

SHI YONG JI SUAN JI TONGYONG JIAO CHENG

实用计算机通用教程

阮宏一 阮 春 编著



武汉测绘科技大学出版社

实用计算机通用教程

阮宏一 阮 春 编著

武汉测绘科技大学出版社

(鄂)新登字 14 号

图书在版编目(CIP)数据

实用计算机通用教程/阮宏一等, —武汉:武汉测绘科技大学出版社, 1994. 8

ISBN 7-81030-339-2/T · 55

I. 实…

I. ①阮…②阮…

Ⅲ. 电子计算机—操作系统—汉字输入系统

IV. TP316

武汉测绘科技大学出版社出版发行

(武昌珞喻路 39 号 邮编: 430070)

武汉测绘科技大学出版社丹江口印刷厂印刷 各地新华书店经销

1994 年 8 月第 1 版 1994 年 8 月第 1 次印刷

开本: 787×1092 毫米/16 印张: 17 字数: 420 千

印数: 1~5000 册 定价: 12.60 元

如有印装质量问题, 可向承印厂调换 邮编: 431900

前 言

在计算机科学技术迅速推广应用的今天,一个购买、学习、使用电子计算机的热潮正在全国范围内蓬勃发展。人们已经认识到掌握计算机知识和应用计算机的能力是当代人知识结构中不可缺少的一个重要部分。为了满足社会对计算机知识的广泛需求,我们在多年从事计算机普及教育的基础上,编写了这本《实用计算机通用教程》。

全书共分七章。第一章介绍微型计算机的一般知识,对于完全不了解计算机系统的读者,读一读本章的内容是很必要的。由于微机操作主要使用键盘,故本章特地安排了一节键盘指法练习。第二章介绍了基本 BASIC 及扩展 BASIC 的语法规则及基本语句,其目的是为了让读者通过学习 BASIC 语言,初步掌握计算机程序设计的能力,为读者进一步学习计算机其它语言及从事计算机软件开发打下一定的基础。本章附有习题。第三章磁盘操作系统,主要介绍 MS-DOS 的基本命令及使用方法,通过大量的实例,帮助读者掌握每个命令的使用方法,使读者能够自如的操作计算机。第四章汉字输入技术,重点介绍目前使用比较广泛的“五笔字型”输入法及“表形码输入法”,读者可根据自己的爱好,任意掌握一种汉字输入技术。第五章 WPS 文字处理系统,比较详细地介绍了其命令功能及使用方法。掌握了本章的内容后,读者完全可以自行编辑、排版与打印自己满意的文稿。第六章通用数据库管理系统 FOXBASE+,详细地介绍了目前广为流行的 FOXBASE+系统的常用命令和函数以及如何使用 FOXBASE 语言编写实用数据库管理程序。第七章常用系统的安装,介绍几种常用计算机系统的安装与启动,目的是为了帮助读者从安装、启动到使用能自行操作。主要介绍了 DOS5.0、Microsoft XENIX、Trubo C1.0、WPS 6.0F 等系统的安装。

由于时间仓促,书中难免有不妥之处,敬请读者批评指正。

编 者

一九九四年四月于武昌

内容提要

本书较全面地介绍了计算机应用的基础知识。包括微型计算机的基本配置及工作原理介绍,常用的 BASIC 语言,汉字输入法(五笔字型、表形码等),中、西文操作系统, WPS 文字处理系统,通用数据库管理系统 FOXBASE+ 及常用系统的安装知识。本书既注重实际操作,又注重于计算机基本程序设计能力的培养,实用性很强。

本书文字简洁,通俗易懂,图文并茂,可读性强。与现有的同类书相比,本书的特点是:内容系统全面、操作步骤详细、图示丰富多彩、举例精炼实用。便于读者学习、掌握。

本书既可以作为各类学校、企事业单位普及计算机知识、培训计算机人才的教材,又适合于初学者自学,是广大计算机爱好者的良师益友。

目 录

第一章 概 论	(1)	§ 2.4 循环语句	(35)
§ 1.1 计算机的发展	(1)	一、循环语句的执行方式	(35)
一、计算机的发展	(1)	二、循环语句的用法	(36)
二、微型机概况	(2)	三、循环嵌套	(40)
三、计算机的发展趋势	(2)	§ 2.5 函 数	(44)
四、我国计算机的发展概况	(3)	一、三角函数	(44)
§ 1.2 计算机的应用	(3)	二、取整函数	(44)
一、计算机的特点	(3)	三、随机函数 RND	(46)
二、计算机的应用	(4)	四、随机整数	(47)
§ 1.3 计算机的组成	(5)	五、打印格式函数	(47)
一、计算机的分类	(5)	§ 2.6 数 组	(49)
二、计算机的硬件和软件	(5)	一、数组和下标变量	(49)
三、微型计算机的结构	(8)	二、数组说明语句 DIM	(50)
§ 1.4 微型机键盘结构及操作	(10)	三、数组应用举例	(51)
一、键盘的结构	(10)	§ 2.7 BASIC 程序上机操作	(54)
二、键盘操作	(11)	一、输入与修改程序	(54)
附：指法练习	(12)	二、BASIC 常用命令	(55)
第二章 BASIC 语言	(14)	附：BASIC 语言习题集	(55)
§ 2.1 BASIC 语言的基本概念	(14)	第三章 磁盘操作系统	(61)
一、BASIC 语言的特点	(14)	§ 3.1 概 述	(61)
二、BASIC 程序的结构	(14)	一、操作系统简介	(61)
三、BASIC 字符集、常量、变量	(15)	二、DOS 的各种版本简介	(61)
四、标准函数、表达式	(16)	三、DOS 的组成	(62)
§ 2.2 输入输出语句	(18)	§ 3.2 DOS 的基本知识	(63)
一、打印语句	(18)	一、启动 DOS	(63)
二、赋值语句	(21)	二、键盘命令及编辑	(64)
三、键盘输入语句	(22)	三、系统日期 (DATE) 和 时间 (Time)	(66)
四、置数语句、读数语句	(23)	四、DOS 提示符	(67)
五、三种输入语句的比较	(25)	五、DOS 文件	(67)
§ 2.3 转移语句	(26)	六、DOS 通配符	(68)
一、无条件转移语句	(26)	七、DOS 命令的类型	(69)
二、框图的应用	(27)	八、DOS 使用的磁盘	(69)
三、条件转移语句	(28)	§ 3.3 文件目录及结构	(70)
四、暂停语句、注释语句、 结束语句	(34)	一、文件目录	(70)

二、根目录、子目录和当前目录.....	(71)	六、包围型.....	(124)
三、路径	(72)	七、粘连型.....	(127)
§ 3.4 常用的 DOS 命令	(72)	八、字架型.....	(128)
一、DOS 命令的基本功能及		九、组合部件.....	(131)
通用规则	(72)	十、汉字拆分原则.....	(131)
二、文件管理命令	(73)	十一、汉字表形码输入.....	(132)
三、目录操作	(81)	§ 4.6 汉字输入中应注意	
四、磁盘操作命令	(86)	的问题	(135)
五、批处理文件	(96)		
六、外设操作命令.....	(102)	第五章 WPS 文字处理系统	(137)
第四章 汉字输入技术	(105)	§ 5.1 WPS 的基础知识	(137)
§ 4.1 汉字系统.....	(105)	§ 5.2 超级汉字系统	
一、汉字字符集.....	(105)	——SPDOS	(139)
二、汉字字模.....	(105)	一、SPDOS 的基本知识	(139)
三、汉字编码.....	(105)	二、SPDOS 功能键的使用	(143)
四、汉字系统的组成.....	(106)	§ 5.3 WPS 主菜单操作	(144)
五、汉字输入/出	(106)	§ 5.4 编辑文本.....	(146)
§ 4.2 区位码输入法.....	(106)	一、命令菜单的使用.....	(146)
一、区位码.....	(106)	二、输入文稿.....	(146)
二、区位码输入法.....	(107)	三、编辑命令.....	(147)
§ 4.3 拼音输入法.....	(107)	四、块操作.....	(149)
一、全拼拼音输入法.....	(107)	五、查找与替换.....	(151)
二、双拼输入法.....	(107)	六、排版、制表	(154)
§ 4.4 五笔字型输入方法.....	(110)	七、窗口及其它.....	(156)
一、概述.....	(110)	八、设置打印控制符.....	(160)
二、对汉字的新认识.....	(110)	九、文件操作.....	(166)
三、字根及键盘分布.....	(112)	§ 5.5 模拟显示与打印输出.....	(168)
四、汉字的结构分析.....	(114)	§ 5.6 SPT 图文编排系统	
五、汉字的拆分原则.....	(116)	的使用	(172)
六、五笔字型编码规则		第六章 FOXBASE+关系	
及输入方法	(117)	数据库系统	(183)
七、Z 功能键的使用	(120)	§ 6.1 概述.....	(183)
八、难字编码举例.....	(120)	一、数据库系统的基本概念.....	(183)
§ 4.5 表形码输入方法.....	(121)	二、FOXBASE+的运行环境	(184)
一、概述.....	(121)	三、FOXBASE+的运行	(184)
二、汉字部件的字母化.....	(121)	四、自学习 HELP	(184)
三、单部件字和多部件字.....	(122)	五、FOXBASE+主要性能指标	(185)
四、离聚型.....	(122)	§ 6.2 语法基础.....	(185)
五、交叉型.....	(123)	一、数据、常量和变量	(186)

二、函数.....	(187)	五、数据库函数.....	(219)
三、表达式.....	(187)	六、输入函数.....	(222)
四、文件与命令结构.....	(189)	七、环境与测试函数.....	(224)
§ 6.3 数据库的建立、显示 与维护	(190)	§ 6.7 程序设计.....	(227)
一、数据库结构的建立、显示 和修改	(190)	一、程序文件的建立、修改 和执行	(228)
二、数据库文件的打开与关闭.....	(192)	二、交互式命令.....	(228)
三、数据的输入.....	(193)	三、程序的基本结构.....	(230)
四、记录定位.....	(193)	四、过程、过程文件与用户 自定义函数	(233)
五、数据的显示.....	(194)	五、内存变量与数组.....	(236)
六、插入与删除.....	(196)	六、按格式输入输出命令.....	(238)
七、修改数据记录.....	(198)	七、综合程序举例.....	(242)
八、数据库结构的间接建立.....	(200)		
九、复制数据库.....	(202)	第七章 常用系统的安装	(246)
§ 6.4 数据的查询和统计.....	(203)	一、安装 DOS 5.0	(246)
一、数据重组织.....	(203)	二、安装 XENIX 系统	(247)
二、数据查询.....	(206)	三、安装 Turbo Debugger	(256)
三、数据库统计.....	(208)	四、安装 Turbo C 2.0	(256)
§ 6.5 多重数据库的操作.....	(209)	五、安装 Turbo pascal 5.0	(257)
一、选择工作区.....	(209)	六、安装 FOXBASE+	(258)
二、联接数据库.....	(210)	七、安装 WPS 桌面印刷系统 6.0F 版	(259)
三、批量更新数据库.....	(211)	附录一、ASCII 字符集	(260)
四、建立数据库间的关联.....	(212)	附录二、FOXBASE+ 错误信息 一览表	(261)
§ 6.6 FOXBASE+ 函数	(213)	附录三、FOXBASE+ 全屏幕编 辑控制键一览表	(264)
一、数学运算函数.....	(213)		
二、字符函数.....	(214)		
三、日期与时间函数.....	(216)		
四、转换函数.....	(217)		

第一章 概 论

世界已进入了电子计算机时代。电子计算机(另称电脑)作为新的技术革命的主要标志,正在对社会、经济、政治、科技,甚至对个人就业和家庭生活产生极为深远的影响。因此我们每一个人都应该知道电子计算机究竟是什么,有什么用途。

本章我们将介绍关于计算机的一般知识,如它的发展及应用、基本结构及工作原理等。

§ 1.1 计算机的发展

一、计算机的发展

电子计算机的历史至今不过 40 多年,但它并不是从零开始的。人类在同大自然的斗争中,随着对计算的要求越来越高,于是创造并逐步发展了计算工具。从我国古代的算盘到机械计算机、计算尺、手摇计算机,以后又出现了电动计算机。而世界上第一台电子计算机——电子数值积分计算机 ENIAC(Electronic Numerical Integrator And Computer)是 1946 年在美国研制成功的。ENIAC 计算机的设计师是美国宾西法尼亚大学的两位年青的工程师埃克特和莫克利。

ENIAC 的诞生,开创了计算机历史的新纪元。从那时起,在短短的几十年里,计算机事业的发展极其迅猛。平均每隔七、八年,它的运算速度提高 10 倍,内存容量扩大 10 倍,可靠性提高 10 倍,体积缩小 10 倍,成本下降 10 倍。计算机发展到今天,已经处于第四代,现在人们正积极研制第五代计算机。计算机主要是以其使用的元件来分代的。各代计算机的时间及特点如表 1—1 所示。

表 1—1 计算机各代划分及特征简表

计算机代	时间	元件特点	软 件	技术特点	应用水平
第一代	1946~1957	真空管	机器语言、符号汇编语言	计算机系统形成	科学计算
第二代	1958~1964	晶体管	高级语言、小型操作系统、管理程序	发展出系列机	科学计算、数据处理、事务管理
第三代	1965~1970	集成电路	操作系统 会话式语言	软件工程发展	科学计算、数据处理、过程控制
第四代	1971~至今	大规模集成电路	可扩充语言、数据库、大型程序系统、网络软件	计算机网络发展	计算机智能时代

从 70 年代初期开始,由于大规模集成电路技术与计算机技术的结合,把计算机的主体部分——中央处理器,集成在一块只有指甲大小的硅片上,形成了微处理器。计算机进入了第四代,实现了计算机的微型化。

在此之前,计算机售价昂贵,体积庞大且娇气十足,使计算机的应用受到限制,只有尖端的军事设备、政府机关、科研单位和大的公司才用得着。微型机的出现,才使得计算机的推广与普及成为可能,为其应用开拓了广阔前景。现代计算机售价低、体积小,像微型机,可以放在一张办公桌上,甚至可以装到照相机这样一些仪器仪表内。对工作环境一般无特殊要求,使用也大大方便了,人们形象地称之为电脑。

70年代以来,一是计算机微型化,另一个是非数值处理,也就是能进行文件处理,使计算机获得了新的生命,它不仅改变了生产面貌,也改变了办公室工作的面貌,实现了生产自动化和办公现代化,并且在世界范围内引起了一场新的技术革命,对人类生活的各个方面产生了深刻的影响。

二、微型机概况

微型机属于第四代产品。自从1971年美国Intel公司研制出第一台微型机Intel 4004以来,仅仅二十几年的时间,微型计算机得到了惊人的发展。其性能和集成度几乎两年翻一翻。

微型机通常是按微处理器(MPU)的字长位数和功能来划分的,各代的划分与特征如表1—2所示。

表 1—2 微型机各代及特征简表

微机时代	时间	MPU 的位数	基本指令周期	集成度/片	代表产品	性能
第一代	1971~1973	4 位 低档 8 位	10~20μs	2 000 个 晶体管	Intel 公司 4004、8008	相当于 50 年代 电子计算机
第二代	1974~1978	中高档 8 位	1~2μs	5 000~1 万个 晶体管	Intel-8080 Motorola-6800	相当于 60 年代 初电子计算机
第三代	1979~1981	16 位	0.3μs	最高达 6.8 万 个晶体管	Intel-8086 Motorola-M68000	达到或超过 中档小型机
第四代	1982~至今	32 位	0.1μs	10~60 万个 晶体管	Intel- 80386	接近中型 机水平

微型计算机以强大的生命力冲击着整个计算机市场,越来越受到用户的欢迎和喜爱。

三、计算机的发展趋势

计算机事业正在向微型、巨型、网络及人工智能方向发展。

1. 微型机

随着大规模和超大规模集成电路的不断发展,微型机不断地得到更新。其体积越来越小,功耗越来越低,功能越来越强。不久,芯片集成度更高、结构更复杂、功能更强的 64 位微处理器将研制成功。

目前,微机正向着系列化、多样化和软件固化发展,功能也逐步扩展。

2. 巨型机

为了解决大量高难度的课题,处理大量数据,需要电子计算机具有极高的运算速度,极大的存贮容量及配置许多外围设备。这就是巨型计算机。目前世界上运行的巨型机有 70 多台,其运行速度都在每秒 1 亿次以上,如我国的“银河 1 号”计算机等。

3. 计算机网络

所谓计算机网络,是将分散在各地的多台计算机或终端用通讯线路联接起来,形成一个网,网内各计算机系统及其终端能共享资源。也就是说,网络中的任一台计算机或终端都可以使用其他计算机的硬件、软件及数据。如美国最大的计算机网络 ARPA,是用通讯线路和卫星信道,将美国大部分计算机及挪威、英国等西欧一些国家计算机联接起来,形成了一个巨大的网络。通过该网,可以从一个国家调用另一个国家的某台计算机中的信息。

随着微型计算机的发展及普及,出现了一种新型计算机网络系统——局部网络系统。所谓局部网络是在一定范围内的某一局部地区,把多台微机联接起来,互相通讯,共享网络中的一切资源。这种局部网络,特别适合在一个工厂企业中使用。将全厂各台微机中的各种信息互相

调度,互相使用。目前局部网络系统正在广泛地用于办公自动化及企业管理中。

计算机网络是计算机发展的一个很重要的方面。可以预见,随着计算机的微型化、巨型化,随着通讯系统、电视、激光技术的日益发展,随着小型机、微型机的不断涌向社会,计算机网络将得到更大的发展。

4. 第五代计算机

第五代计算机也称为智能计算机,它着重于逻辑推理及知识信息处理,人机之间能用自然语言和图形、图像进行对话,能听声音、看图像,能帮助人们进行判断和决策。这种新型计算机具有人工智能的功能。因此,未来的第五代计算机的研制成功将是对计算机科学技术的一项突破性的贡献,被称为“第二次计算机革命”。

四、我国计算机的发展概况

我国计算机工业也经历了三个发展时期:1958~1964年,我国研制出第一代电子管小型通用计算机 103 和 104;1965~1970年,我国研制出第二代的晶体管计算机 DJS-6 等;1970年后,我国研制出了第三代集成电路计算机,如 DJS-130 和 DJS-183 等。

1986年我国自行设计的巨型机“银河 1 号”运算速度达每秒 10 亿次,这项重大成果标志着我国进入了世界研制巨型计算机的行列。

我国从 1974 年开始研制生产第四代的微型计算机,现在已有 4 个系列。其中我国生产的长城 0530 型 16 位微型机和长城 386 系统,性能指标已达同类产品的先进水平。但是,我国在计算机方面仍存在一些薄弱环节:如我国大规模集成电路制造工艺跟不上去,从而使产品质量不太稳定。其次,计算机外围设备生产能力不够,品种较少。特别是在计算机软件及应用方面与先进国家的发展水平还相差一段距离。

总之,从 50 年代开始,我国的计算机工业从无到有,从小到大,生产水平不断提高,生产能力不断扩大。但是,计算机工业毕竟是一个新兴的工业,它的发展同化工、冶金、机械和电子等工业的发展密切相关,在这些工业部门,我们目前还落后于世界先进国家,因而使计算机工业与世界先进水平相比,还有较大的差距。

§ 1.2 计算机的应用

电子计算机是本世纪最伟大的科学技术发明之一,它正渗透到人类生活的各个领域,发挥着越来越巨大的作用。

一、计算机的特点

计算机有下述四个特点:

1. 计算速度快

一个熟练的计算人员用台式计算器每天只能完成一万次运算,平均进行一次乘法运算要 10 秒。而电子计算机完成一次运算只要 1μ 秒,乘法运算 10μ 秒,比台式计算器快 100 万倍。

2. 有记忆功能

计算机同人的大脑一样有记忆功能,并且一次存入信息后,若不受到破坏,便可长期保存,这一点胜过人的大脑。计算机随着技术的发展其存储容量越来越大,存储手段愈来愈多。比如最近研制出的光盘存储器,可以将 10 年《人民日报》的内容存入一片光盘内。

3. 有逻辑判断能力

计算机不仅可以进行数值计算,而且还能进行是非判断,进行信息处理。现在 80% 的计算

机不是从事计算,而是作为信息处理使用。

4. 自动进行工作的能力

计算机是在程序控制下工作的,只要把程序送入计算机,它便能自动地连续地进行工作。

由于计算机具有这些特点,因此它在各个领域里获得了广泛的应用。

二、计算机的应用

1. 在科学和工程计算上的应用

由于计算机能准确而迅速地完数学方面繁重而复杂的计算,所以广泛地应用在科学研究、工程设计等方面。

过去我国设计某一铁路大桥,仅钢梁应力计算就用 320 人算了 5 个月,才算出一个方案。后来用计算机,一个方案的计算时间只用了 30 分钟。

过去天气预报是由分布在全国各地的气象台站将测得的温度、气压、风向、风速等参数报预报中心,绘成天气图,再由预报员参考有关资料结合本人的经验提出预报,这种方法既慢又不准确。正确预报天气的有效办法是“数值预报”。若进行“数值预报”,就要求解几十阶、几百阶乃至更高阶的线性方程组,用人工预报一天的天气,得花上几个星期才能算出,这样算出的预报就不成其为预报了。现在天气预报用上了计算机,预报一天的天气,计算机只需几分钟就可算出结果,并且还能把结果自动标在气象图上。

航天事业更是离不开计算机。例如宇宙飞行,人们很早就提出了初步设想。但是宇宙飞行的真正实现,也只有在计算机能够准确地计算出飞船结构在空中的受力情况,准确地计算出它们的运行轨道,并用计算机控制它们的运行才获得成功的。

2. 计算机在数据处理和管理上的应用

计算机在管理中应用最常见最简单的形式是用于管理文件、档案等。在办公室里用上一台个人微型计算机,既可以在计算机上起草文件和通知,又可以利用计算机管理办公室的所有文件和档案。文件和档案不再是放在文件夹里,而是存在像唱片一样的磁盘上,需要时从磁盘里调出来,可以显示在屏幕上,也可以打印出来。如果你的办公楼内装有计算机网络,你还可以通过这个网络把你的通知、文件发给有关科室和人员,还可以通过网络调看各个部门的档案、计划等。把计算机用到办公和管理上,不仅改变了传统的办公室面貌、工作程式,而且大大提高了工作效率和工作质量。

人们最早的记事方式是结绳记事,后来发展到用帐本记事,帐本记事沿用了上千年,现在出现了计算机,计算机正逐渐取代帐本。以银行存取款为例,传统的方法是存取款人交上存折提出要存取款的数目,工作人员根据存取款人的姓名、号码,找出帐本,记上进出款项,最后收付款。这种方式一是工作效率低,二是存取款人要到指定储蓄所办理存取业务。新的办法是全部帐本都存到计算机里,通过网络连到各个计算机终端,这样在各个储蓄点上都能办理存取款业务,工作人员只需在终端的键盘上按几个键便可将存取款人的帐目显示在屏幕上,办理存取款工作了。现在已经可以做到存取款人只要将存折插入自动终端上,计算机便能自动进行记结帐,并可将要取的款数自动付出。

计算机在管理中的应用种类很多,不胜枚举。

3. 计算机在控制中的应用

生产过程控制是通过各种仪器、仪表等设备来实时收集所控对象的各种大量现场数据,由计算机进行综合、分析、判断、发出控制命令,进而对生产设备进行自动控制调节,使生产过程处于最佳状态。

70年代以来,计算机用于生产过程自动控制发展很快,已广泛应用于冶金、石油、化工、电力机械、军事等部门。我国钢铁工业已大量采用计算机控制,从采矿、选矿、烧结、冶炼到轧制的全过程均已自动化。转炉炼钢由于计算机控制使优质钢合格率达90%以上。上海某纺织厂用微机对1000多台织布机进行监测,2秒钟收集一次数据,经处理可提供65种信息,提高产量2~5%。

由于微型计算机体积小,耗电省,工作可靠,对工作环节无特殊要求,现在已将它们装进万用表、示波器、光谱仪、色谱仪等仪器仪表上,使仪器仪表更新换代,实现智能化,如自动换档、自动校验、自动计算、自动数字显示等,并能存贮结果。

计算机控制应用的重要方面是机器人的发展和应用。机器人是一种装有微型计算机的灵巧的智能机械,它具有逻辑判断和一定的思维能力,能识别和应付环境的变化。

机器人目前已被用在汽车、电子机械、塑料以及有害人体健康的各种工作领域。如英国用机器人“伦通”搜查和排除炸弹和地雷。在日本,已经有三万个以上的机器人投入使用。人们现在仍在进行试验,以便让机器人更灵活地应用于工业。

总之,采用计算机控制,不仅提高了产量和质量,还可以改善劳动条件,节省原料,降低成本,提高生产效率和经济效益。计算机化的生产方式将引起工业生产的根本性变革,对人类社会的发展也会产生深远影响。

总的来说,计算机能够满足许多社会需要,这点毫无疑问。不过,计算机一点也不神秘,它们仅仅是用作工具的电子设备。如何给它们编写程序从而满足我们的需要,在很大范围中取决于整个社会对计算机应用采用何种类型的控制。它永远处于人的控制之下。

§ 1.3 计算机的组成

一、计算机的分类

计算机大致可分为三类:

1. 电子数字计算机

以数字作为运算处理对象。这种计算机不但精度高、速度快、逻辑判断力强,而且过程全部自动化。目前大量应用的都是数字式计算机。

2. 模拟计算机

以连续变化的物理量为处理对象,如电流、电压、时间、距离等。用这种计算机模拟这些物理量的变化过程,以便仿真研究。这种计算机可以和实物连接,进行局部模拟,很容易计算出连续变化的结果,用图形表示,得到直观形象。这种计算机的优点是解题速度快、结构简单、制造成本低。但通用性差、精度有限、存贮困难,不能解复杂的题目。

3. 数字模拟混合计算机

这种计算机既保留了模拟机的优点,如高速,显示结果直观。可以进行局部模拟;又引进了数字机的存贮、逻辑运算部件。获得了多功能、高效率、稳定可靠、切合实用等优点。

二、计算机的硬件和软件

计算机化的两个主要方面是用于处理数据的实际设备(称之为硬件)及用于处理数据的实际程序(称之为软件)。这两个方面必须有效地相互关联和组合。

1. 计算机的硬件

每个计算机装置都是由一组设备组成的,由于这些设备是作为一个统一体而一起运行的,

亦可称之为计算机系统。我们现在使用的计算机系统称为冯·诺伊曼型计算机,它由五大部分组成:控制器、运算器、存贮器、输入设备、输出设备。其中存贮器分为主存贮器和辅助存贮器。控制器、运算器、主存贮器构成计算机的中央处理器(CPU)。如图 1-1 所示。

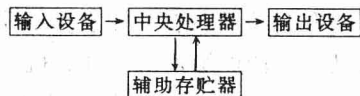


图 1-1 计算机系统基本组成

(1)输入设备(I)。计算机系统的每个输入设备可阅读一种特定形式的数据,并把它们转变成电脉冲,然后再把这些电脉冲传输到中央处理器中的一个输入区域。常见的输入设备有卡片输入机、键盘、光笔、条形码输入装置及声音输入装置等。

(2)输出设备(O)。计算机系统的每个输出设备可传输中央处理器信息,并把信息电脑脉冲转换成一种适当的输出形式。常见的输出设备有行式打印机、屏幕显示器、X-Y 记录仪、自动绘图仪、激光印刷机及缩微胶卷输出装置等。

(3)中央处理器(CPU)。中央处理器是一种控制计算机操作的实际装置。它是计算机系统的“大脑”。它控制计算机系统执行的所有操作。它通过电缆与每个输入、输出设备联接,故能控制每个设备的输入、输出操作。中央处理器由主存贮器、控制器、算术—逻辑运算器三个部分组成。

①主存贮器。即内存(MM)直接与运算器和控制器相连。工作时,直接与运算器和控制器交换信息。在微型机中大都采用半导体存贮器作为内存贮器。主存贮器可存储程序。

②控制器。中央处理器的控制器管理或监督整个计算机系统执行的功能。有一种被称为管理程序的特殊程序承担着控制计算机系统操作的任务。该管理程序调动每一个应用程序并且把每一步处理结合成一体。每个程序的指令一次一条地传输到控制器,控制器内的电路解释和执行这些指令。

③算术—逻辑运算器

一旦计算机执行算术运算或进行逻辑比较,中央处理器即激活算术—逻辑运算器。为执行算术操作所必需的累加器或寄存器就置于算术—逻辑运算器内。这些寄存器是临时存储正在处理的数据的内部区域。

(4)辅助存储器。计算机系统的总存储量称为存储容量。通常所需要的存储量太大,以致中央处理器无法全部容纳。此时,通过电缆与中央处理器联接的辅助存储设备就可作为补充存储之用。辅助存储器通常为磁带、磁盘、磁鼓以及大容量存储设备。

当辅助存储器设备作为补充存储器与中央处理器接通时,中央处理器自己即可对它实行控制,也就是说,程序员不必担心指令或数据是存储在主存储器内还是存储在辅助存储器内,图 1-2 说明了计算机的内部工作关系。

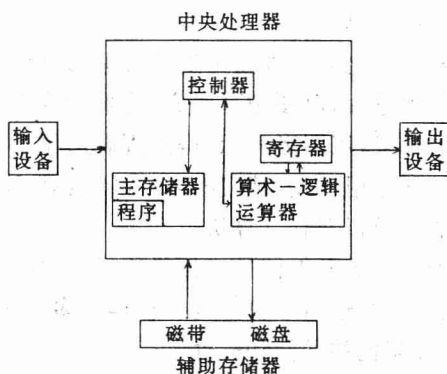


图 1-2 计算机系统运行说明图

2. 计算机软件

硬件构成了计算机的基本结构。但是光有硬件,计算机还是什么事也干不了。要计算机正

确地运算以解决各种问题,必须给它编制各种程序。为了运行、管理和维护计算机所编制的各种程序的总和就称为软件。软件的种类是很多的,各种软件发展的目的都是为了扩大计算机的功能和方便用户,使用户编制用于解决各种问题的源程序更为方便、简单和可靠。

计算机软件一般由系统软件和应用软件组成。其中系统软件包括:编译系统、数据库管理系统、操作系统、故障诊断系统。其层次关系如图 1-3 所示。

(1)系统软件。在计算机发展的初期,人们是用机器指令码(二进制编码)来编写程序,称为机器语言。但是机器语言无明显的特征,不好理解和记忆,也不便于学习,在编制程序时易出错。所以人们就用助记符代替操作码,用符号来代替地址,称为汇编语言。但是,机器还是只认得机器码,所以用汇编语言写的源程序在机器中还必须经过翻译,变成用机器码表示的程序(称为目标程序——object program),机器才能识别和执行。为此人们就编制一种程序让机器来完成上述的翻译工作。具有这种功能的程序就称为汇编程序(Assembler)。但是汇编语言的语句与机器指令是一一对应的,并不能脱离具体的机器,故汇编语言的程序还不能在不同的机器上通用。

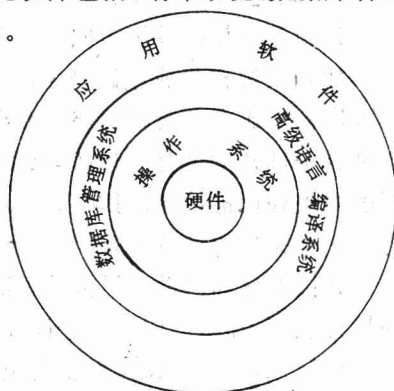


图 1-3 计算机软件系统层次示意图

为了使用户编程序更容易,程序中所用的语句与实际问题更接近,而且使用户可以不必了解具体的机器就能编写程序,就出现了各种高级语言(High Level Language)如: BASIC、FORTRAN、PASCAL、COBOL 等。高级语言就是英文(缩写或拼写)和数学公式按一定的规则组合而成的语言,通俗地说就是英文加代数。这些语言具有通用性,并且接近人类语言的特点。但是在计算机执行时,仍必须把用高级语言编写的源程序翻译成用机器指令表示的目标程序才能执行,这样就需要有各种解释程序(Interpreter)或编译程序(Compiler)。由于用计算机进行翻译,高级语言编写的程序必须严格按约定格式去写,否则,翻译程序看不懂,当前还做不到接受人类自然语言的程度。

随着计算机本身的发展(更快速,容量更大),以及计算机应用的普及和推广,计算机的操作也就由手工操作方式(用户直接通过控制台操作运行机器),过渡到多道程序成批地在计算机中自动运行,于是就出现了控制计算机中的所有资源,使多道程序能成批地自动运行,且充分发挥各种资源的最大效能的操作系统(Operating System)。操作系统是一组非常重要的程序的集合,它负责管理计算机的工作。它不仅要管理计算机的各个设备,还要管理计算机的全部程序。操作系统现在已成为计算机的一个组成部分,随计算机一起出售,操作系统常以磁盘或磁带的形式提供。

随着计算机的硬件和软件的发展,计算机在信息处理、情报检索以及各种管理系统中的应用越来越普及。这些都要大量地处理某些数据,检索和建立大量的各种表格。这些数据和表格按一定规律组织起来,使得检索更迅速,处理更方便,也更便于用户使用。于是就建立了数据库。为了便于用户根据需要建立自己的数据库,询问、显示、修改数据库的内容,输出打印各种表格等,于是数据库管理系统(DBMS)应运而生,数据库及数据库管理系统是计算机系统软件的一个重要组成部分,近十几年来得到了迅速发展。现在,不仅大、中、小型机上配有数据库管理系统,而且微型机上也普遍配有。目前,社会上广为流行的 dBASE III,就是在 IBM-PC 机上使用的数据库管理系统。它被广泛地应用于财务、人事档案、生产计划统计、物质管理等方面。

(2)应用软件。用户利用计算机以及它所提供的各种系统软件,编制解决各种实际问题的

程序。

计算机的硬件建立了计算机应用的物质基础,而各种软件则扩大了计算机的功能,和它的应用范围以及便于用户使用。硬件与软件的结合才是一个完整的计算机系统。

三、微型计算机的结构

1. 微型计算机系统组成

随着大规模集成电路技术的发展,1972年,人类首次将原来装在一个大机柜内的运算器和控制器集成在一块邮票那样大小的硅片上,实现了微型化,这就是第四代计算机的标志。人们把这个硅片叫做微处理机,微处理机不是一部计算机,而只是计算机的一部分,它是微型化了的中央处理机,有时用 MPU 表示。以微处理机为核心的微型计算机的结构如图 1-4 所示,它是一个完整的计算机系统。它包括微处理机、存储器、接口、外设和控制计算机工作的程序。

在微型计算机系统里微处理机(MPU)通过叫做总线的一组导线,将存储器、输入输出设备的接口连到一起,构成了一个计算机系统。

计算机总线,好比家庭里的电源线、电灯和各种家用电器都并接在共用电源线上,获取电能。计算机的各个组成部分也是并接在总线上与微处理机建立联系。因此,所谓总线,就是一组共用的导线,不同的地方是计算机总线不是传送电能,而是传送计算机工作时的各种信号。

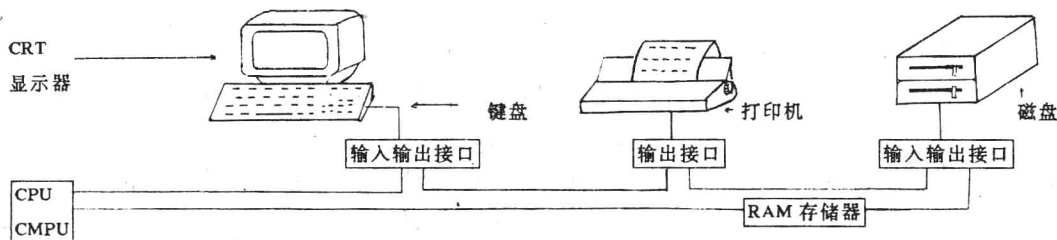


图 1-4 微机计算机系统组成

2. IBM-PC 微型计算机简介

(1)IBM-PC 系列微机的特点。IBM-PC 机是美国国际商业公司(IBM 公司)于 1981 年开发成功的一种个人计算机。该机以具有 16 位运算处理能力的微处理器 Intel8088 为核心,配有多种类型的可供选择的扩充卡,以便加接各种外围设备,扩充内存容量。它具有体积小、功耗低、使用方便、可靠性高与价格便宜等特点。

该系列微机还配备了极其丰富的系统软件和应用软件。例如,各种操作系统和程序设计语言,数据库管理系统,文字处理软件,财务会计软件,商用图形软件,工程计算软件,计算机辅助设计软件,统计软件,教育软件和游戏软件等。因此,IBM-PC 系列微机已广泛地应用于各种小型事务处理、办公自动化、行业的管理、科学计算、计算机辅助设计、通讯与控制,以及农业、军事、文教卫生等各个领域,是目前国际市场上最畅销、使用最多的微型计算机系列。

(2)IBM-PC 微机系列。IBM 公司于 1981 年推 IBM-PC 的基本型微机之后,不断地推出新产品。新的 PC 型号一般是随着的 Intel 微处理器的推出而出现的。

1983 年,IBM 公司推出了扩充型的 PC/XT 机。PC/XT 的大小尺寸、机械类型都与早期 PC 机相同。

1984 年 PC/AT 的推出标志着新一代 Intel 286 微处理器的使用。新的指令和 16 位总线宽度及 286 微处理器提高了系统的性能。

1987 年,PC 机的重大发展是引入了 Intel386 32 位微处理器。386 微处理器的性能为早期 4.77MHz 8088 PC 的 12~50 倍,为 8MHz 286 系统性能的 2~10 倍。

随着更高性能的 Intel 486 微处理器的推出,已出现了许多 486 系统。一般这些系统的性能为 386 机的两倍。

(3)IBM-PC 微机的基本组成。IBM-PC 的最小硬件配置是:主机箱、键盘和显示器。其中主机箱中装有一块系统板,若干块扩充插件板、一至多个软盘驱动器、硬盘驱动器和扬声器等。在最小配置的基础上,用户还可以根据实际需要而增配打印机、绘图仪、图形化仪、汉字终端、鼠标器或游戏操纵杆等各种其他配件。

①系统板。是一块水平地安装在机箱内的大底板,按功能可分为五大部分:中央处理器(CPU)、读写存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、输入输出控制器和输入输出通道。

中央处理器的核心部分是一片主频为 4.77MHz(即时钟信号的周期为 210 μ s)的 Intel 8088 微处理器。它可以处理 16 位二进制数据,它有 8 根数据总线和 20 根地址总线,扩充后其寻址能力可达 1MB 以上。

读写存储器的容量为 64~256KB,利用内存扩充板可将其扩充到 640KB 或更大。

只读存储器的容量为 40KB,其中包括固化的 BASIC 解释程序、加电自检和引导程序、基本输入输出子程序(BIOS)等。

系统板上还包含有用于连接盒式磁带机、键盘和扬声器等设备的输入输出控制电路。系统板上的输入输出通道是 5 个以上的扩充槽,这些扩充槽可以插入多种扩充选件板。

②磁盘驱动器。IBM-PC 系列微机的磁盘驱动器是计算机最重要的部件之一。一般装在主机箱内,计算机通过磁盘驱动器的磁头读写软磁盘或硬磁盘上的信息。

IBM-PC 系列机有两个软盘驱动器,通常称为 A、B 驱动器。可读取 5 $\frac{1}{4}$ 英寸软磁盘上的信息。其软盘存储容量是 360KB~1.2MB。对于 386、486 等微机还可以配置一对 3.5 英寸的软盘驱动器,它们的存储容量分别为 720KB 和 1.4MB。

对于 PC/XT 型微机及各种高性能微机,增加了 1 个以上的温彻斯特硬盘机,这种硬盘机将硬盘及硬盘驱动器密封在一起,其盘片不可更换。硬盘存储容量比软磁盘大得多,存取数据的速度快。其存储容量可为 10MB、20MB、40MB、80MB 不等。

③显示器。是一种输出设备。能在屏幕上迅速显示各种程序、数据和图形,并允许对显示出来的内容进行增删和修改。是实现人机对话的重要工具。这种显示器与电视机相似,分彩色显示器及单色显示器两种。

IMB-PC 机彩色图形显示器有两种基本模式:

A. 字母数字模式(A/N 模式或称文本方式)。当该显示器为低分辨率时,屏幕上可显示 40 $\times$ 25 个字符,当为较高分辨率时,屏幕可显示 80 $\times$ 25 个字符,字符由 5 $\times$ 7 或 7 $\times$ 7 点阵构成(字符比单色显示小),在彩色显示模式下,每个字符均有 16 种底色和 16 种显示色可以选用。

B. 图形显示模式(APA 模式)。在这种模式下,整个屏幕被划分成若干个“像素”小方块,每个像素可变换若干种彩色,相邻像素间没有空格,若相邻像素颜色相同,就连成一整块,从而显示出质量较好的图形。

彩色图形显示器在图形方式(APA)下,有三种不同的分辨率:高分辨率,中分辨率和低分辨率。高分辨率图形方式将整个屏幕分成 640 $\times$ 200 个像素点阵区域,其中每点可取黑白两种颜色。中分辨率图形方式将整个屏幕分成 320 $\times$ 200 个像素点阵区域,每点可取四种不同颜色。低分辨率图形方式将整个屏幕分成 160 $\times$ 200 个像素点阵区域,每点可取 16 种不同的颜色。大多数机型中 BIOS 驱动程序不能支持低分辨率方式。

只要给出绘图命令及有关绘图程序,PC 机就能在屏幕上绘出种种图形,分辨率的选择将