

CCTV
141-
教育节目

微型计算机 应用教程

谭浩强 主编

高等教育出版社

CCTV 电视培训教材

微型计算机应用教程

谭浩强 主编

高等教育出版社

(京) 112 号

内 容 提 要

本书主要介绍微型计算机的基本知识, 以及当前较流行的几种实用软件的使用方法。内容包括: 计算机的一般知识, DOS 磁盘操作系统, 汉字输入方法, 桌面印刷系统 WPS, 中文字表编辑软件 CCED, 数据库管理系统 FOXBASE, 计算机在办公自动化中的应用, 微机工具软件 PCTOOLS, 计算机病毒常识及防治。

本书适合于计算机应用人员、管理人员及各类计算机培训班学员作为教材使用, 也可供大专院校及中专学校的学生作为教材使用。

电视培训教材

微 型 计 算 机 应 用 教 程

谭浩强 主编

*

高等教育出版社出版

新华书店总店科技发行所发行

北京房山区南召印刷厂印装

*

开本 787×1012 1/16 印张 34.5 字数 860 000

1994 年 1 月第 1 版 1994 年 1 月第 1 次印刷

印数 0001—10000

ISBN7-04-004866-3/TP·130

定价 25 元

前 言

我们正面临计算机普及的新高潮。计算机的应用正迅速向所有领域推广,各行各业、各种层次的人们都在进行知识更新,努力地学习计算机知识,掌握计算机的应用。计算机知识已成为当代知识分子知识结构中不可缺少的重要组成部分。

根据国内计算机应用普及的实际情况和读者的需求,许多专家认为,计算机知识和应用的普及,其第一个层次是“使用级”。本书就是针对这一层次而编写的,内容是计算机系统的初步知识和计算机初步使用的知识。

为了推动计算机的普及,高等教育出版社在1992年出版了《微型计算机应用基础》和《微型计算机应用基础(续一)》(谭浩强、唐兆亮主编),受到读者的欢迎。根据计算机技术(尤其是软件)的发展,我们在上述书的基础上,重新编写了这本《微型计算机应用教程》,介绍了计算机的初步知识和当前普遍应用的软件的使用。内容包括:计算机系统的初步知识,DOS操作系统的使用方法,汉字输入方法,文字处理软件WPS,中文字表编辑软件CCED,数据库管理系统FOXBASE,计算机在办公自动化中的应用,微机工具软件PCTOOLS,以及病毒防治的知识等。

本书的主要对象是具有高中以上文化程度的计算机的初学者,即使从未接触过计算机的读者也能通过学习本书初步了解计算机,初步掌握计算机的使用。

应当强调,学习的目的全在于应用,这对计算机的学习来说尤为重要。本书的目的是使读者具有初步使用计算机的能力,只靠阅读书本是难以学会使用的,必须有足够的时间上机练习,学会操作。

本书介绍的内容只是计算机浩瀚的知识大海中的沧海一粟,是计算机入门的初步,入门后还应继续提高,例如可以学习计算机高级语言程序设计和数据库应用系统开发等。

本书可以作为高等学校各专业的“微机应用基础”课程的教材,也可供计算机培训班、中专、职业高中和计算机应用人员选用。

为配合本书的教学,配有教学录像带(共78讲,每讲25分钟),由本书的主要编写者讲授,1994年将在中央电视台播出,由高等教育出版社、中央电教馆出版发行。

本书由谭浩强担任主编,参加编写的有:谭浩强(第一章)、宋金珂(第二章)、刘卫民、周志农、王晓龙(第三章)、陈朝(第四章)、朱崇君(第五章、第八章)、周山美(第六章)、宋长海(第七章)、庄洪林(第九章)。高等教育出版社唐兆亮、杨胜伟同志、中央电教馆孙顺田同志为本书的出版做了许多筹划和组织工作。在正式出版之前唐兆亮同志认真阅读了全部书稿,提出不少宝贵意见。在本书编写过程中,参阅了许多国内外有关资料。在此,我们一并表示感谢。

由于作者水平和经验的局限,本书一定会存在不少缺点和不足,希望得到专家和读者的指正。

编 者

1993年10月

目 录

第一章 计算机的一般知识	(1)	§ 3.16 汉字输入的研究和发展	(156)
§ 1.1 什么是计算机	(1)	习题	(169)
§ 1.2 计算机的用途	(5)	第四章 桌面印刷系统 WPS	(173)
§ 1.3 计算机解题的方法和计算机的基本 结构	(7)	§ 4.1 WPS 桌面印刷系统综述	(173)
§ 1.4 数据在计算机内的存储形式	(11)	§ 4.2 SPDOS 的使用	(176)
§ 1.5 计算机语言	(15)	§ 4.3 系统菜单的使用	(183)
§ 1.6 计算机的硬件和软件	(18)	§ 4.4 文字处理系统 WPS 的使用	(189)
§ 1.7 用计算机处理实际问题的过程	(19)	§ 4.5 WPS 编辑命令详解	(194)
习题	(20)	§ 4.6 模拟显示与打印输出	(222)
第二章 DOS 磁盘操作系统	(21)	§ 4.7 图文编排系统 SPT 的使用	(228)
§ 2.1 DOS 系统简介	(21)	§ 4.8 SPT 功能详解	(231)
§ 2.2 启动 DOS	(28)	§ 4.9 参数区的操作及其它	(240)
§ 2.3 基本 DOS 命令	(35)	第五章 中文字表编辑软件 CCED4.0	(243)
§ 2.4 树型目录结构	(49)	§ 5.1 CCED 软件简介	(243)
§ 2.5 批处理文件操作	(56)	§ 5.2 CCED4.0 的使用	(245)
§ 2.6 输入输出重定向及其它 DOS 命令 ..	(66)	§ 5.3 基本的编辑命令	(256)
§ 2.7 DOS 命令一览表	(81)	§ 5.4 文字块操作	(260)
习题	(82)	§ 5.5 文书编排	(265)
第三章 汉字输入方法	(85)	§ 5.6 表格的制作与编辑	(268)
§ 3.1 概述	(85)	§ 5.7 数据计算	(273)
§ 3.2 双音编码	(87)	§ 5.8 文件打印及打印控制	(280)
§ 3.3 自然码简介	(103)	§ 5.9 多窗口功能及其它	(292)
§ 3.4 自然码单字的输入	(105)	§ 5.10 CCED 辅助程序的使用	(295)
§ 3.5 自然码词组的输入	(110)	§ 5.11 附录	(305)
§ 3.6 自然码自造词及自造短语的用法 ..	(115)	习题	(308)
§ 3.7 自然码特殊功能的使用	(117)	第六章 微型计算机关系(式)数据库 系统	(311)
§ 3.8 自然码辅助功能的使用	(120)	§ 6.1 概述	(311)
§ 3.9 将自然码软件安装到硬盘上的 方法	(124)	§ 6.2 数据库系统简介	(313)
§ 3.10 语句输入简介	(125)	§ 6.3 FOXBASE PLUS 数据库管理 系统	(325)
§ 3.11 IS 系统操作	(133)	§ 6.4 命令方式下的数据操作	(331)
§ 3.12 语句级汉字的输入	(139)	§ 6.5 命令方式下数据库的基本操作	(349)
§ 3.13 IS 拼音输入的多种形式	(142)	§ 6.6 程序设计	(389)
§ 3.14 各种图形字符的输入	(148)	§ 6.7 格式控制语句	(415)
§ 3.15 传统的字词输入	(151)		

§ 6.8 综合程序设计	(429)	§ 7.4 通用信息管理系统	(484)
§ 6.9 多用户 FOXBASE 介绍	(446)	第八章 微机工具软件 PCTOOLS	(494)
§ 6.10 附录	(451)	§ 8.1 PCTOOLS 简介	(494)
习题	(466)	§ 8.2 PCTOOLS 4.30 文件与启动	(495)
第七章 计算机在办公自动化中		§ 8.3 PCTOOLS 文件服务功能详解	(497)
的应用	(470)	§ 8.4 PCTOOLS 磁盘及特殊功能详解	(506)
§ 7.1 办公自动化的发展概况	(470)	第九章 计算机病毒及防治	(514)
§ 7.2 中文办公排版系统介绍	(471)	§ 9.1 计算机病毒概况	(514)
§ 7.3 一个典型的中文办公排版系统		§ 9.2 计算机病毒的机制分析	(517)
——炎黄巨星多功能办公系统	(474)	§ 9.3 计算机病毒的诊治	(522)

第一章 计算机的一般知识

“计算机”这个名词,现在已经家喻户晓无人不知了。从火箭控制到分子研究,从人口统计到银行存款,各行各业都在广泛地使用着计算机。可以毫不夸张地说,离开计算机就没有现代化。学习计算机知识和使用计算机已经成为广大科技人员、管理人员、知识分子和其他工作人员的迫切要求。

人们首先希望了解什么是计算机?计算机是怎样工作的?计算机有哪些用途?计算机是由哪几部分组成的?什么是计算机的硬件与软件?怎样去使用计算机?下面我们与读者一起讨论这些问题。

§ 1.1 什么是计算机

计算机最早的用途是用于计算,它也因此而得名。现在的计算机并不仅仅用于计算,实际上,它是处理信息的一种工具。

人们要进行计算,必须要借助于工具。最早用的是绳索计算、棍石计算的方法,后来发展为算盘、计算尺、手摇计算机等。随着科学技术的飞速发展,这些工具已远远不能满足需要,其主要问题是:

(1)运算速度慢。气象“日预报”如果用手摇计算机或电动计算机,需要一二个星期才能出结果,“预报”变成了“事后记录”。

(2)准确度低。计算尺只能估计到三位数字,一般算盘最多能实现4位相乘。而现代科学技术中的运算往往需要十几位的精确数字。

(3)运算量愈来愈大,人工难以完成。像人造卫星、导弹轨迹的计算往往需要几十万甚至几百万个数据,运算公式复杂,人力是难以完成的。

(4)除了计算以外,还要求解决工业交通的自动控制、企业管理、文字翻译、资料检索等问题,显然这是以往的计算工具无法解决的。

科学的发展,迫切要求有计算速度快、精确度高、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。电子计算机便应运而生了。因此,我们说,计算机的出现绝不是某几个“天才”的“灵机一动”的产物,而是生产和科学技术发展的必然产物。

从1946年世界上第一台电子计算机出现以来,不过40多年。40多年在人类历史发展的长河中,不过是短暂的一瞬,但计算机却以惊人的速度在发展,无论就计算机科学技术发展之快,还是其应用领域迅速推广普及之势,都远远超过历史上任何一种科学成果和生产产品。计算机的发展只能用“迅猛”二字来概括。1950年全世界只有25台计算机,到1970年已有10万台,1990年已达2300多万台。美国在1950年只有10台,到1984年已生产了各种类型计算机近1500万台。我国的计算机事业近十年来有较大发展,现在已有各种计算机60万台。计算机在国民经济中所起的作用愈来愈显著。

电子计算机可分为两大类,从原理上可以分为电子模拟计算机和电子数字计算机。从用途上可以分为通用计算机和专用计算机。现在一般所用的是通用的电子数字计算机。本书也只限于叙述通用电子数字计算机。

电子数字计算机具有以下特点:

(1)运算速度快。巨型机的运算速度已达每秒几十亿次,是传统计算工具(如算盘、计算尺、手摇计算机等)和计算器所不能比拟的。

(2)精确度高。一般计算机可以有十几位有效数字(从理论上说还可以更高,但这使机器太复杂,或使运算速度降低,因此不必要无限制地增加有效倍数)。

(3)具有“记忆”和逻辑判断的能力。计算机不仅能进行计算,而且还可以把原始数据、中间结果、计算指令等信息存储起来,以备调用。它还能进行各种逻辑判断,并根据判断的结果自动决定以后执行的命令。

(4)计算机内部的操作运算,都是自动控制进行的,使用者把程序送入后,计算机就在程序的控制下完成全部运算并打印出计算结果,而不需人的干预。

概括地说,电子计算机是一个以高速进行操作、具有内部存储能力、由程序控制操作过程的自动电子装置。

电子计算机一般可分为:巨型机、大型机、小型机和微型机。它们是根据运算速度、存储量大小、功能强弱、配套设备与软件系统的丰富程度来区分的。一般说,巨型机的运算速度可达每秒几亿次以上。我国研制成功的银河Ⅰ型计算机为每秒1亿次。日本NEC公司的SX-2型机已达每秒11亿次。大型机的运算速度一般为每秒千万次以上。日本富士通公司的M-780系列机和美国DEC公司的VAX8650,8800都是大型机,大型机主要用于国防领域和高科技研究工作。小型机的运算速度一般为每秒百万次左右。美国DEC公司的PDP系列机,VAX750都是小型机。微型机的运算速度比小型机慢,存储容量比小型机小,但它的体积比小型机小很多,价格比小型机便宜一到两个数量级,操作方便、灵活性强,因此广泛深入到各个应用领域。我国生产的长城0520系列、浪潮0520系列均是微型机。以上的分类不是绝对的,随着计算机技术的发展,计算机性能的提高,分类方法是会变的。现在有的微型机运算速度和存储能力和其它功能已达到小型机水平,也就是说可用微型机来实现小型机的功能。近来又出现袖珍计算机,即“笔记本式计算机”,具有微型机的功能,可用于电池供电,便于携带。

目前计算机朝着巨型机和微型机两个方向发展。发展巨型机和大型机是尖端科学和国防事业的需要,它标志一个国家的计算机水平。微型机价格便宜,使用方便,便于普及,它占了计算机总数中的一大部分。我国目前各单位拥有和使用的绝大多数是微型计算机(IBM-PC、长城0520系列以及它们的兼容机)。因此本书以微型机为背景进行叙述,以长城微机(与IBM-PC兼容)为例介绍计算机的基本知识和如何使用计算机。

图1.1为世界上第一台电子计算机,它用了18000个电子管,重30吨,占地170平方米,运算速度为每秒5000次,现在一个普通的微型机的功能已大大超过当初的庞然大物,而体积只是它的几百分之一。图1.2为大型机。图1.3为小型机。图1.4为我国生产的长城0520微型机。图1.5为袖珍计算机。

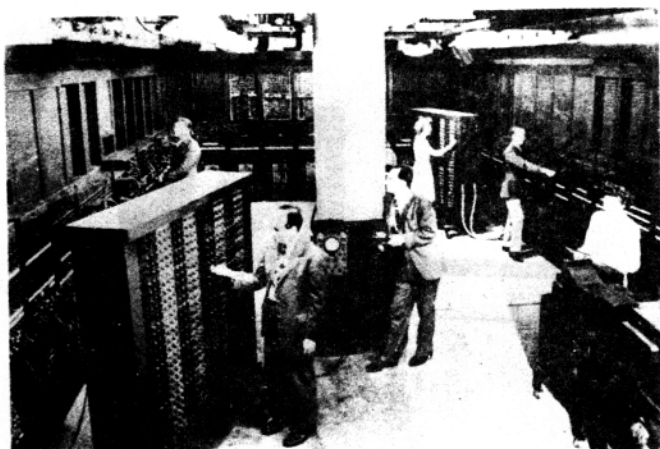


图 1.1

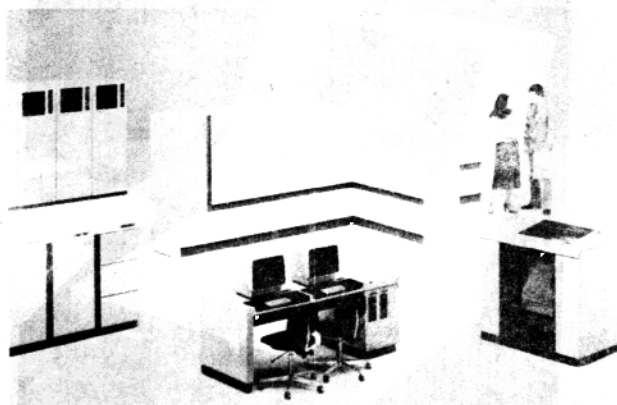


图 1.2



图 1.3

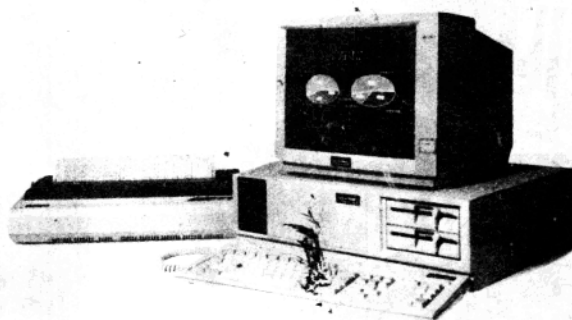


图 1.4

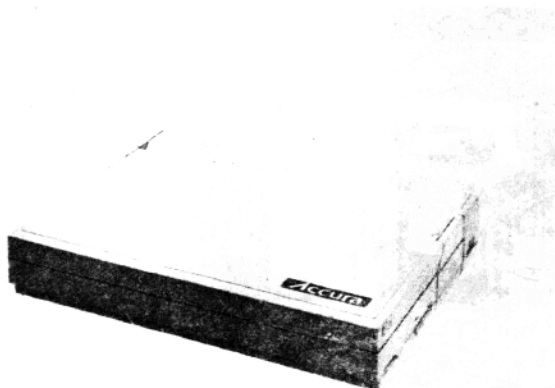
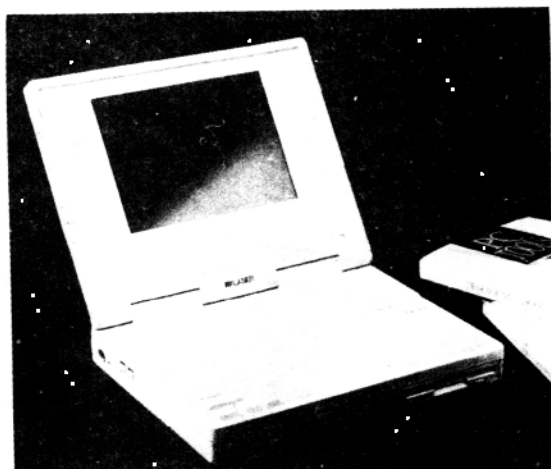


图 1.5

§ 1.2 计算机的用途

几乎所有的人都知道:计算机能控制机床自动加工复杂的零件,能使火箭准确地进入轨道,使导弹准确击中目标;计算机可以代替人们管理城市交通,实现航空和火车的调度;银行储蓄可以通存通兑;可以编辑稿件、自动排版;可以代替医生诊断疾病,自动开药方和假条;与计算机下棋,连优秀的棋手也会败北……现代科学的发展几乎使计算机进入了一切领域。据估计,目前应用计算机的领域已超过 5000 个,概括起来,计算机的用途可以分为以下几大类。

(1)数值计算或称科学计算。例如工程设计、天气预报、地震预测等。1948 年,美国原子能研究中有一项计划,要做 900 万次运算,需要由 1500 名工程师计算一年。当时利用了一台初期的计算机,只用了 150 小时就完成了。有人估计,美国现有电子计算机所完成的工作量,如果用人工做,需要 4000 亿个人才能够完成。

早在 1671 年,德国数学家莱布尼兹说过:“让一些杰出的人才像奴隶般地把时间浪费在计算上是不值得的。”他渴望有朝一日能有计算机把科学家从这种奴隶般的计算中解放出来。这个愿望现在实现了。

1500 年前我国数学家祖冲之采取割圆技术,经过许多年的努力,计算出 π 值在 3.1415926 到 3.1415927 之间。后来英国数学家香克斯花了 15 年时间计算 π 值到小数点后 707 位(最后 100 多位还是错的),这在当时是了不起的事情。而现在用一般的计算机不到一小时就完成了。

(2)数据处理或称信息处理。数据处理的特点是处理的数据量大而计算公式并不复杂,这是与数值计算所不同的。它的任务是对大量数据进行有效的分析和处理,例如,人口统计、职工工资管理、仓库库存管理、银行业务、预订机票、图书检索、编辑排版、卫星图象分析等。数据处理是计算机应用的一个重要方面,目前在世界上,计算机在这个领域的应用已经远远超过在数值计算中的应用。要实现管理自动化,就必须使用计算机进行数据处理。我国在这方面的应用还刚刚开始,前景十分宽阔。

(3)过程控制或称实时控制。计算机能及时采集检测数据,按最优方案实现自动控制。例如炼钢过程的计算机控制、高射炮自动瞄准系统、飞行控制调度等。计算机用于生产过程自动化,大大提高了生产效率和产品质量,大大节约了劳动力。外国一个由计算机控制的钢厂,年产钢 1000 万吨,只需 10000 名工人。一台带钢热轧机,改用计算机控制后,产量可为人工控制的一百倍,而且质量显著提高。我国工业的自动化程度还比较低。计算机在自动控制方面的应用是大有可为的。

(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。

计算机辅助设计,简称 CAD(Computer Aided Design)。用计算机辅助人们进行设计工作,如设计飞机、房屋、服装、集成电路等,使设计工作自动化或半自动化。近年来还发展了“计算机辅助制造”,简称 CAM(Computer Aided Manufacture),实现无图纸加工。

计算机辅助教学,简称 CAI(Computer Aided Institute),是利用计算机来辅助进行教学,把教学内容编成“课件”,学生可以根据自己的程度选择不同内容,可使教学内容多样化、形象化,便于因材施教。我国已开展 CAI 的研究和开发。

(5)人工智能。这是计算机应用的新领域。主要研究如何用计算机来“模仿”人的智能,也就

现代计算机具有“推理”和“学习”的功能。例如,计算机辅助诊断就是模拟医生看病,计算机可以代替方写假条;计算机还可以下棋、作曲、翻译,机器人和机械手可以完成人们难以完成的操作。人工智能应用的前景十分广阔。

计算机问世初期,主要应用于数值计算,“计算机”也因此而得名。现在,计算机在非数值运算方面的应用远远超过在数值运算方面的应用。其实,计算机的名字称为“信息处理机”更为确切。也有人称之为“电脑”,意为人脑的“延长”。

计算机的生产和应用,在我国目前还比较落后,有待我们迎头赶上。

图 1.6 至图 1.8 为计算机应用的画面。图 1.6 为储蓄电脑化的画面,图 1.7 为机器人,图 1.8 是用计算机 CAD 系统绘出的房屋设计平面图。



图 1.6

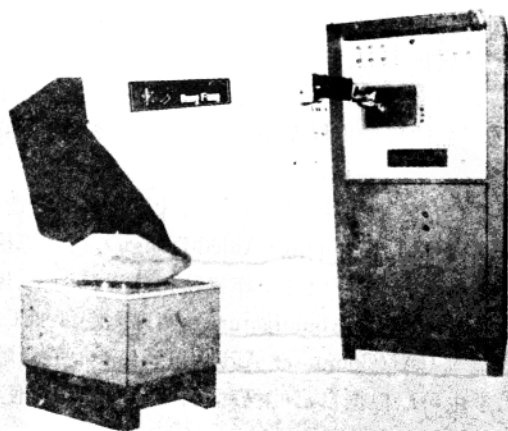


图 1.7

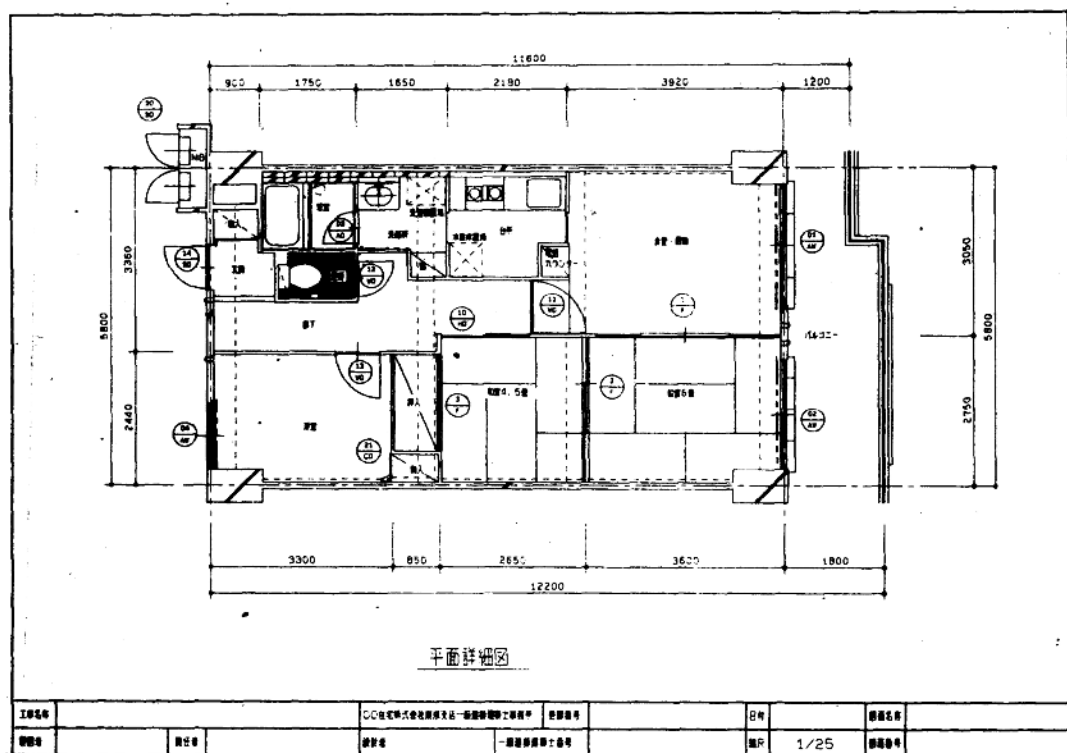


图 1.8

§ 1.3 计算机解题的方法和计算机的基本结构

计算机并不神秘,它的算题过程和人利用算盘算题差不多。只要知道算盘是怎样算题的,就可以懂得计算机的算题过程和它的基本结构。

1. 利用算盘算题的步骤和需要的设备

如果我们要计算 $86 - 25 \times 3 = ?$ 要经过几个步骤。

(1) 根据给定的题目想好计算方法和计算步骤,并把计算公式、计算步骤、原始数据等写在纸上。在本例中:

计算公式是: $A - B \times C = D$;

计算步骤是:先算 $B \times C$,再算 $A - (B \times C)$;

原始数据是: $A = 86, B = 25, C = 3$ 。

(2) 在算盘上进行计算,规则是先乘除,后加减。先算 $25 \times 3 = 75$,我们把这中间结果 75 写在

纸上以备调用。然后在算盘上拨上 86, 再做减法, $86 - 75 = 11$ 。

(3) 把最后结果 11 记录在纸上。

到此全部结束。

从上面可以看出: 要完成这一道题目, 必须具有:

(1) 能进行运算的装置, 即算盘。

(2) 能存放题目、计算步骤、原始数据、中间结果和最后结果的装置, 即纸张。在整个计算过程中, 把需要记录的数据都“记存”在纸上, 需要“取出”时再按纸上的数值拨到算盘上。

(3) 进行控制的装置。上述计算都是在人脑的操纵下进行的, 由手去执行。

2. 计算机解题所需的设备

电子计算机的计算过程与算盘相仿, 只是它由机器代替人。因此, 和用算盘算题一样, 必须具备几种设备。

(1) 计算机。进行运算, 相当于算盘。

(2) 计算机必须能保存和记录原始数据、运算步骤以及中间结果。也就是说需要“记忆装置”, 即存储器。它相当于纸和笔。

(3) 计算机要有一个代替人的脑和手的作用, 支配机器进行自动控制的控制器。它是计算机的“神经中枢”。由它统一指挥和控制计算机各部分的联系。例如上例中从纸上“取”一个数据到算盘上, 把结果“存”到纸上, 是由人脑和手完成的。而在计算机中则全由控制器发出命令: 什么时候取数, 从什么地方取数, 送到什么地方, 进行什么运算, 算完后的结果送到哪里等等。

(4) 输入和输出设备。如果只有上述三种设备, 计算机还不能工作。因为要算题, 人们必须事先把原始数据和规定的计算步骤送到计算机中去, 而计算的结果又要由计算机输出来。这种人和计算机联系的桥梁, 称为输入或输出设备。

常用的输入输出设备有: 终端显示器(它包括一个键盘和一个荧光显示屏。通过键盘向计算机输入数据, 计算机中的信息可以输出到荧光屏上显示出来), 行式打印机、宽行打印机(只能将计算机中的信息输出到打印机打印纸上, 不能用作输入设备), 磁带机和磁盘机等。

图 1.9 为荧光屏显示器, 图 1.10 为行式打印机。

3. 计算机算题的简单过程

仍以 $86 - 25 \times 3 = ?$ 为例, 说明计算机的工作过程。

第一步: 由输入设备(如键盘)将事先编好的计算步骤和原始数据(86, 25 和 3)输入到计算机的存储器中存放起来。

第二步: 向计算机发出“运行”命令, 计算机在控制器的控制下, 按计算步骤(程序)自动进行如下操作。

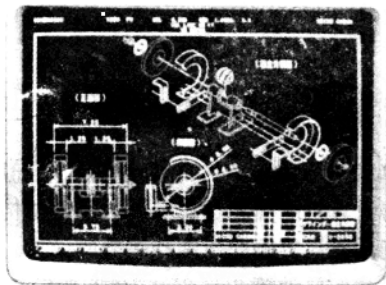


图 1.9

(1)从存储器中取被乘数 25 和乘数 3 到运算器,进行乘法运算。运算后得乘积 75。

(2)把运算器中的中间结果 75,送回到存储器存放,以备调用。

(3)从存储器中取出被减数 86 和减数 75 到运算器,进行相减。在运算器中求得相减的结果 11。

(4)将运算器中的最后结果 11 送回存储器。

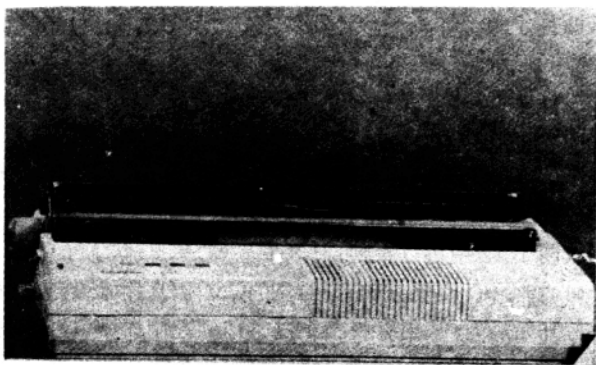


图 1.10

第三步:把存储器中的最后结果 11 送到输出设备,把这个最后结果打印在纸上。到此解题过程结束。

4. 计算机的组成

计算机的各部分联系如图 1.11 所示。图中粗线表示在程序开始运行后,根据人们事先编好的程序,将各个操作指令送到控制器。虚线表示的是控制器根据指令发出的各个具体操作命令(例如从某个单元取某一个数,将某一个数与另一个数相加,或将某个数输出到显示器等)。实线表示的是数据的流动(例如将某一数据由输入设备(如显示器)输入到存储器存放起来;在需要时再将它送到运算器进行运算;运算完毕后又将一些数据送回存储器存储起来;或再将它输出(打印)出来;等等)。

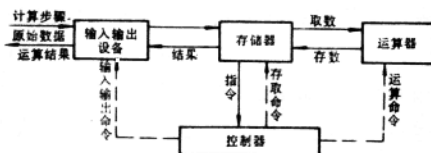


图 1.11

一般将控制器、运算器和存储器装在一个机柜中,称为主机,其中控制器和运算器合称为“中央处理器”(Centre Processing Unit,简称CPU),它是计算机的核心部分。计算机的全部控制和运算都是由CPU完成的。存储器只是用来存储数据,它本身不产生任何操作。计算机中的存储器称为内存,又称为“内存”或“主存”。内存的价格比较贵,因此容量不可能做得很大(例如一般的286机的内存容量为1MB(兆字节),MB大约为 10^6)。为了弥补内存容量的不足,一般都使用“外存储器”,简称“外存”或“辅存”(辅助存储器)。外存一般用磁盘或磁带。外存的容量比内存大得多,价格相对便宜。一般将大量的数据存储在辅存(磁盘或磁带)中,需要使用时临时调入内存,再从内存输送到CPU进行处理。由于利用外存,可以将浩如瀚海的信息存储在计算机系

统中。例如可以将一个大图书馆的全部资料存储在磁盘或磁带中。微型机所用的磁盘有硬盘与软盘两种。微型计算机将控制器、运算器、内存和磁盘机都装在一个机箱中,其它输入输出设备(如终端显示器,打印机)分别作为单独的设备(见图 1.9 和图 1.10)

5. 计算机系统各部分间的联系

图 1.11 已表示了计算机的构成。下面我们图 1.12 来说明信息在计算机各部分之间是怎样流动的。图 1.12 是在图 1.11 的基础上改画的,把主机集中画在一个双线框中,把 CPU 画在一个虚线框中。把输入设备和输出设备分开来画。这样更接近于实际情况,人们更容易理解。

从图 1.12 中可以看到,有以下三种“信息流”:

(1)指令流 是传送指令信息的。人们从输入设备(例如键盘)将指令输入到计算机内存中,在运行开始后,再从内存将指令逐条送到控制器中,控制器根据这些指令的要求向计算机各部分发出控制命令。图 1.12 中以粗线表示指令流。

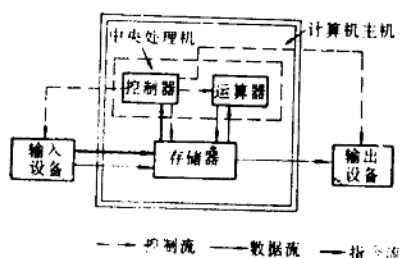


图 1.12

(2)控制流 图中以虚线表示。它包括①控制器通知从内存中存取数据的命令;②通知运算器进行运算的命令;③通知输入设备将数据读入内存或通知将内存中数据输出到输出设备(例如打印机)。

(3)数据流 包括①由输入设备(如键盘、磁盘机)将数据输入到内存;②由内存将数据送到运算器中以便进行运算,在运算后再将运算结果送到内存中;③从内存将数据送到输出设备,由输出设备将数据记录在外部介质上。

如前所述,CPU 是计算机系统的核心部分,由它执行给定的各条指令并使计算机产生相应的动作。计算机主机是由中央处理器(CPU)和内存存储器组成的。

控制器的基本功能是管理所有其它各部分的运行和控制信息在各部分间的流动。程序先通过输入设备送到存储器当中,程序开始运行后每次从存储器中取出一条程序指令,加以翻译,然后发出适当的电控制信号使计算机的其它部分执行这条指令。

控制器在整个计算机系统中起中枢神经的作用,但它不对数据进行实际运算。运算是由运算器来完成的。

常常用“CPU 时间”来表示计算机的 CPU 花了多少时间来处理某一程序。例如说某一程序花了 CPU 时间二分钟,是指 CPU 花了二分钟来处理这个程序。它不包括输入和输出的时间。有的程序输入和输出花的时间比 CPU 工作时间多得多。

内存程序运行中起以下作用：(1)程序先通过输入设备送入计算机，放在内存中，以便以后按此程序进行工作；(2)运行中所需的数据也由输入设备送入，放在内存中，在程序运行后需用时从中取数据；(3)存放运算过程中的中间结果；(4)经程序处理得到的最后结果也存放在内存中，在需要时将它送给输出设备(例如打印出来)。

计算机的存储器有一个重要的特点：一旦将一个信息存放到内存某一单元后，它是不会消失的，除非再向这个单元送入一个新的信息，此时新的信息就取代了原来的信息。在没有送入新的信息之前，即使多次从某一个内存单元中取出数据去进行运算，数据仍然保存在内存中不改变。

§ 1.4 数据在计算机内的存储形式

1. 内存的组织形式

电子计算机内的存储器(称内存储器，简称内存)是由千千万万个小的电子线路单元组成的，每一个单元有两种稳定的工作状态(例如三极管的截止和导通)，它们以 0 和 1 代表。因此电子计算机存储的信息是用二进制形式存储的。每一个小元件中存入一个 0 或 1 的信息。关于内存，常用到以下一些术语。

位，又称比特(bit)。每一个能代表 0 和 1 的电子线路称为一个二进制位。一个存储器就是一个包含许许多多多个二进位的电子单元的庞大电路。目前的存储器多采用集成化技术，把几万或几十万个电子元件做成一个集成电路，体积小，耗能少，速度快。

字节，又称拜特(byte)。由若干个二进制位组成一个字节，多数计算机以 8 个二进制位组成一个字节。

字(word)，由若干个字节组成一个存储单元，称为“字”。一个存储单元中存放一条指令或一个数据。如果一个计算机以 32 个二进制的信息表示一条指令，就称这台计算机的“字长”为 32 位。

地址，为便于管理，对每个存储单元编一个存储单元号，这就是“地址”。通过地址可以找到所需的存储单元，可以取出其中存储的信息(或向指定的存储单元存入信息)。这如同旅馆中有许多房间，给每个房间编一个房号，只有通过房间号才能找到所要找的客人。请不要将存储单元的“地址”和存储单元中的“内容”这两个不同的概念混淆。正如同房间号和住在其中的旅客是两回事一样。见图 1.13。

001	002	003	004	005	006
007	008 25	009	010	011	012
013	014	015	016 3	017	018
019	020	021	022	023	024 75

图 1.13

假设在地址为 008 的存储单元中放一个数 25，在地址为 016 的存储单元中放数 3，分别从这