

新编 计算机应用基础

张菊芳 马步达 杭洽时 主编



电子工业出版社

新编计算机应用基础

张菊芳 马步达 杭洽时 主编

電子工業出版社

内 容 简 介

本书是按照国家教委高教司 1996 年印发的《高等医药院校计算机教学基本要求及计算机应用基础课程参考性教学大纲》的要求,编写的一本计算机基础课教材,该书介绍了计算机软硬件基础知识,DOS 操作系统常用命令,WINDOWS 操作系统,UCDOS 中文操作系统及汉字常用输入法,WPS 文字处理软件,WORD 字处理软件,FoxBASE 数据库管理系统的常用命令及程序设计,SAS 统计软件包,网络知识及计算机情报检索知识。

本书不仅适用于大专院校非计算机专业的学生使用,而且也可作为计算机培训班和参加计算机等级考试一、二级的参考书。

新编计算机应用基础

张菊芳 马步达 杭洽时 主编

责任编辑:陈晓明

*

电子工业出版社出版(北京市万寿路)

电子工业出版社发行 各地新华书店经销

电子工业出版社计算机排版室排版

天竺颖华印刷厂印刷

*

开本: 787 × 1092 毫米 1/16 开 印张: 20.25 字数: 486 千字

1996 年 8 月第一版 1997 年 3 月北京第二次印刷

印数: 6000 — 12000 册 定价: 25.00 元

ISBN 7-5053-3718-1/TP·1572

前 言

随着科学技术的发展,计算机已广泛应用到各个领域,掌握计算机基础知识和应用技能已成为现代化人才最基本的技能之一,因此有人曾预言:“不会使用微机的人将是 21 世纪的文盲。”如不迅速提高我国计算机教育的规模和水平,用不了多久,将会出现大量的新时代的文盲。

为了提高高校非计算机专业的计算机教学质量及学生的计算机水平,我们按照国家教委高教司 1996 年印发的《高等医药院校计算机教学基本要求及计算机应用基础课程参考性教学大纲》的要求,又参考了全国及有关省市的计算机等级考试大纲,编写了这本计算机基础课教材。本书既考虑了当前教学的需要,又兼顾了今后的发展。该书共分六篇,第一篇介绍了计算机软硬件基础知识;第二篇介绍了计算机的操作系统,包括 DOS6.22 操作系统的常用命令,UCDOS 中文操作系统及常用汉字输入法,中文 WINDOWS3.2 操作系统;第三篇介绍了文字处理软件,包括 DOS 环境下的 WPS 文字处理软件和 WINDOWS 环境下的 WORD 6.0 字处理软件;第四篇介绍 FOXBASE 数据库管理系统的常用命令及程序设计;第五篇介绍 SAS 统计软件包;第六篇介绍网络知识和计算机情报检索知识。

在本书编写中,强调一个“用”字,突出一个“新”字,使用本教材,既可适应一般操作,又可学到目前较新的知识。编写顺序尽量由浅入深,软件尽量采用目前最新版本。

本书由天津医科大学、武警医学院和第四军医大学三所院校多年参加计算机教学的教师共同编写。

由于我们水平有限,再者,时间仓促,书中难免有不妥之处,恳请使用本书的广大师生及读者批评指正。

编者

1996 年 4 月

编委会名单

(以下均按姓氏笔划排序)

主 编：马步达 张菊芳 杭治时

主 审：韩 勃

副主编：孙纳新 李 峻 宋 朋 黎小沛

编 委：马步达（武警医学院）

卢天鸾（天津医科大学）

孙纳新（武警医学院）

安学宇（天津医科大学）

孙文钧（天津医科大学）

李 峻（天津医科大学）

张菊芳（天津医科大学）

宋 朋（武警医学院）

杭治时（第四军医大学）

杨钦锋（解放军济南医学高等专科学校）

钱宗才（第四军医大学）

韩 勃（天津医科大学）

黎小沛（天津医科大学）

目 录

第一篇 计算机概论

第一章 计算机的基础知识	(1)
§ 1.1 计算机的产生、发展及应用	(1)
§ 1.2 数据在计算机内的存储方式	(3)
§ 1.3 计算机的基本组成	(8)
§ 1.4 计算机软件	(14)
第二章 计算机的基本操作	(17)
§ 2.1 键盘的使用	(17)
§ 2.2 计算机的准备与启动	(19)
§ 2.3 打字入门	(20)
第三章 微型计算机的主机结构	(23)
§ 3.1 主机部件	(23)
§ 3.2 总线结构	(25)

第二篇 计算机操作系统

第四章 操作系统基本概念	(27)
§ 4.1 操作系统	(27)
§ 4.2 微机常用操作系统	(29)
§ 4.3 MS-DOS 的组成与启动	(29)
§ 4.4 MS-DOS 文件管理的有关概念	(32)
第五章 MS-DOS(6.2)的常用命令	(38)
§ 5.1 MS-DOS 命令概述	(38)
§ 5.2 MS-DOS 的基本命令	(40)
§ 5.3 DOS 的高级命令	(52)
第六章 中文操作系统	(63)
§ 6.1 概述	(63)
§ 6.2 UC DOS 3.1 汉字操作系统	(64)
§ 6.3 区位码与拼音汉字输入法	(68)
§ 6.4 五笔字型汉字输入法介绍	(72)
第七章 系统的配置与软件维护	(79)
§ 7.1 数据传输与筛选命令	(79)
§ 7.2 系统配置	(81)
§ 7.3 内存和内存配置管理	(84)
§ 7.4 计算机病毒及防治	(88)
第八章 中文 Windows 3.2 操作系统应用	(92)
§ 8.1 Windows 系统综述	(92)

§ 8.2	Windows 3.2 系统的安装、启动和退出	(92)
§ 8.3	Windows 系统基本使用技巧	(93)
§ 8.4	程序管理器(Program Manager)	(97)
§ 8.5	文件管理器(File Manager)	(102)
§ 8.6	控制面板	(110)
§ 8.7	Windows 的其他管理应用程序	(111)
§ 8.8	桌面应用软件与工具	(112)
第三篇 WPS 文字编辑软件		
第九章 字处理的基本知识		(114)
§ 9.1	概述	(114)
§ 9.2	WPS 编辑文本的操作流程	(116)
第十章 WPS 的基本操作		(118)
§ 10.1	WPS 的进入与退出	(118)
§ 10.2	主菜单的使用	(119)
§ 10.3	编辑文本	(121)
§ 10.4	编辑控制与制表	(128)
§ 10.5	排版与打印控制	(131)
§ 10.6	模拟显示与打印输出	(134)
§ 10.7	多窗口功能及其它	(138)
第十一章 中文 Word 6.0 for Windows 基本操作		(143)
§ 11.1	中文 Word 6.0 for Windows 系统综述	(143)
§ 11.2	建立及编辑文档	(144)
§ 11.3	检查文档	(149)
§ 11.4	排版与打印	(151)
§ 11.5	创建表格	(156)
§ 11.6	插入图形、图表等嵌入对象	(159)
第四篇 FoxBASE + 数据库		
第十二章 FoxBASE + 数据库基础		(162)
§ 12.1	FoxBASE 概述	(162)
§ 12.2	FoxBASE + 基本概念	(166)
第十三章 数据库基本命令		(174)
§ 13.1	数据库基本操作	(174)
§ 13.2	输出报表	(199)
§ 13.3	多重数据库操作	(202)
§ 13.4	系统设定与磁盘文件操作命令	(207)
第十四章 FoxBASE 程序设计		(210)
§ 14.1	FoxBASE 程序设计概述	(210)
§ 14.2	FoxBASE 程序设计的基本语句	(215)
§ 14.3	三种基本控制结构的程序设计	(223)
§ 14.4	综合程序设计举例	(233)
§ 14.5	数组及其程序设计	(237)
§ 14.6	子程序、过程及其程序设计	(244)

§ 14.7 实用程序设计技巧	(254)
第五篇 统计软件包应用基础	
第十五章 SAS 应用基础	(264)
§ 15.1 概述	(264)
§ 15.2 SAS 显示管理系统	(266)
§ 15.3 SAS 编程基础	(269)
§ 15.4 数据步	(272)
§ 15.5 过程步	(280)
§ 15.6 主要 SAS 过程功能概述	(291)
第六篇 计算机情报检索	
第十六章 计算机网络的应用	(294)
§ 16.1 计算机网络概述	(294)
§ 16.2 局域网用户操作	(300)
第十七章 科技情报资料的计算机检索	(305)
§ 17.1 光盘情报检索	(305)
§ 17.2 全军医学图书资料检索网络	(308)
§ 17.3 国际互联网上的信息检索	(309)

第一篇 计算机概论

第一章 计算机的基础知识

§ 1.1 计算机的产生、发展及应用

人们在认识世界、改造世界的过程中,曾经发明了各种各样的计算工具。例如,算盘、计算尺和手摇计算机等等。但是为了适应科学技术的迅速发展,迫切要求有一种计算速度快、精度高并能按人们事先规定的步骤进行自动计算或自动控制的新型运算工具。由此,数字式电子计算机(以下简称计算机)这一新事物应运而生。

一、计算机的发展

1946年,在美国宾夕法尼亚大学研制的“ENIAC”(Electronic Numerical Integrator and Calculator)被认为是世界上第一台电子计算机。从1946年至今不过50年,计算机却已经历了几代的演变,按其所使用的元器件分成了四个阶段(称为四代)。

第一代电子管计算机(1946~1957)。由于使用电子管,计算机体积大,寿命短,价格昂贵,能耗高,功能也比较简单,因此使用不普遍。第二代晶体管计算机(1958~1964)。第三代中小规模集成电路计算机(1965~1971)。体积越来越减小,价格更低,而其功能和可靠性却更强,运算速度提高。第四代大规模、超大规模集成电路计算机(1970~至今)。随着超大规模集成电路的出现,计算机也发生了巨大的变化,超大规模集成电路的集成度很高,每个芯片上超过10万个元件,从而使计算机得以微型化,这使得计算机体积大大缩小,功能大大提高,成本却大大降低,应用范围扩大,这时期出现了微型计算机,1981年美国IBM公司推出了PC(Personal Computer)机。如今,科学家已经开始致力于新一代计算机的研制。

70年代初,微型计算机(Microcomputer)的出现,使得计算机的应用得以迅速的推广和普及,扩展到人们生产、生活的各个部门、各个角落,进入到工厂、银行、办公室、学校、医院等各行各业中去。这十几年来,微机的发展极为迅猛,大约不到一年时间就出现一种新的机型,其功能也在不断加强,运算速度、存储能力和其它功能已达到过去小型机的水平。近年来,又出现了袖珍计算机,即“笔记本电脑”,体积只有书本大小,可用电池供电,便于携带。总之,计算机科学技术发展之快,其应用领域之广,都远远超过历史上任何一种科学成果和技术产品。

我国在研制电子计算机的过程中起步较晚,但发展速度还是比较快的,早在1958年就制造出第一台电子计算机,填补了我国电子计算机技术的空白,到1992年我国已成功研制出我国第一台通用10亿次并行巨型计算机“银河-II”。发展巨型机和大型机是尖端科学和国防事业的需要,它标志着一个国家的计算机水平。目前,随着改革开放,我国计算机的

展更是日新月异。计算机在工农业生产、科学研究和国防建设事业中得到了广泛的应用，“计算机”这个名词，现在已是家喻户晓无人不知了。

二、计算机的特点

计算机之所以发展如此之快，应用如此之广，全都归功于它有以下几个突出特点。

(1)运算速度快。目前运算速度最快的计算机，可以在一秒钟内完成上百亿次运算，这种速度真是令人瞠目结舌。这就使得过去需要耗费几个月、几年、几十年的科学计算、逻辑判断和数据传送任务，现在只需几天，几小时甚至几分钟内就可以完成。

(2)精度高。一般计算机可以有十几位或几十位有效数字，这样就能精确地进行数据计算和表示数值计算的结果。

(3)具有记忆和逻辑判断功能。计算机具有惊人的记忆能力，是任何其他计算工具无法比拟的。同时它还有很强的逻辑判断能力，可以模拟人的某些思维功能，按一定的规则进行分析判断和逻辑推理，可以代替人进行资料分析、情报检索和决策判断等部分脑力劳动。

(4)自动化程度高。计算机的操作运算都是自动进行的。人们将编写好的程序和数据输入计算机后，计算机就会在程序的控制下完成工作，基本不需要人去干预。而且计算机能不知疲倦地连续工作。

三、计算机的应用

现代科学的发展使计算机的用途非常广泛，几乎进入一切领域。它已不再只是计算的机器，而成为一种通用的解决问题、改造世界的工具，被人们普遍地用在科研、生产及生活的各个方面。概括起来，计算机的应用可以分为以下几个主要方面。

(1)数值计算或称科学计算。主要涉及复杂的数学问题。在现代科学技术中有大量复杂的数值计算，如在力学、数学、物理等基础学科的研究中，在尖端学科如航天航空技术中的卫星轨迹计算及火箭、人造卫星、宇宙飞船的研究设计等等，都离不开计算机的精确计算，从而大大节省了人力、物力和时间。

(2)数据处理或信息处理。数据处理的特点是处理的数据量大而计算公式并不复杂，这是与数值计算有所不同的。一般是指非科学工程方面的计算、管理和查询资料、统计等对大量数据进行有效的分析和处理，例如，人口统计、人事、工资管理、仓库管理、图书资料管理等。要实现管理现代化，就必须使用计算机进行信息处理。

(3)自动控制或实时控制。计算机能及时采集检测数据，按最优方案实现自动控制。以计算机为中心的控制系统被广泛地用于操作复杂又危险的钢铁企业、煤矿、石油化工工业、医药工业等生产中。这样不仅可提高生产效率和产品质量，而且将大大节约劳动力。

(4)计算机辅助系统。它包括计算机辅助设计、计算机辅助制造、计算机辅助教学等。

CAD(Computer Aided Design)称为计算机辅助设计，就是用计算机帮助人们进行产品和工程设计，这方面应用非常广泛。例如，在建筑设计中，用计算机制图，对设计方案进行比较；绘制出施工图纸；统计所需的各种材料等。计算机还可以辅助人们进行飞机、汽车、服装、集成电路的设计，从而缩短设计时间。

CAM(Computer Aided Manufacture)称为计算机辅助制造。就是使用计算机进行生产设备的管理控制和操作的过程。CAD和CAM有着密切的关系，CAD主要用来设计，CAM则侧重

于生产的过程。前者能提高工业自动化程度,后者能提高产品的质量。

CAI(Computer Aided Institute)称为计算机辅助教学。人们将某门课的教学内容编制成“课件”,学生以人机对话方式操作计算机,可以根据自己的能力和掌握程度选择不同内容,循序渐进地有目标地学习。这实际上是利用计算机来模拟教师的行为,通过学生与计算机之间的交互活动来达到教学目的,使得教学内容多样化形象化。例如,在医学教学中,有许多人体结构、血液循环及神经传导,可以用计算机动态显示出来,使学生更形象、直观地掌握这些医学知识。

我国近年已研制出了一批具有一定水平的 CAI 软件系统,例如电子线路模拟、大学物理课堂教学演示、交互式数学定理证明、计算机语言辅助教学等。

(5)人工智能 AI(Artificial Intelligence)。主要研究如何用计算机来“模仿”人的智能,就是使计算机具有“逻辑推理”和“学习”的功能,能模拟人类的某些智力活动,如下棋、作曲、翻译等。机器人是人工智能的典型例子,机器人完成人的一些在恶劣条件下进行的繁重工作,它可以在放射线、有毒、高温/低温、水下和高压等环境下工作。

人工智能的另一个典型的例子,是利用计算机存储一个或多个专家的经验 and 知识,建立专家系统。在医学领域,早在七十年代,美国就已建立了著名的专家系统,它能辅助医生进行诊断和治疗疾病。

现在,人类社会进入了信息化时代,计算机对人类的未来将产生无法估量的影响。

§ 1.2 数据在计算机内的存储方式

在数字式电子计算机中被存储和处理的数据都采用二进制数字形式。

一、进位计数制

1. 十进制

人们最熟悉的计数制就是十进制,它有以下特点:

- (1) 基本计数符号有十个 0~9。
- (2) 逢十进位。十是进位基数。

一个任意的十进制数 m , 可表示成

$$m = R_{k-1}10^{k-1} + R_{k-2}10^{k-2} + \cdots + R_010^0 + R_{-1}10^{-1} + \cdots + R_{-n}10^{-n} = \sum R_j 10^j$$

其中, R_j 为第 j 位系数; 10^j 为第 j 位的权; k 为整数部分位数; n 为小数部分位数。

2. 二进制

这是计算机用的计数制。因为要找到具有十种不同稳定状态的电子元件或电路十分不易;而具有两种稳定状态的电子元件或电路却很多,(如三极管的导通和截止,脉冲的有或无,磁性材料的两种极化方向等等)。所以,计算机就采用了二进制,二进制的优点是:

- (1) 基本计数符号只有两个 0、1。
- (2) 逢 2 进位,2 是进位基数。那么,任何一个二进制数可以表示成:

$$(m)_2 = R_{k-1}2^{k-1} + R_{k-2}2^{k-2} + \cdots + R_02^0 + R_{-1}2^{-1} + \cdots + R_{-n}2^{-n} = \sum R_j 2^j$$

其中, R_j 为系数,只能取 0 或 1。

对于人类,二进制难写难记,与人们熟悉的十进制相差太远。所以在书写时人们常常采

用八或十六进制作为过渡性的工具。

3. 八进制

八进制的特点是：

- (1) 基本计数符号有 8 个 0~7。
- (2) 逢 8 进位, 8 是进位基数。

4. 十六进制

十六进制特点是：

- (1) 有 16 个基本符号, 0~9, A、B、C、D、E、F。其中 A~F 对应十进制的 10~15。
- (2) 逢十六进位, 进位基数为十六。

总结起来, 对任何一个 L 进制就有以下特点：

- (1) 有 $0 \sim (L-1)$ 个基本计数符号。
- (2) 逢 L 进位。

$$(m)_L = R_{k-1}L^{k-1} + R_{k-2}L^{k-2} + \cdots + R_0L^0 + R_{-1}L^{-1} + \cdots + R_{-n}L^{-n}$$

二、几种计数制之间的转换

1. 其他进制数转换为十进制数

根据前面的公式, 任何进制的数都可以展开成为一个多项式, 其中每项是各位权与系数的乘积, 这个多项式的结果便是所对应的十进制数。例如,

$$\begin{aligned}(11001.01)_2 &= 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 0 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} \\ &= 16 + 8 + 1 + 0.25 = 25.25\end{aligned}$$

2. 十进制转换为二进制数

(1) 将十进制整数转换成二进制数。只需将十进制整数不断被 2 除, 取其余数即可。

例如, 求 $(11)_{10}$ 的二进制形式。

$$\begin{array}{r} 2 \overline{) 11} \text{ ----- } 1 \\ 2 \overline{) 5} \text{ ----- } 1 \\ 2 \overline{) 2} \text{ ----- } 0 \\ 2 \overline{) 1} \text{ ----- } 1 \\ 0 \end{array}$$

最后一个余数为 a_0 , 从下往上依次为 $a_0, a_1, \cdots, a_n$ 。因此, $(11)_{10} = (1011)_2$ 。括弧外的注脚“10”和“2”分别表示括弧中的数是十进制和二进制数。

(2) 将十进制小数转换为二进制小数。将十进制小数转换为二进制的小数则用乘 2 取整法。并将每次所得的整数从上往下列出即可。

例如: 求 0.825 的二进制形式

$$\begin{array}{r} 0.825 \\ \times 2 \\ \hline 1 \longleftarrow .650 \quad \text{整数 } a_{-1} = 1 \\ \times 2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \hline
 1 \longleftarrow .300 \quad \text{整数 } a_{-2} = 1 \\
 \times 2 \\
 \hline
 0 \longleftarrow .600 \quad \text{整数 } a_{-3} = 0
 \end{array}$$

得 $(0.825)_{10} = (0.110)_2$

在转换时乘 2 并不一定能保证尾数为 0, 只要达到某一精度即可。

3. 二进制与八进制、十六进制之间转换

因为 $2^3 = 8$, $2^4 = 16$, 所以, 3 位二进制数对应 1 位八进制数; 4 位二进制数对应 1 位十六进制数。

(1) 二进制转换为八进制。二进制转换为八进制, 整数部分只需从右向左(从低位到高位), 而小数部分则从小数点开始由左往右划分, 每 3 位分为一组, 然后分别将该组二进制数化成八进制数即可。如,

$$\begin{array}{cccc}
 (100111101)_2 \text{ 分组} & 100 & 111 & 101 \\
 & 4 & 7 & 3
 \end{array}$$

所以, $(100111101)_2 = (473)_8$

$$\begin{array}{cccc}
 (0.11011)_2 \text{ 分组} & 0.110 & 110 & \\
 & \downarrow & \downarrow & \\
 & 6 & 6 &
 \end{array}$$

所以, $(0.11011)_2 = (0.66)_8$

如果分组后, 对二进制数整数部分左边最后不够 3 位, 则在左边添零。对小数部分, 则在最后一组右边添零。

八进制转为二进制是上述方法的逆过程, 即将每一位八进制数分别转换为三位二进制数。例如,

$$\begin{array}{cccc}
 4 & 6 & 7 & 3 \\
 \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\
 100 & 110 & 111 & 101
 \end{array}$$

所以, $(4673)_8 = (100110111101)_2$

(2) 二进制数转换为十六进制数。二进制数化成十六进制数, 只需将二进制整数从右到左, 小数部分从左到右, 每 4 位为一组; 不足 4 位用 0 补齐。每组二进制数换成对应的十六进制数。例如,

$$\begin{array}{cccc}
 101 & 0110 & 1110 & 1000 \\
 \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\
 5 & 6 & E & 8
 \end{array}$$

所以, $(1010110.11101)_2 = (56.E8)_{16}$

反过来, 将十六进制数转换成二进制数为上述的逆过程。例如:

$$\begin{array}{cccccc}
 (6 & B & C & D & 8)_{16} \\
 \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\
 0110 & 1011 & 1100 & 1101 & 1000
 \end{array}$$

所以, $(6BC.D8)_{16} = (11010111100.11011)_2$

表 1.1 说明了几种进制之间的转换。

表 1.1 几种进制间对照表

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
0	0	0	0	9	1001	11	9
1	1	1	1	10	1010	12	A
2	10	2	2	11	1011	13	B
3	11	3	3	12	1100	14	C
4	100	4	4	13	1101	15	D
5	101	5	5	14	1110	16	E
6	110	6	6	15	1111	17	F
7	111	7	7	16	10000	20	10
8	1000	10	8				

三、二进制数的算术运算法则

计算机采用二进制的另一个优点就是其运算法则非常简单,易于用电子线路实现。

1. 加法法则

$$0+0=0 \quad 0+1=1 \quad 1+0=1 \quad 1+1=10(\text{高位进位 } 1)$$

例如,两个二进制数 1101 加 1110

$$\begin{array}{r} 1101 \\ + 1110 \\ \hline \end{array}$$

$$11011$$

所以, $(1101)_2 + (1110)_2 = (11011)_2$

2. 减法法则

$$0-0=0 \quad 1-1=0 \quad 1-0=1 \quad 0-1=1(\text{高位借位})$$

例如,两个二进制数 1101 减 1010

$$\begin{array}{r} 1101 \\ - 1010 \\ \hline 0011 \end{array}$$

所以, $(1101)_2 - (1010)_2 = (11)_2$

3. 乘法法则

$$0 \times 0 = 0 \quad 0 \times 1 = 0 \quad 1 \times 0 = 0 \quad 1 \times 1 = 1$$

例如,两个二进制数相乘 1011×1001

$$\begin{array}{r} 1011 \\ \times 1001 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 1011 \\
 0000 \\
 0000 \\
 + 1011 \\
 \hline
 1100011
 \end{array}$$

得出, $(1011)_2 \times (1001)_2 = (1100011)_2$

在计算机中,两个二进制数相乘,采用移位相加的办法来实现;而两个二进制数相除,则采用移位相减的办法来完成。

四、数在计算机中的存储形式

如上所述,任何一个数都可以写成二进制形式。在计算机内每一个能代表0和1的电子线路就能存储一位二进制数字,若干这样的电子线路组合就能存储若干位二进制数字。由于在一台计算机中电子线路总是有限量的,所以,作为一个基本单位,只能存储或处理一定长度的二进制数字串。在计算机中作为一个整体加以存储、传送、处理的二进制数字串叫做一个“字”(word),一个“字”包含的二进制位数叫“字长”。

一个二进制位,又称为比特(bit)。通常以8个二进制位组成一个单位叫“字节”,又称为Byte。如果一个计算机以32位二进制数串作为一个整体进行存储、传送、处理,就称这台计算机的“字长”是32位的。

实际上的“数”有整数、小数、正数、负数,一个数的有效数字位数可能很多,所以,在计算机中要用一个或几个“字”根据一定形式(如:定点、浮点、原码、补码等)来表示一个数。

五、字符在计算机中的存储形式

计算机不仅用于数值计算,还大量用于文字处理或事务管理,常常要存储大量的英文字母和其它专用字符(如!, #, \$, >, <等)。计算机是不能直接存储英文字母或专用字符的,也要改用二进制形式的编码来存放。即为每一个字符指定一个二进制代码。

目前,大多数计算机系统都采用ASCII代码(American Standard Code for Information Interchange, 即“美国信息交换标准码”)。它用7位二进制码代表 $2^7 = 128$ 个字符。例如字符“B”规定用01000010代表,字符“&”用00100110代表。表1.2中列出它们的对照关系。

表 1.2 ASCII 码表

高 位 低 位		0 000	1 001	2 010	3 011	4 100	5 101	6 110	7 111
0	0000	NUL	DLE	SP	0	@	P	\	P
1	0001	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
2	0010	STX	DC2	"	2	B	R	b	r
3	0011	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
4	0100	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t
5	0101	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u

高 位 低 位		0 000	1 001	2 010	3 011	4 100	5 101	6 110	7 111
6	0110	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
7	0111	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w
8	1000	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
9	1001	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
A	1010	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
B	1011	VT	ESC	+	;	K	[	k	{
C	1100	FF	FS	,	<	L	\	l	
D	1101	CR	GS	-	=	M	]	m	}
E	1110	SO	RS	.	>	N	^	n	~
F	1111	SI	US	/	?	O	_	o	DEL

在微机中,一般规定用一个字节(8位)存放一个字符的 ASCII 码,此时在最高位补 0。

需要说明:所有的数值或字符,转换成二进制代码形式,是由计算机系统自动完成的,不必人们自己去转换。例如,在键盘上按“B”键,计算机就会自动将“B”转换成二进制代码“01000010”,然后存放在内存中的某一存储单元中。在输出时,计算机会自动将这二进制代码转换成字符“B”,然后,在显示器或打印机上输出字符“B”。

汉字也是采用二进制形式存放的。对用户来说,可以不必过问内存中的二进制代码是什么。输入输出与内存的转换都是由系统自动完成的。

§ 1.3 计算机的基本组成

一、计算机的解题方法

计算机解题过程与用其它工具算题步骤很类似。例如,用算盘计算 $32 + 5 \times 12 = ?$ 需要以下几步。

(1) 设计计算方法和步骤,将计算公式原始数据等写在纸上。

计算公式: $X + Y \times Z = M$

计算步骤:先算 $Y \times Z$,再算 $X + (Y \times Z)$

原始数据: $X = 32, Y = 5, Z = 12$

(2) 用计算工具(算盘)进行计算,先算 $Y \times Z = 60$,写在纸上,再拨 $32 + 60 = 92$

(3) 将结果写到纸上。

由此可见,完成一个运算,必须有:运算设备,如算盘。存放计算步骤、原始数据、中间结果和最后结果的设备,如纸。进行控制的装置。上述计算是在人控制下进行的操作。类似地,计算机解题也必须具备以下几种设备。

运算设备,在计算机中称为运算器。存储设备,在计算机中称为存储器。控制设备,在计算机中称为控制器。输入和输出设备。

二、计算机硬件的基本组成

无论计算机的类型、结构如何变化,但它们的基本组成都离不开运算器、存储器、控制器和输入设备、输出设备这五个部分。这五大部分怎样联在一起工作呢?目前广泛应用的是采用总线方式,所谓总线是一组公共的传输通道。如图 1.1 所示。

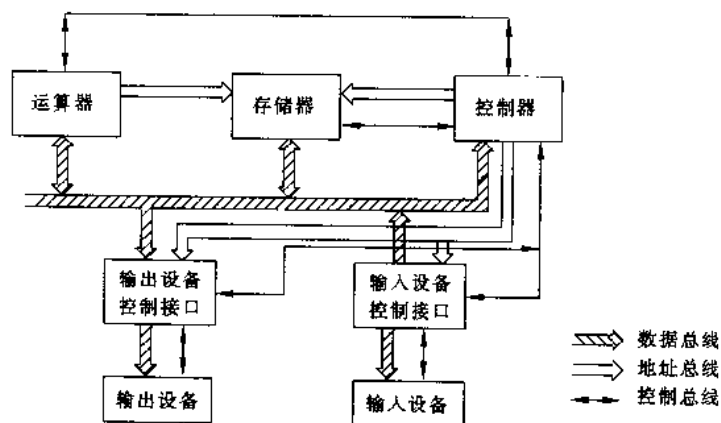


图 1.1 计算机硬件基本组成

(一) 中央处理器 CPU(Central Processing Unit)

简称为 CPU,它是计算机的核心部分,主要包括运算器、控制器。计算机的全部控制和运算都是由 CPU 完成的。

1. 运算器(Arithmetic)

它是计算机对数据进行加工处理的中心,主要由算术逻辑运算部件、寄存器组和状态寄存器等组成。在控制器的作用下,运算器进行算术四则运算、逻辑运算和其它运算。运算器的主要技术指标是“字长”

2. 控制器(Control Unit)

控制器是全机的控制中心,用它来实现计算机本身运行过程的自动化,它指挥计算机的各部分按要求进行所需的操作。同时,控制器还应具备处理内部异常事件的能力。内部异常事件指的是由于某种原因引起的、正常操作顺序以外的事件,有些是硬件产生的,有些是由软件产生的。

运算器和控制器之间的关系是非常密切的,它们之间有大量信息频繁地交换。随着半导体技术的迅猛发展,已把运算器和控制器集成在一个芯片上。这样的集成电路统称为微处理器。CPU 对外有标准的信号连接线,称之为总线。总线是由三部分组成的:地址总线、数据总线和控制总线。通过总线可以把整个计算机的各个部件连接起来,见图 1.1。

计算机的整体性能,即包括计算机的运算速度,运算精度等都取决于 CPU 的性能。随着超大规模集成电路的发展,CPU 芯片也从字长 16 位的(如 Intel 公司的 8088、80286)发展到字长 32 位的(如 80386 和 80486),而使用这些 CPU 芯片组成的微机也就相应被称为 286、386 和 486 微机。目前,世界著名的 CPU 生产厂家 Intel 公司已生产 80586 芯片,即 Pentium(奔腾),Motorola 公司生产了 Power PC,它们都是局部 64 位;DEC 公司生产的 Alpha 芯片已实现