 = 128 + 7 = (135)_{10}$$

例 1.4 $(125.3)_8$ 转换成十进制数为:

$$\begin{aligned} (125.3)_8 &= 1 \times 8^2 + 2 \times 8^1 + 5 \times 8^0 + 3 \times 8^{-1} \\ &= 64 + 16 + 5 + 0.375 = (85.375)_{10} \end{aligned}$$

例 1.5 $(12F)_{16}$ 转换成十进制数为:

$$(12F)_{16} = 12 \times 16^1 + 15 \times (16)^0 = (192)_{10}$$

例 1.6 $(1CF.A)_{16}$ 转换成十进制数为:

$$\begin{aligned} (1CF.A)_{16} &= 1 \times 16^2 + 12 \times 16^1 + 15 \times 16^0 + 10 \times 16^{-1} \\ &= 256 + 192 + 15 + 0.625 \\ &= (463.625)_{10} \end{aligned}$$

(2) 十进制数转换成 R 进制数

十进制数向 R 进制数转换,整数部分和小数部分的转换方法是不相同的,需要分别进行转换。

① 整数部分的转换

把一个十进制整数转换成 R 进制整数,通常采用除 R 取余法。所谓除 R 取余法,就是将该十进制数反复除以 R ,每次相除后,得到的余数为对应 R 进制数的相应位。首次除法得到的余数是 R 进制数的最低位,最末一次除法得到的余数是 R 进制数的最高位;从低位到高位逐次进行,直到商是 0 为止。若第一次除法所得余数为 K_0 ,最后一次为 K_{n-1} ,则 $K_{n-1}K_{n-2}\cdots K_1K_0$ 即为所求之 R 进制数。

例如,将 $(35)_{10}$ 转换成二进制数,其转换全过程可表示如下:

		余数	
2	35	1	K_0
2	17	1	K_1
2	8	1	K_2
2	4	1	K_3
2	2	1	K_4
2	1	1	K_5
	0		

因此, $(35)_{10} = (K_5 K_4 K_3 K_2 K_1 K_0)_2 = (100011)_2$

根据同样的道理, 可将十进制整数通过“除 8 取余”和“除 16 取余”法转换成相应的八、十六进制整数。需注意的是, 对被转换的十进制整数进行除 8 (或除 16) 后所得的第一个余数是转换后八 (或十六) 进制整数的最低位; 所得的最后一个余数是转换后八 (或十六) 进制整数的最高位。

② 小数部分的转换

把一个十进制纯小数转换成 R 进制纯小数, 通常用乘 R 取整法。所谓乘 R 取整法, 就是将十进制纯小数反复乘以 R , 每次乘 R 后, 所得新数的整数部分为 R 进制纯小数的相应位。从高位向低位逐次进行, 直到满足精度要求或乘 R 后的小数部分是 0 为止; 第一次乘 R 所得的整数部分为 K_{-1} , 最后一次为 K_{-m} ; 转换后, 所得的纯 R 进制小数为 $0.K_{-1}K_{-2}\cdots K_{-m}$ 。

例如, 将 $(0.6875)_{10}$ 转换成相应的二进制数, 其转换过程可表示如下:

0.6875	整 数	
× 2		
1.3750	1	$K_{-1} = 1$
0.3750		
× 2		
0.7500	0	$K_{-2} = 0$
0.7500		
× 2		
1.5000	1	$K_{-3} = 1$
0.5000		
× 2		
1.0000	1	$K_{-4} = 1$

因此, $(0.6875)_{10} = (0.1011)_2$ 。

迭次乘 2 的过程可能是有限的, 也可能是无限的。因此, 十进制纯小数不一定都能转换成完全等值的二进制纯小数。当乘 2 后能使代表小数的部分等于零时, 转换即告结束; 当乘 2 后小数部分总是不等于零时, 转换过程将是无限的。遇到这种情况时, 应根据精度要求取近似值。

根据同样的道理, 可将十进制小数通过“乘 8 (或 16) 取整”法转换成相应的八 (或十六) 进制小数。需要注意的是, 对被转换的十进制小数进行乘 8 (或 16) 所得的第一个整数是转换后八 (或十六) 进制小数的最高位; 所得的最后一个整数 (相对于精度要求) 是转换后八 (或十六) 进制小数的最低位。

③ 十进制混合小数转换成 R 进制数

混合小数由整数和小数两部分组成。只要按照上述方法分别进行转换, 然后将转换结果组合起来, 即可得到所要求的混合二进制小数。

例如, 将 $(135.6875)_{10}$ 转换为二进制数。

其中: $(135)_{10} = (10000111)_2$; $(0.6875)_{10} = (0.1011)_2$

因此, $(135.6875)_{10} = (10000111.1011)_2$ 。

(3) 非十进制数之间的转换

① 二进制数转换成八进制数

由于 $2^3 = 8$, 八进制数的一位相当于 3 位二进制数。因此, 将二进制数转换成八进制数时, 只需以小数点为界, 分别向左、向右, 每三位二进制数分为一组, 不足三位时用 0 补足三位(整数在高位补零, 小数在低位补零)。然后将每组分别用对应的一位八进制数替换, 即可完成转换。

例如, 把 $(11010101.0100101)_2$ 转换成八进制数, 则

$$\begin{array}{ccccccc} (& \underbrace{011} & \underbrace{010} & \underbrace{101} & . & \underbrace{010} & \underbrace{010} & \underbrace{100} &)_2 \\ (& 3 & 2 & 5 & . & 2 & 2 & 4 &)_8 \end{array}$$

因此, $(11010101.0100101)_2 = (325.224)_8$

② 八进制数转换成二进制数

由于八进制数的一位数相当于 3 位二进制数, 因此, 只要将每位八进制数用相应的三位二进制数替换, 即可完成转换。

例如, 把八进制数 $(652.307)_8$ 转换成二进制数, 则

$$\begin{array}{ccccccc} (& 6 & 5 & 2 & . & 3 & 0 & 7 &)_8 \\ (& \overline{110} & \overline{101} & \overline{010} & . & \overline{011} & \overline{000} & \overline{111} &)_2 \end{array}$$

因此, $(652.307)_8 = (110101010.011000111)_2$

③ 二进制数与十六进制数之间的转换

由于 $2^4 = 16$, 一位十六进制数相当于四位二进制数。对于二进制数转换成十六进制数, 只需以小数点为界, 分别向左、向右, 每四位二进制数分为一组, 不足四位时用 0 补足四位(整数在高位补零, 小数在低位补零)。然后将每组分别用对应的一位十六进制数替换, 即可完成转换。

例如, 把 $(1011010101.0111101)_2$ 转换成十六进制数, 则

$$\begin{array}{ccccccc} (& \underbrace{0010} & \underbrace{1101} & \underbrace{0101} & . & \underbrace{0111} & \underbrace{1010} &)_2 \\ (& 2 & D & 5 & . & 7 & A &)_{16} \end{array}$$

因此, $(1011010101.0111101)_2 = (2D5.7A)_{16}$

对于十六进制数转换成二进制数, 只要将每位十六进制数用相应的四位二进制数替换, 即可完成转换。

例如, 把十六进制数 $(1C5.1B)_{16}$ 转换成二进制数, 则

$$\begin{array}{ccccccc} (& 1 & C & 5 & . & 1 & B &)_{16} \\ (& \overline{0001} & \overline{1100} & \overline{0101} & . & \overline{0001} & \overline{1011} &)_2 \end{array}$$

因此, $(1C5.1B)_{16} = (111000101.00011011)_2$

1.2.2 字符的二进制编码

1. ASCII 码

字符是计算机的主要处理对象, 在计算机中也是以二进制代码的形式来表示字符的。ASCII 码(American Standard Code for Information Interchange, 美国标准信息交换码)是目前在微型计算机中最普遍采用的字符编码。

ASCII 码以七位二进制数进行编码, 可以表示 128 个字符。其中包括 10 个数码(0~9), 52 个

大、小写英文字母(A~Z, a~z), 32 个标点符号、运算符和 34 个控制码等。ASCII 码字符表见附录 A。

若要确定一个数字、字母、符号或控制字符的 ASCII 码, 在 ASCII 码表中要先查出其位置, 然后确定所在位置对应的列和行。根据列确定所查字符的高 3 位编码, 根据行确定所查字符的低 4 位编码, 将高 3 位编码与低 4 位编码连在一起, 即是所要查字符的 ASCII 码。

例如, 字母 A 的 ASCII 码为 1000001 (相当于十进制数 65), 字母 a 的 ASCII 码为 1100001 (相当于十进制数 97), 数字 3 的 ASCII 码为 0110011 (相当于十进制数 51) 等。

2. 汉字编码

用计算机处理汉字时, 必须先将汉字代码化, 即对汉字进行编码。由于汉字种类繁多, 编码比拼音文字困难, 而且在一个汉字处理系统中, 输入、内部存储和处理、输出等各部分对汉字代码的要求不尽相同, 使用的代码也不尽相同。因此, 在处理汉字时, 需要进行一系列的汉字代码转换。

为了在计算机内部处理汉字信息, 必须先将汉字输入到计算机。由于汉字的字数繁多、字形复杂、字音多变, 因此, 为了能直接使用英文标准键盘进行汉字输入, 必须为汉字设计相应的输入码。汉字输入码主要分为三类: 区位码(数字编码)、拼音码和字形码(详见第二章中有关汉字输入方法的介绍)。无论采用何种方式输入汉字, 所输入的汉字都在计算机内部转换为机内码, 从而把每个汉字与机内的一个代码惟一地对应起来, 便于计算机进行处理。

如前所述, ASCII 码采用七位编码, 一个字节中的最高位总是 0。因此, 可以用一个字节表示一个 ASCII 码。汉字数量大, 无法用一个字节来区分汉字。因此, 汉字通常采用两个字节来编码。采用双字节可有 $256 \times 256 = 65\,536$ 种状态, 若用每个字节的最高位来区别是汉字编码还是 ASCII 编码, 则每个字节还有七位可供汉字编码使用。采用这种方法进行汉字编码, 共有 $128 \times 128 = 16\,384$ 种状态。又由于每个字节的低七位中不能再用控制字符位, 只能有 94 个可编码。因此, 只能表示 $94 \times 94 = 8\,836$ 种状态。

我国于 1981 年公布了国家标准 GB2312—80, 即信息交换用汉字编码字符基本集。这个基本集收录的汉字共 6 763 个, 分为两级。第一级汉字为 3 755 个, 属常用字, 按汉语拼音顺序排列; 第二级汉字为 3 008 个, 属非常用字, 按部首排列。汉字编码表共有 94 行(区)、94 列(位)。其行号称为区号, 列号称为位号。用第一个字节表示区号, 第二个字节表示位号, 一共可表示汉字 6 763 个汉字, 加上一般符号、数字和各种字母, 共计 7 445 个。

为了使中文信息和西文信息相互兼容, 用字节的最高位来区分西文或汉字。通常字节的最高位为 0 时表示 ASCII 码; 为 1 时表示汉字。可以用第一字节的最高位为 1 表示汉字, 也可以用两个字节的最高位为 1 表示汉字。目前采用较多的是用两个字节的最高位都为 1 时表示汉字。

汉字的国标码是 GB2312—80 图形字符分区表规定的汉字信息交换用的基本图形字符及其二进制编码, 是一种用于计算机汉字处理和汉字通信系统的标准代码。国标码是直接把第一字节和第二字节编码拼起来得到的, 通常用十六进制表示。在一个汉字的区码和位码上分别加十六进制数 20H, 即构成该汉字的国标码。例如, 汉字“啊”的区位码为十进制数 1601D (即十六进制数 1001H), 位于 16 区 01 位; 对应的国标码为十六进制数 3021H。其中“D”表示十进制数, “H”表示十六进制数。

汉字的内码(机内码)是在计算机内部进行存储、传输和加工时所用的统一机内代码, 包括西

文 ASCII 码。在一个汉字的国标码上加十六进制数 8080H,就构成该汉字的机内码(内码)。例如,汉字“啊”的国标码为 3021H,其机内码为 B0A1H($3021H + 8080H = B0A1H$)。

汉字字形码是表示汉字字形的字模数据(又称字模码),是汉字输出的形式,通常用点阵、矢量函数等方式表示。根据输出汉字的要求不同,点阵的多少也不同,常见有 16×16 点阵、 24×24 点阵、 32×32 点阵、 48×48 点阵等。字模点阵所需占用的存储空间很大,只能用来构成汉字字库,不能用于机内存储。汉字字库中存储了每个汉字的点阵代码,只有在显示输出汉字时才检索字库,输出字模点阵得到汉字字形。

1.2.3 计算机中数据存储的组织形式

我们已经知道,计算机内所有的信息,无论是程序还是数据(包括数值数据和字符数据),都是以二进制形式存放的。数据的最小单位是位(bit)。CPU 处理信息一般是以一组二进制数码作为一个整体进行的。这一组二进制数码称为一个字(word)。一个字的二进制位数称为字长。不同计算机系统内部的字长是不同的,计算机中常用的字长有 8 位、16 位、32 位、64 位等。一个字可以表示许多不同的内容,较长的字长可以处理更多的信息。字长是衡量计算机性能的一个重要指标。

一般用字节(byte)作为基本单位来度量计算机的存储容量,一个字节由 8 位二进制数组成。在计算机内部,一个字节可以表示一个数据,也可以表示一个英文字母或其他特殊字符;一个或几个字节还可以表示一条指令;两个字节可以表示一个汉字等。

1 024 个字节称为 1K 字节(1 KB),1 024K 个字节称为 1 兆字节(1 MB),1 024M 个字节称为 1 吉字节(1 GB)。

为了便于对计算机内的数据进行有效的管理和存取,需要对内存单元编号,即给每个存储单元一个地址。每个存储单元存放一个字节的数据。如果需要对某一个存储单元进行存储,必须先知道该单元的地址,然后才能对该单元进行信息的存取。应当注意,存储单元的地址和存储单元中的内容是不同的。

1.3 计算机系统的组成

1.3.1 计算机系统的组成原理

计算机本质上是一种能按照程序对各种数据和信息进行自动加工和处理的电子设备。计算机依靠硬件和软件的协同工作来执行给定的工作任务。一个完整的计算机系统由硬件系统和软件系统两大部分组成。

1. 计算机的硬件系统

硬件系统是构成计算机系统的物理实体或物理装置,是计算机工作的物质基础。硬件系统包括组成计算机的各种部件和外部设备。

计算机的硬件一般由运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备五大部分组成。

(1) 运算器(ALU——Arithmetic Logical Unit)

运算器负责数据的算术运算和逻辑运算,是对数据进行加工和处理的主要部件。

(2) 控制器(CU——Control Unit)

控制器是计算机的神经中枢和指挥中心,负责统一指挥计算机各部分协调地工作,它能根据事先编制好的程序控制计算机各部分协调工作,完成一定的功能。例如,控制从存储器中读出数据、将数据写入存储器中、按照程序规定的步骤进行各种运算和处理等,使计算机按照预定的工作顺序高速进行工作。

运算器与控制器组成计算机的中央处理单元(CPU——Central Processing Unit)。在微型计算机中,一般都是把运算器和控制器集成在一片半导体芯片上,制成大规模集成电路。因此,CPU常常又被称为微处理器。

(3) 存储器(Memory)

存储器是计算机的记忆部件,负责存储程序和数据,并根据命令提取这些程序和数据。存储器通常分为内存储器和外存储器两部分。

① 内存储器简称为内存,可以与 CPU、输入设备和输出设备直接交换或传递信息。内存一般采用半导体存储器。

根据工作方式的不同,内存分为只读存储器和随机存储器两部分。我们常把向存储器存入数据的过程称为写入,而把从存储器取出数据的过程称为读出。

只读存储器(ROM——Read Only Memory)里的内容只能读出,不能写入。所以 ROM 的内容是不能随便更改的,即使断电也不会改变 ROM 所存储的内容。

随机存储器(RAM——Random Access Memory)在计算机运行过程中可以随时读出所存放的信息,又可以随时写入新的内容或修改已经存入的内容。RAM 容量的大小对程序的运行有着重要的意义。因此,RAM 容量是计算机的一个重要指标。断电后,RAM 中的内容全部丢失。

② 外存储器简称为外存,主要用来存放用户所需的大量信息。外存容量大,存取速度慢,常用的外存有软磁盘、硬磁盘、磁带机和光盘等。

(4) 输入设备(Input Device)

输入设备是计算机从外部获得信息的设备,其作用是把程序和数据信息转换为计算机中的电信号,存入计算机中。常用的输入设备有键盘、鼠标、光笔、扫描仪等。

(5) 输出设备(Output Device)

输出设备是将计算机内的信息以文字、数据、图形等人们能够识别的方式打印或显示出来的设备。常用的输出设备有显示器、打印机等。

外存储器、输入设备、输出设备等组成计算机的外部设备,简称为外设。

以微处理器芯片为核心,加上存储器芯片和输入/输出接口芯片等部件,组成微型计算机,简称微机。只用一片大规模或超大规模集成电路构成的微机,又称为单片微型计算机,简称单片机。外部设备通过接口与微型计算机连接。微机配以输入/输出设备构成了微型计算机的硬件系统,其组成框图如图 1.1 所示。

2. 计算机的软件系统

硬件和软件结合起来构成计算机系统。硬件是软件工作的基础,计算机必须配置相应的软件才能应用于各个领域,人们通过软件控制计算机各种部件和设备的运行。

软件系统是指计算机系统所使用的各种程序及其文档的集合。从广义上讲,软件是指为运行、维护、管理和应用计算机所编制的所有程序和数据的总和。计算机软件一般可分为系统软件

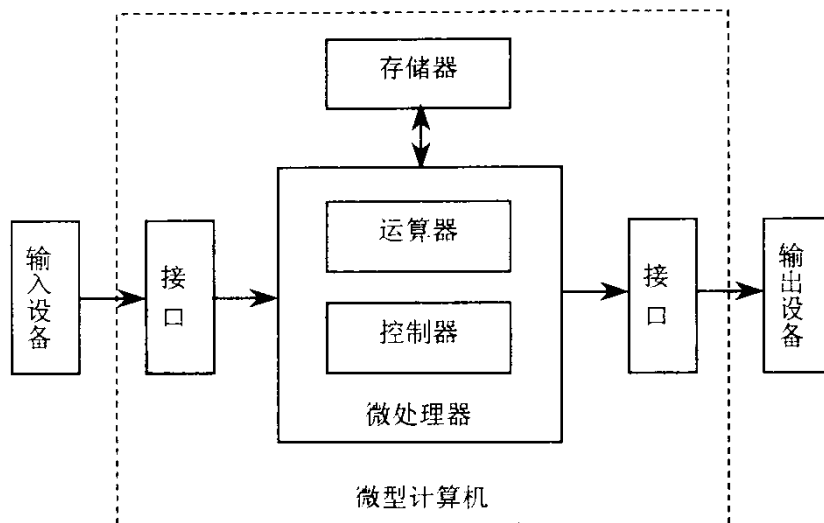


图 1.1 微型计算机硬件系统组成示意图

和应用软件两大类,每一类又有若干种类型。

(1) 系统软件

系统软件是管理、监控和维护计算机各种资源,使其充分发挥作用,提高工作效率及方便用户的各种程序的集合。系统软件是构成微机系统的必备软件,在购置微机系统时应根据用户需求进行配置。系统软件主要包括以下几个方面。

① 操作系统(OS——Operating System)

操作系统是控制和管理计算机硬件、软件和数据等资源,方便用户有效地使用计算机的程序集合,是任何计算机都不可缺少的软件。操作系统大致包括五个管理功能:进程与处理机调度、作业管理、存储管理、设备管理、文件管理。根据侧重面和设计思想的不同,操作系统的结构和内容存在很大差别。对于功能比较完善的操作系统,应当具备上述五个部分。

操作系统一般可分为单用户操作系统、多道批处理系统、分时系统、实时系统、网络操作系统、分布式操作系统等。目前在微机上常见的操作系统有 DOS、OS/2、UNIX、XENIX、LINUX、Windows 95/98、NetWare、Windows NT 等。

② 各种程序设计语言的处理程序

语言处理程序是用来对各种程序设计语言编写的程序进行翻译,使之产生计算机可以直接执行的目标程序(用二进制代码表示的程序)的各种程序的集合。计算机硬件系统只能直接识别以数字代码表示的指令序列,即机器语言。机器语言难以记忆和编程,对其符号化后产生了汇编语言和高级语言。汇编语言一般与机器硬件直接相关,是不可移植的语言。高级语言相对于机器语言和汇编语言而言,一般具有较好的可移植性。计算机系统一般都配有机器语言、汇编语言、多种高级语言的解释程序或编译程序,如 QBASIC、PASCAL、C、C++、Java 等。

用高级语言或汇编语言编写的程序称为源程序,源程序不能被计算机直接执行,必须转换成机器语言才能被计算机执行。有两种转换方法:一种是编译方法,即源程序输入计算机后,用特定的编译程序将源程序编译成由机器语言组成的目标程序,然后连接成可执行文件;另一种是解释方法,即源程序运行时由特定的解释程序对其进行解释处理,解释程序将源程序中语句逐条翻译成计算机所能识别的机器代码,解释一条,执行一条,直到程序执行完毕。

③ 服务性程序

服务性程序又称实用程序,是支持和维护计算机正常工作的一种系统软件。这些程序在计算机软硬件管理工作中执行某个专门功能,如文本编辑程序、诊断程序、装配连接程序、系统维护程序等。

文本编辑程序是用户编制源程序或其他文本文件的工具,常见的微机文本编辑程序如 WPS、Word 等。

诊断程序(包括调试程序)负责对计算机设备的故障及对某个程序中的错误进行检测,以便操作者排除和纠正,常见的诊断程序如 DEBUG、QAPLUS 等。

装配连接程序用来对用户分开编译得到的目标模块进行装配连接,使这些目标模块连接组成一个更大的、完整的目标程序。常见的装配连接程序如 LINK.EXE。

系统维护程序帮助用户在计算机系统运行中进行维护工作,在系统出现故障时提供系统恢复的手段,如 PCTools 和 Norton 等。

④ 数据库管理系统(DBMS)

数据库管理系统主要是面向解决数据处理的非数值计算问题,目前主要用于财务管理、图书资料管理、仓库管理、档案管理数据处理。这类数据的特点是数据量比较大,数据处理的主要内容数据的存储、修改、查询、排序、分类和统计等。数据库技术是针对这类数据的处理而产生发展起来的,至今仍在不断地发展、完善,是计算机科学中发展最快的领域之一。

常见的数据库管理系统有 FoxPro、DB2、Oracle、Informix、SQL Server、Sybase 等。

(2) 应用软件

应用软件是为了解决各种实际问题而编写的计算机程序,由各种应用软件包和面向问题的各种应用程序组成。例如用户编制的科学计算程序、企业管理系统、财务管理系统、人事档案管理系统、人工智能专家系统以及计算机辅助设计(CAD)等各类软件包。比较通用的应用软件由专门的软件公司研制开发形成应用软件包,投放市场供用户选用;比较专用的应用软件则由用户组织力量研制开发使用。

综上所述,计算机系统的组成如图 1.2 所示。硬件系统和软件系统是相辅相成、缺一不可的。计算机硬件构成了计算机系统的物理实体,而各种软件充实了它的智能,使得计算机能够完成各种任务。用户通过软件系统与硬件系统发生关系,软件系统是人与计算机硬件系统交换信息、通信对话、按人的思维对计算机系统进行控制与管理的工具。只有在完善的硬件结构基础上配以先进的软件系统,才能充分发挥计算机的效能,构成一个完整的计算机系统。

3. 计算机系统的总线结构

计算机由若干功能部件组成,各功能部件通过总线连接起来,组成一个有机的整体。各种总线通过总线控制器控制其使用。

(1) 总线的概念

总线是计算机中传送信息的一组导线。采用总线结构可简化系统各部件之间的连接,使接口标准化,便于系统的扩充(如扩充存储器容量、增加外部设备等)。总线是计算机系统中传送信息的通路,由若干条通信线构成。总线一般有以下三种类型:

① 内部总线:内部总线是同一功能部件(如 CPU)内部各部件之间的总线。在微机中也表现为 CPU 与各外围芯片之间的总线,用于芯片一级的互连。内部总线又称局部总线。

② 系统总线:系统总线是同一台计算机系统的各部件,如 CPU、内存、I/O 通道和各类 I/O 接