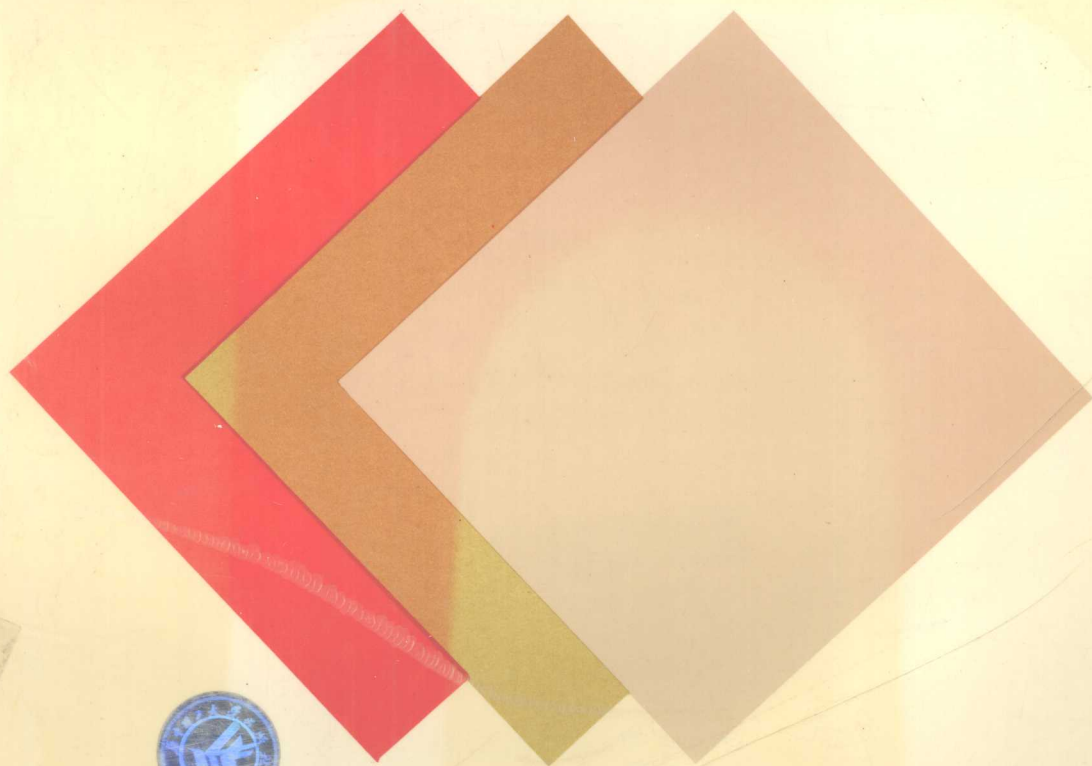


计算机系列教材

计算机及其 使用基础(第二版)

余祥宣 主编



华中理工大学出版社

计算机系列教材

计算机及其使用基础

(第二版)

余祥宣 肖国强 丁忠俊 编
胡伦骏 付献祯

华中理工大学出版社

(鄂)新登字第 10 号

图书在版编目(CIP)数据

计算机及其使用基础(第二版)/余祥宣 主编
武汉:华中理工大学出版社,1996.6

ISBN 7-5609-1341-5

I. 计…

Ⅱ. ①余… ②肖… ③丁… ④胡… ⑤付…

Ⅲ. 计算机基础-计算机使用操作-教材

Ⅳ. TP39

计算机及其使用基础(第二版)

余祥宣 主编

责任编辑 唐元瑜

华中理工大学出版社出版发行

(武汉市 邮编:430074)

新华书店北京发行所经销

武汉市硚口区教育印刷厂印刷

(武汉市 邮编:430035)

开本:787×1092 1/16 印张:16.25 字数:385 000

1996年6月第2版 1997年9月第6次印刷

印数:69 001-89 000

ISBN 7-5609-1341-5/TP·184

定价:14.80元

(本书若有印装质量问题,请向出版社发行部调换)

内 容 提 要

本书介绍了计算机的基本组成,PC-DOS、CCDOS 磁盘操作系统的命令及用法,中、英文录入方法和几种常用工具软件 PCTOOLS、SIDEKICK 和 WPS 的功能及用法,还介绍了计算机病毒及 BASIC 语言程序设计的基本知识等。

该书是一本计算机教育的入门教材,适用于大专院校各专业的计算机基础教学,也可用作各种计算机培训班和自学的教材。

本书封面贴有华中理工大学出版社激光防伪标志,无标志者不得销售。

版权所有 盗印必究

再 版 前 言

本书是在第一版基础上,对其内容进行增删、修改、补充后形成的。随着计算机应用的日益普及,计算机正深刻地改变着人们的生产和生活方式。为了适应社会对 21 世纪人才知识结构的需要,各类大学已陆续或即将对所有专业的学生开设计算机的有关基础课程。那些有远见卓识的大学校长,则认为计算机的有关知识是现代大学生必备的基础知识,从而已正式将计算机的基础教学列为全校的公共基础课程。

湖北省计算机学会教育与培训专业委员会在有关高校和教师的强烈呼吁下,于 1993 年元月召开教学研讨会,并正式责成我们编写一本能满足高校文、理、工、管、农、法、医等各个学科普遍开设“计算机及其使用”课程的基础教材。为达到以上目的,我们经过向有关高校广泛征求意见和反复研究,确定了本书取材和编写的两大原则:

其一,这是一本计算机教育的入门教材。对于文科类学生,虽然他们将来使用计算机主要是作文字处理工作,但在大学阶段的计算机学习中,除了要学会使用计算机作文字处理外,还应掌握一些常用的工具软件 and 基本的程序设计方法。因此,本书内容应能满足他们大学阶段学习和使用计算机的需要。对于非文科类学生,本书提供的内容不仅应能使他们学会使用计算机,掌握一些常用的软件工具,而且应能为其学习后续的计算机课程打下一个良好的基础。即,无论他们将来学习何种程序设计语言,也无论他们专业需要其侧重于数值计算或非数值计算,或不管他们将来还要掌握如何复杂的高级软件,他们都不会被这些后续课程中不予介绍的计算机基本使用方法而困扰。即使有些方法开始没熟练掌握或老师没有讲到,这本书将是他们整个大学阶段随翻随新的一本计算机使用的案头常备书。

其二,这是一本计算机实践的基本教材。要学会使用计算机,必须要在计算机上反复实践。根据我国许多大专院校现在配备计算机的具体情况和本门课程学时数的限制,本书所涉及的基本内容都是以无硬盘的 IBM-PC 微机作为基本工作环境的,而且所涉及的工具软件,一般也只需要一二片双密软盘。我们认为,一年级学生使用机型的档次是次要的,而能有更多的机器、更多的时间让学生在机器上反复练习才是最重要的。

全书共分九章。第一至四章主要介绍计算机的基本知识,PC-DOS 磁盘操作系统及其操作命令,CCDOS 和汉字输入方法。这四章的大部分内容是所有学生都应掌握的。第五至七章分别介绍了三种简单的工具软件: PCTOOLS, SIDEKICK 和 WPS。文科类学生可在学了第四章后接着学第七章,掌握文字的基本处理能力。第八章计算机病毒,学生应重点了解计算机病毒的危害,学会使用检测和清除病毒的软件。第九章是为需要学习最基本的高级程序设计语言 BASIC 的学生准备的,有其它高级程序设计语言作为后续课的学生可以不学。书中标有“*”号的节,因内容较深,一年级学生可不学,等到高年级需要时他们可完全自学得懂。本书各章后面附有习题和上机实习。上机实习的内容可按学生所在专业及实验学时的多少由任课教师选定。

本书内容,各校根据本校或不同专业的具体情况,可安排成 36 学时、48 学时或 60 学时的一门课程,但建议其中上机实习时间至少 20 学时,否则,学生是难以在使用上入门的。另外,课堂讲授内容不得少于全书内容的一半,其余部分可让学生自学或以后需要时自展。

本书由华中理工大学计算机系余祥宣教授、肖国强副教授、丁忠俊副教授、胡伦骏副教授和江汉大学数学与计算机系付献祯讲师编写。

本书初版在讨论大纲、书面征求意见和编写过程中,得到了华中理工大学瞿坦教授、毛法尧教授、王元珍副教授,武汉测绘科技大学李鸣山教授,湖北省计算机学会前任秘书长郭栋梁高级工程师和湖北省计算机学会教育与培训专业委员会、华中理工大学、武汉大学、武汉测绘科技大学、华中师范大学、同济医科大学、中南财经大学、华中农业大学、中国地质大学、武汉工业大学、武汉水利电力大学、武汉交通科技大学、武汉汽车工业大学、武汉冶金工业大学、武汉化工学院、中南民族学院、中南政法学院、武汉城市建设学院、武汉纺织学院、武汉粮食工业学院、海军工程学院、空军雷达学院、湖北大学、江汉大学、湖北工学院、湖北医科大学、湖北师范学院、武钢职工大学等单位领导与老师的大力支持,在此表示衷心的感谢。在本书撰写和修订过程中,编者参考了书末所列出的有关书籍,在此向这些书籍的作者一并表示感谢。

由于编者水平有限,书中错误与疏漏之处,恳请读者不吝指正。

编者

1996年5月

本书共分八章,第一章介绍计算机的发展概况、分类及应用;第二章介绍计算机系统的组成及各部分的功能;第三章介绍计算机中数据的表示方法;第四章介绍中央处理器(CPU)的组成及指令系统;第五章介绍总线系统的组成及工作原理;第六章介绍指令流水线的组成及工作原理;第七章介绍计算机组成原理;第八章介绍计算机系统的组成及工作原理;第九章介绍计算机系统的组成及工作原理;第十章介绍计算机系统的组成及工作原理。

目 录

再版前言	(1)
第一章 计算机基本知识	(1)
1.1 概 述	(1)
1.1.1 计算机的工作原理	(1)
1.1.2 计算机的发展简史	(3)
1.2 计算机系统的组成	(4)
1.2.1 计算机系统的硬件结构	(4)
1.2.2 计算机系统的软件结构	(5)
1.3 微型计算机系统	(7)
1.3.1 微型计算机的硬件配置	(8)
1.3.2 微型计算机的软件配置	(10)
1.4 键盘操作	(11)
1.4.1 键盘的基本结构	(11)
1.4.2 打字的方式与方法	(12)
1.4.3 击键练习程序 TOUCH 的使用	(13)
上机实习:键盘操作与打字方法练习	(15)
第二章 微型计算机操作系统	(18)
2.1 操作系统与 PC-DOS	(18)
2.1.1 操作系统概述	(18)
2.1.2 PC-DOS 的组成	(19)
2.2 PC-DOS 的文件系统	(20)
2.2.1 什么是文件	(20)
2.2.2 文件的命名及类别	(20)
2.2.3 文件的目录和路径名	(21)
2.2.4 文件操作的缺省方法	(23)
第三章 PC-DOS 命令及其用法	(25)
3.1 PC-DOS 系统的启动及常用键	(25)
3.1.1 PC-DOS 系统的启动	(25)
3.1.2 DOS 常用键	(26)
3.2 DOS 命令的类型及参数	(27)
3.2.1 DOS 命令的类型	(27)
3.2.2 DOS 命令输入的说明	(28)
3.2.3 DOS 命令的格式及参数	(28)
3.3 PC-DOS 常用命令及其用法	(30)

3.3.1 磁盘操作命令及其用法	(30)
3.3.2 文件操作命令及其用法	(33)
3.3.3 文件目录操作命令及其用法	(37)
3.3.4 其它命令及其用法	(40)
3.3.5 * 批处理文件及操作命令	(41)
3.4 * 系统 配置文件 CONFIG · SYS	(45)
上机实习:PC-DOS 命令使用练习	(49)
第四章 CCDOS 与汉字输入方法	(56)
4.1 汉字信息计算机处理概述	(56)
4.2 CCDOS 系统及其使用	(58)
4.2.1 CCDOS 概述	(58)
4.2.2 CCDOS V4.0 的启动与常用键	(59)
4.3 汉字输入方法	(63)
4.3.1 ASCII 码的输入方式与方法	(64)
4.3.2 国际区位码输入方法	(64)
4.3.3 紧缩拼音输入方法	(65)
4.4 * 五笔字型汉字输入方法	(67)
4.4.1 基本字根及字根键盘图	(67)
4.4.2 五笔字型汉字输入规则	(70)
4.4.3 快速输入方法	(74)
上机实习:CCDOS 命令使用与汉字输入练习	(78)
第五章 常用工具软件 PCTOOLS 的功能与使用方法	(81)
5.1 概述	(81)
5.2 PCTOOLS 的启动与退出	(82)
5.3 文件功能	(83)
5.3.1 文件功能介绍	(83)
5.3.2 文件功能的用法	(87)
5.4 磁盘及特殊功能	(94)
5.4.1 磁盘及特殊功能菜单	(94)
5.4.2 磁盘功能的使用	(95)
5.4.3 特殊功能的使用	(97)
上机实习:PCTOOLS 软件使用练习	(100)
第六章 多功能窗口软件 SIDEKICK 的功能与使用方法	(103)
6.1 概述	(103)
6.2 SK 的装入和启动	(104)
6.3 SK 窗口的功能与使用	(105)
6.3.1 Notepad 窗口	(105)
6.3.2 Calculator 窗口	(111)

6.3.3 Calendar 窗口	(112)
6.3.4 Dialer 窗口	(113)
6.3.5 ASCII 窗口	(115)
6.3.6 Setup 窗口	(115)
上机实习:SIDEKICK 软件使用练习	(116)
第七章 文字处理系统 WPS 的功能与使用方法	(117)
7.1 WPS 的基本知识	(117)
7.1.1 WPS 的运行环境要求	(117)
7.1.2 WPS 的安装方法	(118)
7.1.3 WPS 的执行	(118)
7.2 WPS 文本编辑的基本操作	(119)
7.2.1 文本编辑的进入	(120)
7.2.2 光标移动操作命令	(121)
7.2.3 文本的插入和改写操作	(121)
7.2.4 文本的删除操作命令	(122)
7.2.5 手工制表方法	(123)
7.2.6 文件操作命令	(123)
7.2.7 请求帮助信息	(124)
7.3 命令菜单及其操作命令	(125)
7.3.1 命令菜单的执行	(125)
7.3.2 块操作及其命令	(126)
7.3.3 查找与替换操作命令	(127)
7.3.4 编辑控制操作及其命令	(128)
7.3.5 版面控制操作及其命令	(130)
7.3.6 打印控制操作及其命令	(132)
7.3.7 窗口操作及其命令	(135)
7.3.8 WPS 的其它功能	(136)
7.3.9 菜单命令与 CTRL 命令对照表	(138)
上机实习:WPS 软件使用练习	(140)
第八章 计算机病毒	(142)
8.1 概述	(142)
8.1.1 计算机病毒的基本概念	(142)
8.1.2 计算机病毒的危害	(143)
8.1.3 计算机病毒的分类	(144)
8.1.4 计算机病毒的构成及传染	(145)
8.2 常见的计算机病毒及防治	(146)
8.2.1 * 常见的计算机病毒	(146)
8.2.2 计算机病毒的防治	(149)
8.2.3 常用的病毒检测及消除软件	(151)
上机实习:CPAV 软件使用练习	(155)

第九章 BASIC 语言程序设计	(157)
9.1 程序设计概述	(157)
9.1.1 程序与程序设计	(157)
9.1.2 程序设计的一般过程	(157)
9.2 BASIC 语言基本概念	(159)
9.2.1 BASIC 语言的特点	(159)
9.2.2 BASIC 源程序结构	(160)
9.2.3 BASIC 语言字符集	(161)
9.2.4 常数、变量、运算符、函数及表达式	(161)
习 题	(164)
9.3 BASIC 语言的顺序语句	(165)
9.3.1 赋值语句	(165)
9.3.2 键盘输入语句和打印语句	(167)
9.3.3 读数据语句、置数据语句及恢复数据语句	(171)
9.3.4 注释语句、暂停语句和结束语句	(173)
9.3.5 简单程序设计举例	(174)
习 题	(176)
9.4 选择语句	(177)
9.4.1 无条件转移语句	(178)
9.4.2 条件选择语句	(179)
9.4.3 扩展型条件选择语句	(182)
9.4.4 多重条件选择语句	(185)
习 题	(187)
9.5 循环语句	(188)
9.5.1 FOR—NEXT 循环语句	(190)
9.5.2 WHILE—WEND 循环语句(当循环语句)	(195)
9.5.3 循环的嵌套	(199)
习 题	(203)
9.6 自定义函数与子程序	(205)
9.6.1 标准函数与自定义函数	(205)
9.6.2 子程序	(212)
9.6.3 子程序应用举例	(214)
习 题	(215)
9.7 数 组	(216)
9.7.1 数组和下标变量	(216)
9.7.2 数组说明语句	(217)
习 题	(222)
9.8 字符串	(223)
9.8.1 字符串的概念	(223)
9.8.2 字符串的输入和输出	(225)
9.8.3 字符串的比较	(226)
9.8.4 字符串函数	(227)
习 题	(232)

9.9* 关于绘图语句和函数	(233)
9.9.1 辅助性语句和函数	(233)
9.9.2 绘图语句及涂色语句	(235)
9.9.3 基本二维视见变换	(240)
习 题	(242)
附录 IBM PC BASIC 程序上机操作指南	(243)
上机实习;BASIC 语言使用练习	(246)

第一章 计算机基本知识

1.1 概 述

在科学实验、生产活动及人类生活的各个领域,电子计算机得到了广泛的应用。从科学计算到工业控制,从数据处理到图像处理,从社会到家庭,计算机无处不有。其应用之广,影响之深,发展之快,已成为衡量一个国家现代化水平的重要标志。

电子计算机可分为电子模拟计算机和电子数字计算机两大类。模拟式电子计算机所处理的电信号在时间上是连续的,这种信号称为模拟量。而数字式电子计算机所处理的电信号在时间上是断续的,这种信号称为数字量。人们通常所说的计算机是指电子数字计算机。

计算机是一种不需要人的直接干预,就能够对各种数字化信息进行算术和逻辑运算的快速运算工具。这个定义不仅有别于算盘、手摇计算机、电动计算机及袖珍计算器等计算工具,而且有别于用连续物理量表示数据的模拟式计算机。

当今,计算机系列产品很多,其外型、性能及功能差异很大。计算机是基于什么原理工作的呢?计算机又是如何发展起来并进行分类的呢?下面将分别进行介绍。

1.1.1 计算机的工作原理

从1946年出现的第一台计算机直到今天被称之为第四代的计算机,它们的基本工作原理大都相同,这一原理由美籍匈牙利数学家冯·诺依曼(John Von Neumann)于1946年提出,故称为冯·诺依曼原理。

为了说明冯·诺依曼原理,可以先看一个简单的例子。例如计算: $5 \times (2+6) = ?$

1. 人工计算过程

当一个小学低年级的学生计算上面这道题时,他会用笔在草稿纸上列两道竖式,并根据数学运算的知识,首先计算 $2+6$ 得出结果8,然后再计算 5×8 得到结果40,最后将结果40填到等号的右边。对算术运算,我们基本上都采用这种方法。

若对以上的演算过程进行分析,则可以归纳为两个方面:

1) 运算必须具备的物质条件

- (1) 要用笔和纸记下已知数据和中间结果。于是这里的纸和笔可称为存储器。
- (2) 要用大脑按预先制定的步骤,对运算过程进行控制,以保证先算括号内的加法,然后再算乘法。这可称其为控制器。
- (3) 运用算术知识,在头脑中或在纸上具体计算 $2+6=8$ 和 $5 \times 8=40$ 。这可称其为运算器。

2) 运算过程的描述

- (1) 分析算式,定出运算步骤。
- (2) 按预定的步骤,完成写数、计算、写结果等操作。

(3)填写最终结果。

2. 计算机计算过程

根据对人工演算的分析,我们可设计一个计算机的模型来完成数值的运算。这个模型至少应该具备存储器、运算器和控制器三个部分。其工作过程是:首先将运算步骤和初始数据(已知数据)送到存储器中保存;然后启动计算机,由控制器按运算步骤控制运算器一步步地完成全部运算;最后得出结果。如图 1.1 所示。

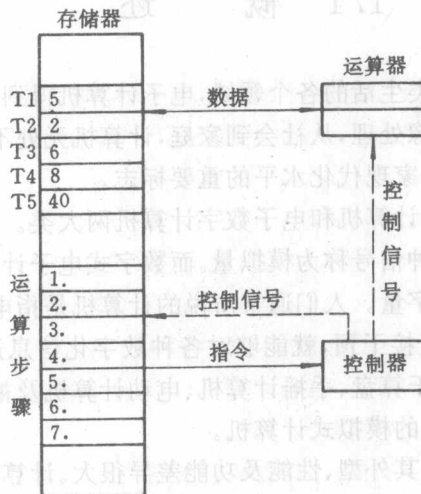


图 1.1 计算机模型

其中,初始值为: $(T1)=5$, $(T2)=2$, $(T3)=6$, 运算步骤为:

- (1) $X \leftarrow (T2)$: 将存储器 T2 单元中的内容 2 送到运算器 X 单元中。
- (2) $Y \leftarrow (T3)$: 将存储器 T3 单元中的内容 6 送到运算器 Y 单元中。
- (3) $T4 \leftarrow (X) + (Y)$: 将 X 单元与 Y 单元中的内容相加,结果 8 送到存储器 T4 单元中。
- (4) $X \leftarrow (T1)$: 将存储器 T1 单元中的内容 5 送到运算器 X 单元中。
- (5) $Y \leftarrow (T4)$: 将存储器 T4 单元中的内容 8 送到运算器 Y 单元中。
- (6) $T5 \leftarrow (X) \times (Y)$: 将 X 单元与 Y 单元中的内容相乘,结果 40 送到存储器 T5 单元中。
- (7) 输出存储器 T5 单元中的内容。

将以上命令计算机做什么及如何做的每个步骤称为计算机指令。而将按某种顺序编排的一组计算机指令称为程序。如果这个程序全部用计算机能理解并执行的指令编成,则称为机器语言程序。对人来说,机器指令是难于记忆的,而机器语言程序也是难于设计、难于理解的。

3. 冯·诺依曼原理与冯·诺依曼计算机

冯·诺依曼原理可简单叙述为:将完成某一计算任务的步骤,用机器语言程序预先送到计算机存储器中保存,然后启动机器,按照程序编排的顺序,一步一步地取出指令,控制计算机各部分运行。因此,冯·诺依曼原理也称为“存储程序”工作原理,它是当代计算机最基本的工作原理。根据这一原理组成的计算机称为冯·诺依曼型计算机。

近 50 年来,尽管计算机的结构有了重大的变化,性能有了惊人的提高,但就其结构原理来说,至今占统治地位的仍是存储程序式的冯·诺依曼型计算机。冯·诺依曼型计算机必须具备

以下五大功能：

- (1)输入功能。将程序和数据送到计算机存储器中。
- (2)存储功能。能长期记忆输入的程序、数据及各种结果。
- (3)运算功能。能完成各种算术运算、逻辑运算及数据传输等操作。
- (4)控制功能。能根据程序的规定或操作结果,控制程序的执行顺序及计算机各部件之间的协调工作。
- (5)输出功能。能根据人们事先给出的格式要求,将程序、数据及结果输出给操作人员。

1.1.2 计算机的发展简史

从1946年美国宾夕法尼亚大学研制出世界第一台电子数字计算机ENIAC至今,计算机的发展经历了四个阶段。各阶段的划分均以计算机器件的变革作为标志,这四个阶段通常称为计算机发展的四个时代。

第一代计算机(1946~1958年)。其主要特征是采用电子管作为主要元器件。这一代计算机体积大、运算速度低、存储容量小、可靠性差。编制程序用机器语言或汇编语言,几乎没有什么软件配置,主要用于科学计算。尽管如此,这一代计算机却奠定了计算机的技术基础,如:二进制、自动计算及程序设计等,对以后计算机的发展产生了深远的影响。

第二代计算机(1958~1964年)。其主要特征是由电子管改变为晶体管。这不仅使得计算机的体积缩小了许多,同时增加了机器的稳定性并提高了运算速度,而且计算机的功耗减小,价格降低。一些高级程序设计语言,如FORTRAN、ALGOL和COBOL相继问世,因而也降低了程序设计的复杂性。软件配置开始出现,外部设备配置也由几种增加到几十种。除应用于科学计算外,还开始应用于数据处理和工业控制等方面。

第三代计算机(1964~1974年)。其主要特征是用半导体中小规模集成电路代替分立元件的晶体管。通过半导体集成技术将许多逻辑电路集中在只有几平方毫米的硅片上,这使得计算机的体积和耗电显著减小,而计算速度和存储容量有较大提高,可靠性也大大加强。计算机系统结构有了很大改进,软件配置进一步完善,并有了操作系统。商品计算机开始标准化、模块化、系列化,从而也解决了软件兼容问题。此时,计算机的应用进入到许多科学技术领域。

第四代计算机(1974年至今)。其主要特征是以大规模和超大规模集成电路为计算机的主要功能部件。大规模、超大规模集成电路的出现,使计算机沿着两个方向向前飞速发展。一方面,利用大规模集成电路制造多种逻辑芯片,组装出大型、巨型计算机,使运算速度向每秒十亿、百亿次及更高速度发展,存储容量向百兆、千兆字节发展。巨型机的出现,推动了许多新兴学科的发展。另一方面,利用大规模集成电路技术,将运算器、控制器等部件集中在一个很小的集成电路芯片上,从而出现了微处理器。把微处理器和半导体存储芯片及外部设备接口电路组装在一起构成了微型计算机。微型计算机的出现及飞速发展,使计算机逐步渗入人类社会生活的各个领域,并使计算机很快地进入到家庭。

现在很多国家正在研制新一代的计算机,有人称为第五代机。新一代计算机将是微电子技术、光学技术、超导技术、电子仿生技术等多学科相结合的产物。它能进行知识处理,自动编程、测试和排错,以及用自然语言、图形、声音和各种文字进行输入和输出。在体系结构上,新一代计算机突破了冯·诺依曼体系结构的限制,提出了许多非冯·诺依曼型的体系结构,如数据流计算机、神经网络计算机等等。新一代计算机将具有更高的运行速度、更大的存储容量。

1.2 计算机系统的组成

一个完整的计算机系统由硬件和软件两大部分组成。硬件是构成计算机的物理实体,是整个计算机系统的物质基础。软件是各种程序及相应的说明文件。通常将没有配置软件的计算机称为“裸机”。

1.2.1 计算机系统的硬件结构

根据冯·诺依曼型计算机应具备的五大功能,将前面提出的计算机模型加以实现,就可以组成一个典型的计算机硬件结构,如图 1.2 所示。

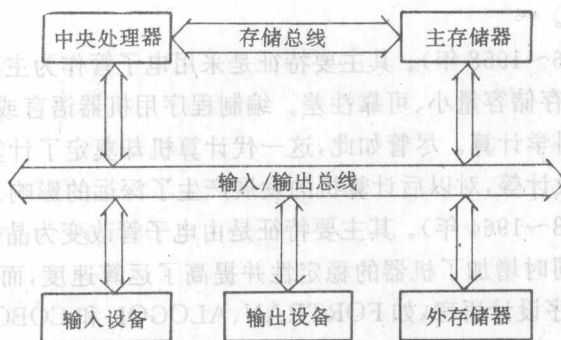


图 1.2 计算机硬件结构

下面对计算机硬件结构中的各主要部件进行简单的介绍。

1. 中央处理器

中央处理器简称 CPU (Central Processing Unit), 它是计算机的核心部件, 由以下四部分组成。

- (1) 运算器: 对数据进行各种算术和逻辑运算。
- (2) 控制器: 对运算器及整个计算机的所有部件进行控制, 完成取指令及执行指令的各种动作。
- (3) 通用寄存器组: 给运算器和控制器提供有限的存储单元, 进行运算时, 作为指令地址和数据的暂存装置。
- (4) CPU 内部总线: 用以连接 CPU 内部的各种部件, 为它们之间进行数据传送提供通路。

2. 主存储器

它也称为内存。程序执行期间, 程序及数据存放在主存储器中。主存储器由一批半导体存储单元组成, 存储单元按顺序进行编址, 根据地址可随机地对指定存储单元进行访问。每个存储单元可存放一个“字”的二进制信息, 其二进制的位数称为该计算机的字长。主存储器的容量通常以字节为单位来表示, 一个字节包含 8 位二进制位。

3. 外存储器

它也称为外存或辅存。由于主存价格昂贵, 因此容量有限。当需要存储大量的且暂时又不用的数据时, 则可放入外存中保存。外存一般由磁盘及磁带组成, 其优点是价格便宜, 存储容量大, 并能永久保存信息。其缺点是存取速度慢, 且 CPU 不能直接执行存放在外存中的程序。

4. 输入设备

它包括键盘、卡片机、纸带输入机及数模转换器等,用于将程序和数据输入计算机,并可通过对键盘对计算机的运行过程进行干预和控制。

5. 输出设备

最常见的输出设备是屏幕显示器和打印机。输出设备用于将保存在计算机中的程序和数据,以及运算过程中产生的结果信息显示或打印出来。

将 CPU 与主存合起来称为计算机主机,而将输入设备、输出设备及外存储器等统称为外部设备。

1.2.2 计算机系统的软件结构

计算机软件,按其实现的功能的不同一般分为系统软件和应用软件两类。

(一)系统软件

系统软件指由计算机厂家及配套的软件公司提供的用于使用和管理计算机的程序及说明文档。它们主要包括:

1. 操作系统

操作系统是由一大组程序模块组成的程序系统。它用来管理计算机系统的各种硬件及软件资源。用户是通过操作系统来使用计算机的。有关操作系统的较详细的介绍见本书 2.1.1 节。

2. 计算机语言及汇编、编译、解释程序

人们为了相互之间交流思想,便形成了各种各样的语言,这些语言称为自然语言。自然语言是人们相互交流信息的工具。在用计算机解题时,必须使计算机懂得人的意图,接受人向它发出的命令和信息。人和计算机交流信息需要使用语言,这种语言称为计算机语言,或者称为程序设计语言。计算机语言通常分为机器语言、汇编语言和高级语言三类,并随之配有相应的汇编、编译或解释程序。

1) 机器语言

机器语言是一种用二进制代码“0”和“1”形式来表示的、能够被计算机直接识别和执行的语言。例如机器语言中的指令 1011011000000000 的作用是让计算机进行一次加法运算;又如 1011010100000000 这条指令的作用是让计算机进行一次减法运算。由此可以看出,机器语言中的每条指令(即机器指令)用来控制计算机进行一个操作内容。它告诉计算机应进行什么运算,哪些数参加运算,到哪里去取数,计算结果应送到什么地方去,等等。

用机器语言编写的程序,计算机能够直接执行,而且速度快。但是,用机器语言编写程序是一项十分繁琐的工作,要记住各种代码和它的含意是不容易的,而且编出的程序全是 0 和 1 组成的数字序列,直观性差,非常容易出错,程序的检查和调试都比较困难。另外,由于不同型号的计算机,其机器语言一般均不相同,所以按照一种计算机的机器指令编制的程序,不能在另一种计算机上执行。因此,机器语言不利于计算机的推广使用;机器语言是一种低级语言。

2) 汇编语言及汇编程序

为了克服机器语言读写的困难,50 年代初人们发明了汇编语言。汇编语言是一种用助记符表示的面向机器的程序设计语言。

由于汇编语言采用助记符来编程,因此比用机器语言中的二进制代码编程要方便些,在一定程度上简化了编程工作,而且容易记忆和检查。例如完成 $x+y \Rightarrow k$ 的加法运算,用汇编语言

编程序如下:

```
LD    x (取 x)
ADD   y (加 y)
STA   k (送到 k)
```

但因汇编语言符号代码指令仍然是与特定的计算机或某一类系列机的机器指令一一对应,故仍属于一种面向机器的语言,或者说也仍是一种低级语言。用汇编语言书写的符号程序叫做源程序,计算机是不能直接接受和运行这种源程序的。因此,必须要用专门设计的汇编程序去加工和转换它们,以便把源程序转换成由机器指令组成的目标程序,然后才能由机器去执行。这一转换过程又称为汇编过程,如图

1.3 所示。

汇编语言有两个缺点:一是对不同型号的计算机,针对同一问题所编的汇编语言源程序是互不相通的;二是与自然语言差别较大,难于普及。

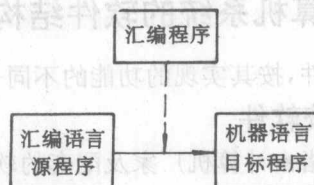


图 1.3 汇编过程

3) 高级语言及编译或解释程序

不论是机器语言还是汇编语言,都不利于计算机的推广和使用,这就促使人们去寻求一些与自然语言相接近的,又能为计算机所“接受”且语义确定、直观、通用、易学的语言,即高级语言。50 年代末,世界上诞生了第一个主要用于科学计算的高级语言——FORTRAN 语言。

自 FORTRAN 语言问世之后,各种高级语言犹如雨后春笋般地涌现,发展极快。世界上现在使用的高级语言有几百种之多,但常用的主要有以下几种:

- BASIC——简单易学的会话式语言;
- FORTRAN——面向科学计算的语言;
- COBOL——面向商业数据处理的语言;
- PASCAL——结构程序设计语言;
- PL/1——功能较强的通用语言;
- LISP——符号处理语言;
- C——既具有高级数据结构,又具有低级语言特色的通用语言;
- PROLOG——逻辑型语言;
- ADA——美国国防部的标准高级语言。

高级语言的共同特点是:脱离特定的机器,是一种类似于自然语言和数学描述语言的程序设计语言。在用高级语言设计程序时,不再是一条条指令序列,而是各种各样的语句,每种语句的功能隐含一串指令。

应当指出,计算机只能识别机器语言程序。换言之,计算机不能直接接受和执行高级语言编写的程序,因此必须要有翻译,即把人们用高级语言编写的程序(称为源程序)翻译成机器语言形式的目标程序后,计算机才能执行。这种翻译,通常有两种方式:编译方式和解释方式。

(1) 编译方式:它是事先编好一个称为编译程序的机器指令程序,并存放在计算机中;当用高级语言编写的源程序输入计算机后,编译程序便把源程序整个地翻译成用机器指令表示的目标程序,然后再由计算机执行该目标程序并得到计算结果。如图 1.4 所示。

(2) 解释方式:它是事先编好一个称为解释程序的机器指令程序,并放在计算机中;当用高级语言编写的源程序输入计算机后,它并不像编译方式那样把源程序整个地翻译成目标程序