

Turbo BASIC

简明教程

主编 张鹏祥 张文质 兰利民



河南大学出版社

TP312
Z211

448351

Turbo BASIC 简明教程

主 编:张鹏祥 张文质 兰利民

副主编:智西湖 王文修 王建根

田素芳 刘桂香

编写人员(以姓氏笔划为序):

王文修 王建根 田玉莹

田素芳 兰利民 刘桂香

宋铭利 张文质 张文俊

张鹏祥 康 牧 智西湖

河南大学出版社

(豫)新登字09号

Turbo BASIC 简明教程

主 编 张鹏祥 张文质 兰利民

责任编辑 汪远征

河南大学出版社出版

(开封市明伦街85号)

河南省新华书店发行

河南大学出版社电脑排版

河南大学印刷厂印刷

开本:787×1092毫米1/16 印张:19.25 字数:445千字

1994年9月第1版 1994年9月第1次印刷

印数:1-7000 定价:14.00元

ISBN7-81041-096-2/O·84

内 容 提 要

Turbo BASIC 是集编辑、编译、运行、查错、修改于一体的方便、高效的新型 BASIC 语言。它既与传统 BASIC 基本兼容,保留了 BASIC 简单易学的特点;又与当今最新的结构化程序设计语言(如 Pascal 语言)接轨,是 BASIC 用户十分理想的换代语言。本书按照结构化、模块化程序设计思想编写,除简要介绍了计算机的基础知识、DOS 命令及 Turbo BASIC 的运行环境外,重点介绍了 Turbo BASIC 的过程、函数、文件、图形及递归的概念和使用方法。

本书写法通俗易懂,例子丰富,简明实用。为配合教学,在书后附有实验指导;为方便使用,在附录中还给出了命令、函数、出错信息一览表。

本书适宜于各类大、中专学生及工程技术人员学习使用,是一本理想的 Turbo BASIC 语言教学用书。

前 言

20世纪60年代以来,计算机软件技术取得了巨大的进展,作为计算机高级语言之一的BASIC语言发展尤其迅速。自1964年美国的约翰·肯梅尼(John.G.Kemeny)和托马斯·库尔茨(Thomas.E.Kurtz)两位教授发明了BASIC语言以来,BASIC语言在全世界计算机界迅速普及和推广,所有的微型计算机都配备了BASIC语言。随着微型计算机进入社会的各个领域,BASIC语言已经为越来越多的人所掌握,仅在我国就有上千万人使用或使用过BASIC语言,可以说BASIC语言是目前世界上使用者最多的计算机高级语言。

在BASIC语言迅速普及的同时,BASIC语言本身也发生了巨大的变化。从1964年的BASIC语言(基本BASIC)发展到70年代的SOFT BASIC,80年代出现了高级BASIC(即BASICA)和编译BASIC,80年代中后期,出现了可以和PASCAL语言相媲美的、集编译BASIC语言和解释BASIC语言的优势于一体的、集成环境的新一代BASIC语言,其典型代表就是BASIC语言的创始人肯梅尼和库尔茨推出的True BASIC、Microsoft公司的Quick BASIC和BorLand公司的Turbo BASIC。特别是Turbo BASIC受到了广大计算机用户的欢迎。因此,国家教委也准备将Turbo BASIC作为中小学普及计算机教育的入门语言。

Turbo BASIC有三大优势:友好的窗口和下拉菜单相结合的用户界面、与BASICA的高度兼容、具有和PASCAL语言类似的严格结构化的基本控制语句。正是这些优点,使得Turbo BASIC备受BASIC使用者的宠爱。和BASICA相比,Turbo BASIC有以下新的功能:

- ☆行号可以省略。
- ☆集编辑、编译、运行、查错、修改于一体的方便、高效的集成环境。
- ☆具有带参数的有名过程。
- ☆可有多行的函数子程序。
- ☆形、实对应的参数传递方式。
- ☆功能齐全的循环控制结构。
- ☆局部变量、静态变量、全局变量。
- ☆多种多样的选择结构。
- ☆支持函数和过程的递归。
- ☆和Wordstar基本兼容的全屏幕编辑系统。
- ☆数字绝对值范围扩大到 $10^{-308} \sim 10^{308}$ 。
- ☆增加了长整数类型,范围可达 $-2147483647 \sim +2147483647$ 。
- ☆可用内存的范围突破64K的限制。
- ☆支持8087协处理器。
- ☆支持EGA以上的显示器。
- ☆变量名的长度不限。

目前,在我国各级各类大中专学校的理工科、经济类、管理类、金融财会类等学科,普遍开设有 BASIC 语言课程。但是,当前流行的 BASIC 语言教材大多数是讲 BASICA 的。虽然 BASICA 程序中的行号和 GOTO 语句为初次学习计算机语言编程的人提供了方便,但同时也使得用惯了这种语言的人养成一种随便使用 GOTO 语句到处乱转的坏习惯,并且这种 BASIC 程序与其它计算机高级语言的差别较大,用这样的教材,学这样的 BASIC 语言,十分不利于使学生养成良好的结构化程序设计风格,不利于进一步学习其他的计算机语言。因此,BASIC 语言的更新换代势在必行,编写一本 Turbo BASIC 语言的简明教程,显得十分必要。

本书是为各类大、中专学生及工程技术人员学习使用 Turbo BASIC 而编写的。写法通俗易懂,简明实用,例子丰富。为配合教学,在书后还附有实验指导。只要有初中毕业的文化水平,即使从未接触过计算机的人,只要有一台微型计算机,对照本书系统地学完以后,也能掌握使用 Turbo BASIC 语言的基本方法,并可利用 Turbo BASIC 语言编写具有一定难度的程序。

本书的各章内容之间有一定的联系。第一章是操作使用计算机的基础,必须认真学好。特别是其中的 DOS 命令必须熟记,否则,就很难正常操作机器。第二章介绍 Turbo BASIC 的集成环境。熟悉本章内容,将会使你发现 Turbo 集成软件的界面是如此的友好、方便。第三章~第十章是 BASIC 程序设计的基本内容,介绍了结构化程序设计所必要的各种方法。第十一章是递归程序的设计。第十二章给出了一些常用的程序,既可使读者学完本书后,当作样板程序来模仿,又可以作为程序库供计算机用户使用。

在使用本书作教材时,若教学时数较少,可以不讲后三章,这样并不影响全书的体系。如学生已学过计算机操作的课程,则可以不讲第一章,直接从第二章开始。

计算机语言是一门实践性较强的科学,上机实验是学好本门课程的十分重要的环节,读者务必高度重视。书中所有的程序、例子,均在 PC/XT、AST286、AST386 等机器上使用 Turbo BASIC V1.0 版调试通过。若希望在 Turbo BASIC 中使用汉字,可以在兼容西文软件的字符型汉字系统(如中国龙、华达汉字系统等)下使用。若在某些汉字系统下不能直接使用 Turbo BASIC,可采用如下方法:先在汉字系统下编辑源程序;然后退出中文系统,在西文系统下进入 Turbo BASIC 编译成 EXE 文件;再回到中文系统下执行。

虽然本书的初稿几经讨论修改,但由于作者水平有限,难免还有不足之处,希望同行批评指正,使本书能得到进一步修改和完善。

作者 1994年2月

目 录

第一章 计算机基础知识	(1)
§ 1.1 计算机概述	(1)
§ 1.2 计算机硬件系统组成原理	(4)
§ 1.3 计算机软件系统	(9)
§ 1.4 PC 系列机键盘的使用	(15)
§ 1.5 微机操作系统	(18)
§ 1.6 计算机病毒防治简介	(41)
习题一	(47)
第二章 Turbo BASIC 的基本操作	(49)
§ 2.1 Turbo BASIC 的安装与启动	(49)
§ 2.2 Turbo BASIC 基本操作	(50)
§ 2.3 Turbo BASIC 编辑器	(53)
§ 2.4 深入了解 Turbo BASIC 环境	(57)
习题二	(69)
第三章 程序设计基础	(70)
§ 3.1 Turbo BASIC 程序的构成与基本规则	(70)
§ 3.2 标识符和保留字	(71)
§ 3.3 常量与变量	(72)
§ 3.4 符号、运算与表达式	(77)
§ 3.5 赋值、输入和输出语句	(83)
§ 3.6 基本语句小结	(90)
§ 3.7 结构化程序设计的算法描述	(91)
习题三	(96)
第四章 选择结构程序设计	(98)
§ 4.1 GOTO 语句	(98)
§ 4.2 IF 语句	(99)
§ 4.3 多分支选择结构——SELECT 语句	(107)
§ 4.4 综合程序举例	(109)
习题四	(111)
第五章 循环结构程序设计	(113)
§ 5.1 DO/LOOP 语句	(113)
§ 5.2 FOR/NEXT 语句	(118)
§ 5.3 循环语句的嵌套	(121)

§ 5.4 综合程序举例	(123)
习题五	(127)
第六章 数组	(129)
§ 6.1 数组和下标变量	(129)
§ 6.2 一维数组	(130)
§ 6.3 二维数组	(132)
§ 6.4 动态数组和静态数组	(133)
§ 6.5 程序举例	(137)
习题六	(144)
第七章 子程序、过程与函数	(147)
§ 7.1 子程序	(147)
§ 7.2 过程	(155)
§ 7.3 函数	(169)
习题七	(175)
第八章 字符处理	(178)
§ 8.1 概述	(178)
§ 8.2 字符串变量	(178)
§ 8.3 字符串的输入	(179)
§ 8.4 字符串表达式	(181)
§ 8.5 字符串的比较	(181)
§ 8.6 字符串数组	(184)
§ 8.7 子字符串	(185)
§ 8.8 有关字符串运算的函数	(187)
习题八	(191)
第九章 文件	(192)
§ 9.1 数据文件的概念	(192)
§ 9.2 顺序文件	(192)
§ 9.3 随机文件	(199)
习题九	(205)
第十章 图形与音乐	(206)
§ 10.1 屏幕显示模式与 SCREEN 语句	(206)
§ 10.2 色彩与 COLOR 语句	(207)
§ 10.3 点、直线、矩形和圆	(210)
§ 10.4 DRAW 语句	(215)
§ 10.5 音乐程序设计	(220)
习题十	(229)
第十一章 递归	(230)
§ 11.1 递归的概念	(230)

§ 11.2 递归函数.....	(232)
§ 11.3 递归过程.....	(234)
习题十一.....	(241)
第十二章 常用算法举例.....	(244)
§ 12.1 迭代法求一元方程的近似根.....	(244)
§ 12.2 主元素法解 n 元线性方程组	(250)
§ 12.3 统计分析举例——试卷分析.....	(260)
§ 12.4 数组排序.....	(266)
实验指导.....	(274)
实验一 微机的基本操作.....	(274)
实验二 Turbo BASIC 的基本操作	(276)
实验三 输入输出程序练习.....	(276)
实验四 选择结构程序练习.....	(278)
实验五 循环结构程序练习.....	(279)
实验六 数组的使用.....	(280)
实验七 过程练习.....	(280)
实验八 函数练习.....	(282)
实验九 字符处理程序练习.....	(282)
实验十 文件的使用.....	(283)
实验十一 图形与音乐练习.....	(284)
实验十二 递归程序练习.....	(284)
实验十三 综合程序练习.....	(285)
附录	
附录一 ASCII 码表	(286)
附录二 Turbo BASIC 命令一览表	(287)
附录三 Turbo BASIC 函数一览表	(291)
附录四 Turbo BASIC 出错信息表	(294)
附录五 Turbo BASIC 编辑命令表	(298)

第一章 计算机基础知识

§ 1.1 计算机概述

1.1.1 什么是计算机

人们在生产活动、社会活动、科学实验中,有大量的数学问题需要计算,有大量的数据需要处理,有大量的信息需要保存。因此,人类从诞生的那天起就开始着手研究、发明计算工具和记忆装置,并且不断地加以改进。从我国古代的结绳记事、筹码计数开始,人类相继发明了算盘、计算尺、机械计算机等计算工具;发明了笔、墨、纸、砚等记忆信息的工具和存储信息的介质。进入二十世纪以来,随着生产力水平的提高、科研任务的加重、社会活动范围的扩大,需要计算的数据越来越多,需要处理的信息量越来越大,传统的计算工具和记忆手段已经远远不能适应人类的需要,迫切需要发明新的计算工具和记忆装置。本世纪四十年代中期,在电子模拟计算机的基础上,美国研制出了世界上第一台电子数字计算机,命名为ENIAC,是Electronic Numerical Integrator And Calculator的缩写,原意为电子数字积分器和计算器。顾名思义,它是一种帮助人们进行数值计算的电子工具。事实上,今天的计算机已不再仅仅是数值计算的工具,它可以而且主要是进行各种各样的信息处理。这些信息可以是图形、文字,或通过各种专用设备输入计算机的声、光、电、热、机械等运动形式的物理量。对这些信息不仅能进行处理,而且能按一定形式保存,以供人们必要时的查询、修改,还能将处理过的信息按一定形式输出。从这种意义上讲,计算机是能够对输入的信息进行加工处理、保存并按要求输出结果的电子设备,称之为“信息处理机”或“电脑”更名符其实。

1.1.2 电子计算机的特点

电子数字计算机简称电子计算机或计算机。它的出现是二十世纪人类最伟大的发明之一。它是第三次工业革命中最激动人心的成就。计算机有以下几方面的特点:

1. 运算速度快,计算精度高

当今计算机的运算速度,慢则每秒数万次加法,快则每秒上亿次。最快的计算机每秒钟可以运算几十亿次以上。就是与每秒运算一百万次的计算机相比,它连续运行一小时所完成的工作量,一个人一生也做不完。

计算机的计算精度也很高。目前的微型计算机的计算精度已经达到十几位有效数字,如果依靠软件则可以达到成千上万位的计算精度。对于像工程计算、航天航空、医学生物、气象预报等计算复杂、时间性强、精度要求高的工作,没有现代化的计算机进行数据处理,单靠手工处理是无法想象的。

2. 具有逻辑判断和记忆能力

计算机有准确的逻辑判断能力和高超的记忆能力,可以进行复杂的逻辑推理,可以把庞大的国民经济信息或一个大图书馆的全部文献目录和索引存储在一个计算机系统中,随时提供情报检索服务。

计算机的计算能力、逻辑判断能力和记忆能力三者的结合,使之可以模仿人的某些智能活动。称计算机为“电脑”,就是这个原因。

3. 高度的自动化和灵活性

计算机采取存储程序的方式工作,即把编好的程序输入计算机,发出一个指令,机器便可依次按程序执行。这就使计算机实现了高度的自动化。

每台计算机能提供的基本功能是有限的,这是在设计和制造时就决定了的。然而,人们可以依据这些基本功能,精心设计编排具有各种功能的指令序列,即程序。计算机执行各种不同的程序,就具有不同的功能,这就实现了计算机的通用性和灵活性,达到计算机应用的各种目的。

由于有以上特点,计算机的应用范围不断扩大,已经进入人类社会的各个领域,发挥着越来越大的作用,成为“信息社会”的科技核心。

1.1.3 计算机发展简史

自1946年世界上第一台现代电子计算机诞生以来,四十几年里,计算机科学得到了飞速发展。按构成计算机基本元件的变化,计算机已经经历了四代变迁:

1. 电子管计算机时代(1946~1959年)

世界上第一台电子数字计算机ENIAC是由美国宾夕法尼亚大学于1946年研制成功的,它的基本元件为电子管。因此称这第一代计算机为电子管计算机。这一代电子计算机体积庞大,功耗高,价格昂贵,可靠性较差。起初只能使用机器语言,编程很不方便。但它的基本原理——二进制程序存储方法即冯·诺依曼原理——却为现代计算机技术的发展奠定了基础。

2. 晶体管计算机时代(1959~1965年)

五十年代中期,晶体管出现以后,人们很快将这种新型元器件用于电子计算机,取代了电子管。这一代的计算机又称为第二代电子计算机。由于采用了晶体管和磁芯存储器,使得计算机的速度大大提高、体积减小、功耗降低、可靠性增强,因而改善了性能价格比。在这一时期,计算机软件有很大发展,出现了一系列的高级语言,计算机的应用开始普及,不再仅仅用于军事和科学计算,开始用于数据处理、事务管理及过程控制。

3. 集成电路计算机时代(1965~1971年)

六十年代初期,人们发明了集成电路。不久集成电路取代晶体管而成为电子计算机的基本元件,形成了第三代电子计算机。这一代计算机的体积、速度、精度、容量、可靠性、功耗等主要技术指标大大改善,价格也明显降低。

这一时期,小型机、超级小型机也蓬勃地发展起来。计算机语言开展了标准化工作,出现了结构化程序设计方法,软件工程已经起步。计算机的普及和推广有了迅速发展。

4. 超大规模集成电路计算机时代(1971年开始)

这一代计算机称为第四代计算机。使用的集成电路集成度极高。在一片只有几平方毫米的硅片上,集中有几十万甚至上千万个逻辑门电路。把计算机的运算器、控制器等核心部件制作在一块集成电路片上,称之为微处理器(Microprocessor 缩写为 MP)。由于超大规模集成电路的普遍应用,计算机在存储容量、运算速度和可靠性等方面都比上一代有重大改善。主存储器已由磁芯存储器完全过渡到半导体存储器。出现了面向问题的语言,大量采用软件固化技术,出现了各种数据库。微型计算机大量出现并广泛应用以及计算机网络化是这一代的显著特点。

5. 新一代计算机展望

由于第四代计算机技术日趋成熟,人们早已着手第五代计算机的研制开发工作。一般人认为,第五代计算机应该是智能计算机,它能在某种程度上模仿人的推理、联想、学习和记忆等思维功能。它可以直接使用自然语言,具有声音识别、图形识别的能力。可以按人们的要求输出文字、图形、声音。这就使计算机的操作更加灵活,为计算机的应用开拓更加广泛的领域。但是,正是对计算机的这些过高的要求,使得至今还没有哪一种计算机被人们公认为第五代计算机的典型代表。不过,具有某些第五代计算机特征的计算机不断涌现,使当今的计算机科技日新月异、突飞猛进。

当前,人们在改进计算机核心部件的集成电路制造工艺的同时,已经开始研究采用其它元件的计算机,即采用光子元件、超导元件、生物电子元件等来制造计算机,人们称之为第六代计算机。目前,光盘已经问世,光导纤维已经达到实用阶段,超导材料的研制也已经取得了很大进展。第六代计算机的曙光已经出现。

1.1.4 计算机应用简介

1. 信息数据处理系统

目前,世界上的大多数计算机应用于信息数据处理系统。信息数据处理系统大致可以分为管理型系统和服务型系统两大类。

管理型系统包括各类行政事务管理、生产管理、业务管理等计算机系统。比如,大至国家的经济信息系统,小至一个单位的工资管理、人事档案管理等都属于这一类。

服务型系统的特点是利用计算机的硬件、软件及其存储的数据资源来提高社会服务水平和质量。比如,银行储蓄通存通兑系统,航空公司预订票系统,各类图书情报文献检索系统等都属于这一类。

2. 过程控制

过程控制又称为自动控制、实时控制。它是实现生产自动化的重要手段。自动控制系统通过数据采集设备收集工艺过程和设备状态的数据,经计算机分析处理,按运行最佳值实时地控制或调节有关设备的参数,或监视报警,或自动启停。如:石油化工生产自动控制、电网电力负荷自动控制、环境保护检测系统、数控机床、自动生产线上的机器人、工作于危险及有害环境中的机器人等。

3. 计算机辅助设计

计算机辅助设计简称 CAD(Computer-Aided Design)。是指工程设计人员借助计算机的技术资料存储、制图、计算等功能,通过计算机进行体系模拟、逻辑模拟、自动布线等

技术,人机会话式地进行设计方案优化。CAD 使设计过程走向半自动化甚至全自动化,它大大缩短了设计周期,提高了设计水平,节约了人力和时间。现在已经出现了许多专业性的计算机辅助设计软件包。计算机辅助设计与计算机辅助制造(Computer—Aided Manufacturing 简称 CAM)、计算机辅助测试(Computer—Aided Testing 简称 CAT)相结合的计算机辅助“一条龙”,从而形成了计算机辅助工程(Computer—Aided Engineering 简称 CAE)。从而实现了计算机在生产、科研过程中的全面应用。

4. 科学计算

数值计算计算机诞生的目的。一切科学离不开数学,数学需要计算,而复杂计算离不开计算机。

5. 其它

除了以上几方面之外,近几年来,计算机科学在以下几方面特别活跃:人工智能领域中的模式识别、定理证明、专家系统、机器翻译、智能机器人等,计算机辅助教学(Computer—Aided Instruction 简称 CAI)、计算机模拟、计算机游戏等。这方面的成果特别多,如已经大量上市的英汉双向翻译机——快译通、中医电脑诊断系统、中小学电脑教学系统以及最近出现的高等数学图形系统等。

§ 1.2 计算机硬件系统组成原理

1.2.1 计算机硬件系统的基本构成

电子数字计算机的硬件系统一般由五部分构成:输入设备,输出设备,存贮器,运算器和控制器。各部分的联系如图 1.1。

1. 输入设备

输入设备是计算机的耳目,是向计算机输入原始数据和程序等信息的装置。常用的微机输入设备有键盘、光笔、鼠标器、模数转换器以及磁盘驱动器等。

2. 输出设备

输出设备是计算机的口和手,是计算机向人输出信息的设备。计算机靠输出设备将它处理过的信息以人们熟悉、方便的形式输送出来。常用的输出设备有屏幕显示器、行式打印机、绘图仪、数模转换器以及磁盘驱动器等。

3. 存贮器

存贮器是计算机的记忆装置,是计算机的数据仓库。用于存放原始数据、中间数据、最终结果、处理问题的程序等。为了对存贮的信息进行管理,把存贮器划分为一个一个的单元,每个单元有一个编号,称为该单元的地址。一个存储单元的地址与其内部存储的信息都是一个二进制数字,但二者是截然不同的概念。存贮器内的信息是按地址进行存取的。向存贮器存入信息称为“写入”。写入的新内容自动覆盖了原来的旧内容。从存贮器里取出信息称为“读出”。信息读出后并不破坏原来存贮的内容,信息可以重复取出,多次利用。用一个通俗的比喻,计算机的存贮器就象是一个神话中的“聚宝盆”,存得进,取不完。

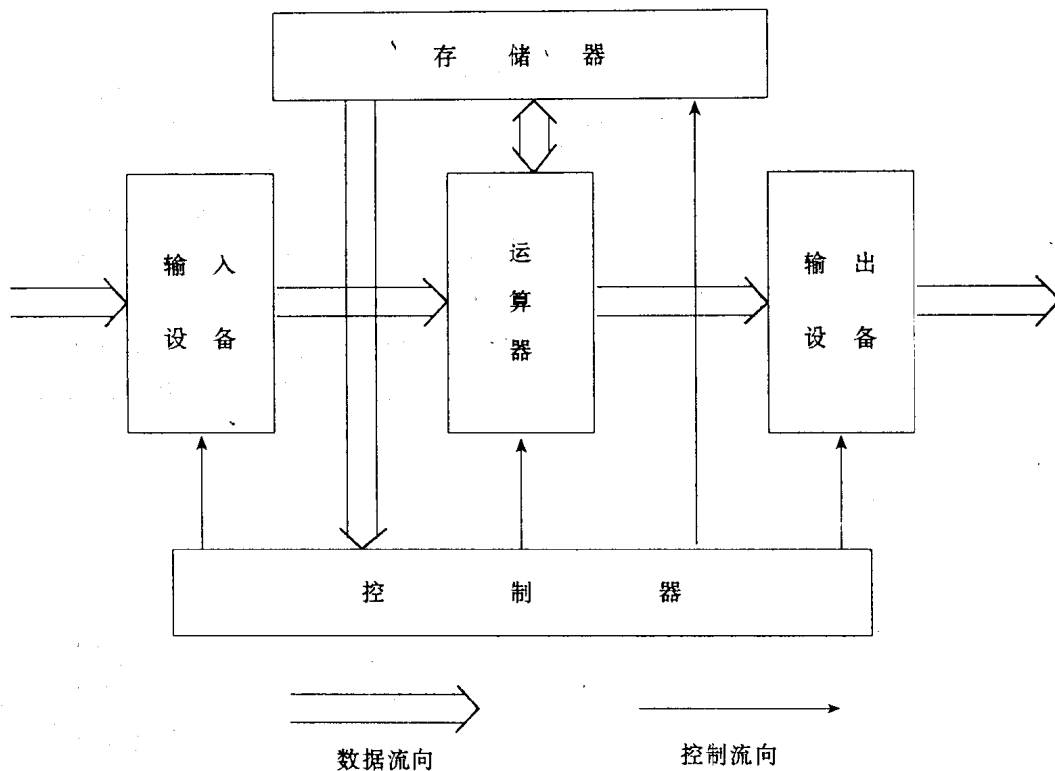


图1.1 计算机硬件结构框图

计算机的存储器又分为内存贮器和外存贮器两种。内存贮器的存取速度快,但存储容量有限。内存贮器又分随机存储器 and 只读存储器两类。前者用户可读可写,后者用户不可写,它保存着计算机系统启动所必需的信息。外存贮器的速度较慢,但容量不受限制。常用的外存储器有磁盘驱动器、磁带机等。

4. 运算器

运算器是对信息进行加工的部件,是计算机的心脏。它在控制器的控制下与内存交换信息,负责进行各类基本的算术运算以及与、或、非、比较、移位等各种逻辑判断和操作。运算器中还有若干个寄存器,用于暂时存放数据或结果。

5. 控制器

控制器是整个计算机的指挥中心,是计算机的大脑。它负责对指令进行分析、判断,发出控制信号,使计算机的有关设备协调工作,确保系统正常运行。

1.2.2 计算机的基本工作原理

计算机的基本工作原理是存储程序和程序控制计算机运行。人们(程序员)预先把指挥计算机为完成某一特定任务而如何进行操作的指令序列(称为程序)和原始数据通过输入设备输送到计算机内存贮器中,每一条指令中明确规定了计算机从哪个单元中取数,进行什么操作,然后将结果送到哪个单元去等步骤。计算机在运行时,按指令寄存器中的值,

从内存相应的单元中取出一条指令,通过控制器的译码,按指令的要求,从存储器中取出数据送到运算器中进行指定的运算和逻辑操作等加工,然后再把结果送到指定的内存单元中去;接下来,指令地址寄存器的值自动加一,按其值再取出下一条指令,在控制器的控制下完成规定操作。如此等等,直至遇到停止机器运行的指令时停止执行。

程序与数据一样存贮,按指令寄存器的值指定的顺序,一步一步地取出指令,自动地完成指令规定的操作是计算机最基本的工作原理。这一原理最初由美籍匈牙利数学家冯·诺依曼(Von. Neumann)于1945年提出来的,故称为冯·诺依曼原理。

当今的计算机,性能虽然大有改进,但其基本原理仍然未变。为了使计算机的设计思想有重大突破,人们正在研究新型计算机的理论,可以肯定,非冯·诺依曼体系的计算机一定会在不远的将来出现。

1.2.3 计算机的主要技术指标

计算机硬件系统的功能主要由以下几个指标决定:

1. 字长

在计算机中,各种信息全部是用二进制数编码进行存贮、以二进制数的形式进行处理的。一个二进制位称为一个比特(Bit);八个二进制位称为一个字节(Byte)。计算机系统中,一般用若干个字节表示一个数或者一条指令。前者称为数据字,后者称为指令字。

运算器中能同时处理的二进制数的位数被称作该计算机的字长。字长直接影响计算机计算精度的高低和速度的快慢。一般计算机的字长在8~64位之间。微型计算机的字长有8位、16位、32位。

2. 时钟主频

计算机的每一条指令的执行都是通过若干步微操作来完成的。计算机的控制器中有一个被称为时钟的设备,它不停地向计算机的各个部件发送时钟脉冲,来指挥计算机的各个部件协调一致地执行微操作。计算机就象一个大合唱团,而控制器向各个部件发送的脉冲就是合唱团中指挥发出的节拍。时钟脉冲的频率称为计算机的时钟主频,简称主频,以MHz(兆赫,1000000次/每秒)为单位。现代计算机的主频一般为几兆到几百兆。

主频的倒数称为时钟脉冲周期,它表示了控制器发送一个脉冲所需的时间,一般以微秒为单位。由于执行计算机的不同指令所需的周期个数不一样,故计算机的主频不能直接表示计算机的运算速度。

3. 运算速度

计算机的运算速度是计算机的主要指标,它取决于计算机的时钟主频和计算机执行一条指令所需的脉冲周期数,通常用平均执行一条指令所用的时间或每秒钟平均执行的指令条数来表示。也有的用每秒钟平均执行的加法次数来表示。

4. 内存容量

计算机的内存容量的大小代表了计算机记忆信息的能力。一般以字节为单位。通常把2的10次幂个字节称为1千字节,记为KB(KiloBytes);把2的20次幂个字节称为1兆字节,记为MB(MegaBytes)。

即:1 Byte = 8 Bit

1 KB = 1024 Byte

1 MB = 1024 KB = 1024 × 1024 Byte

如 PC/XT 计算机的内存一般为 640KB, 286 计算机的内存一般为 2MB, 386 计算机的内存一般为 4MB。

1.2.4 微型计算机的硬件组成

微型计算机 (Microcomputer, 简称微机) 是大规模集成电路技术发展的结果, 其发展速度最快。现在已经在世界各国普遍应用。它的典型硬件组成与传统的计算机硬件划分有一定的区别。下面以国内外最普及的 IBM-PC 系列机为例, 介绍典型微型计算机的硬件组成。

IBM (International Business Machines Corp.) 是国际商业机器公司的简称, PC (Personal Computer) 是个人计算机的英文缩写。常用的一套 PC 机有四件设备: 主机箱、显示器、键盘、打印机。其中, 主机箱中包括系统总线 (BUS)、中央处理器 (CPU)、内存 (ROM 及 RAM)、磁盘驱动器 (软盘及硬盘)、电源及各种接口等部件。键盘是主要的输入设备, 显示器是主要的输出设备。

1. 中央处理器

中央处理器简称 CPU, 是 Central Processing Unit 的缩写。它是计算机的控制器与运算器的高度集成。PC 系列微型机采用的 CPU 一般是 Intel 公司生产的微处理机芯片, 根据其性能分为以下几种: 8088、80286、80386、80486 等。其中 8088 用于 PC 及 PC/XT 机, 它的内部字长为 16 位, 数据线是 8 位, 因此和外部设备并行交换的数据是 8 位, 故称之为 16 位芯片。80286 是 8088 的换代产品, 它的数据线是 16 位, 是完全的 16 位微处理器。80386 和 80486 是 32 位微处理器, 性能有较大的提高。

2. 内存贮器

微型机中一般装有三种内存贮器: RAM、ROM 和 EPROM。

① 随机存贮器 RAM

随机存贮器 RAM (Random Access Memory) 又称为可读写存贮器, 可随时指定地址存取数据。微型机中一般用半导体集成电路作 RAM, 切断电源以后, RAM 中的信息就消失了。

一般所谓的计算机内存指的就是 RAM。

② 只读存贮器 ROM

只读存贮器 (Read Only Memory) 是一种固定存贮器, 其中存贮的信息是在制造时就存贮进去的。使用时只能读出其中的信息, 而不能向里面再写入任何新的信息。ROM 中的信息能一直保持不变, 而不管是否停电。鉴于 ROM 的这些特性, 一般将开机自检、系统初始化及其它系统必备的程序固化在 ROM 中, 实际上是软件硬件化。

③ 可改写只读存贮器 EPROM

可改写只读存贮器 (Erasable Programmable Read Only Memory) 又称为可擦除可编程只读存贮器, 它具有 ROM 的特性, 写入的信息保持不变, 停电也不会丢失信息。同时它又不同于 ROM, 用户可以依靠一种被称之为 EPROM 写入器的设备擦除其中的信息,

并将自己的程序写入 EPROM 中。因此,EPROM 常常用来固化用户设计的专用系统的核心软件。

3. 外存贮器

现代的微型机系统最常用的外存贮器是软磁盘驱动器和硬磁盘驱动器。

① 软磁盘驱动器

软磁盘简称软盘,按大小规格可分为三种:3.5 英寸盘(简称三寸盘)、5.25 英寸盘(简称五寸盘)、8 英寸盘。按磁头数可分为两种:单面盘和双面盘。按磁盘的存贮密度可分为两种:双密盘(低密盘)、高密盘。按存贮容量又可分为多种:180KB、360KB、720KB、1.2MB、1.44MB。一般微型机系统配备的是双面双密盘或双面高密盘。五寸盘为 360KB(双密)或 1.2MB(高密),三寸盘为 720KB(双密)或 1.44MB(高密)。

② 硬盘驱动器

微机系统中常用的硬盘是温彻斯特磁盘,它是一种不可更换盘片的小型固定盘。分为三寸和五寸两种规格(实际上是 3.5 英寸和 5.25 英寸)。它和软盘相比较,具有速度高、容量大的特点,是微型机极其重要的外部存贮设备。按容量划分有:10MB、20MB、40MB、80MB、110MB、200MB、320MB 等等。原来硬盘的主要缺点是盘片不可更换,没有软盘方便。但是,最近已经有可更换硬盘上市。

4. 键盘

键盘是微型机最常用的输入设备,IBM-PC 系列机的键盘有两种:83 键和 101 键。键分三种:字符键、功能键、光标控制键和编辑键。

5. 显示器

显示器是计算机最常用的输出设备,IBM-PC 系列机的显示器有两种:单色显示器和彩色显示器。均可显示 25×80 个西文字符,也可在中文系统下显示 25×40 个或 21×40 个或 11×40 个中文字符。

彩色显示器一般为 14 英寸,按接口卡的不同,可以分为 CGA(Color Graphics Adapter 彩色图形接口卡,分辨率为 320×200,16 种颜色)、EGA(Enhanced Graphics Adapter 增强型图形接口卡,分辨率为 640×400,16 种颜色)、VGA(Video Graphics Adapter 视频图形接口卡,分辨率为 1024×768,256 种颜色)。

6. 打印机

打印机是微机系统中重要的输出设备。目前微机系统中常用的打印机有:针式打印机、喷墨打印机、激光打印机。其中针式打印机用得最多。有 9 针打印机和 24 针打印机,有单色打印机和彩色打印机,有带汉字库的打印机和不带汉字库的打印机。激光打印机是最近出现的新型高速打印机。

7. 总线

微机的系统总线(Bus)是微机的通信枢纽,通过总线接口使 CPU、ROM、RAM、I/O 设备(输入/输出设备)连接成一个有机的整体。各部件之间的信息传送靠总线进行。按信息的种类划分,总线包括地址线、数据线、控制线和状态线等。

8. I/O 接口

微机的系统板后部有几个印刷电路板插座,这就是 I/O 通道,也叫扩展槽。这些插槽