

计算机应用教程

主编 崔轩辉



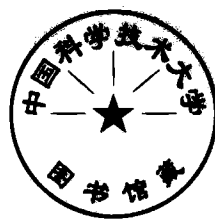
科学技术文献出版社

计算机应用教程

主 编:崔轩辉

副主编:游明英 周 力

编 者:崔轩辉 袁 柱 游明英
周 力 何敬轩 林 勇



科学技术文献出版社

(京)新登字 130 号

内 容 简 介

本书从实用出发,汇集了使用计算机的必备知识,包含了初学者所需的各种知识,主要内容有:计算机系统初步知识,DOS 操作系统,汉字信息处理基础知识,汉字输入技术,WPS 文字处理系统,CCED 字表处理,Foxbase 数据库管理系统,Lotus1-2-3。最后附有上机实验指导。

本书可作为大中专学生计算机教材,同时也适用于广大办公室自动化的工作人员,各级管理人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

计算机应用教程/崔轩辉主编.-北京:科学技术文献出版社,1996

ISBN 7-5023-2841-6

I. 计… II. 崔… III. 电子计算机-基本知识-教材 IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(96)第 15834 号

科学技术文献出版社出版

(北京复兴路 15 号 邮政编码 100038)

中国科学技术信息研究所重庆分所印刷厂印刷 新华书店重庆发行所发行

1996 年 9 月第 1 版 1996 年 9 月第 1 次印刷

787×1092 毫米 16 开本 16.25 印张 409 千字

印数:1-5000 册

定价:19.50 元

内 容 简 介

本书从实用出发,汇集了使用计算机的必备知识,包含了初学者所需的各种知识,主要内容有:计算机系统初步知识,DOS 操作系统,汉字信息处理基础知识,汉字输入技术,WPS 文字处理系统,CCED 字表处理,Foxbase 数据库管理系统,Lotus1-2-3。最后附上机实验指导。

本书可作为大中专学生计算机教材,同时也适用于广大办公室自动化的工作人员,各级管理人员的参考书。

前 言

随着计算机技术的发展与普及,计算机已成为各行各业最基本的应用工具。掌握计算机知识和技术,已成为对现代人才的基本要求,是许多单位考核和录用人才的重要条件。

为了进一步普及计算机知识和技术,为考核人才提供科学、统一、公正的标准,国家教委考试中心已在组织实施面向社会的《全国计算机等级考试》。从1993年起,四川省教委也开始在全省高等院校中实施非计算机专业学生的计算机等级考试。这些不同范围的考试,不仅推动了计算机基础教学工作的深入开展,也极大地激发了大家学习和应用计算机的热情,促进了计算机应用的发展。

本教材就是在这种形势下,由从事计算机基础教学工作的教师编写的。教材的内容覆盖了《全国计算机考试》一级考试大纲和1995年修订的《四川省普通高校非计算机专业计算机等级考试》一级考试大纲的范围。

第一章介绍计算机系统的初步知识,包括计算机的硬件组成及工作原理、信息在计算机中的表示、程序及软件的概念,使大家对计算机系统有一个完整的了解。第二章介绍了DOS的组成、作用、启动过程,重点是DOS命令的操作使用。第三章简要介绍汉字信息处理的基本概念,涉及汉字编码、汉字的输入输出、汉字操作系统几个方面的内容。第四章介绍常用的汉字输入方法。第五章的主要内容是WPS的操作使用方法,包括编辑、排版、模拟显示及打印等。第六章是CCED字表处理系统,介绍了编辑、排版等操作,但突出了CCED的制表功能。第七章覆盖了FOXBASE的内容,介绍了建立数据库、进行数据操作的基本方法。第八章介绍了表格处理软件LOTUS 1-2-3,包括表格处理、数据库管理及统计图绘制等基本操作。

WPS、CCED、FOXBASE与LOTUS 1-2-3的内容自成体系,教材中对它们作了并行介绍。根据大纲要求及各学校的实际情况,可以选择WPS、CCED及FOXBASE、LOTUS 1-2-3中的一种组织教学。

本教材在覆盖大纲的基础上,力求更新颖、更全面、更系统,具有一定的实用价值,可作为高等院校计算机应用基础课程的教学用书。

本教材由崔轩辉主编,周力、游明英副主编。第一章由崔轩辉编写,第二章由袁柱编写,第三章和第四章由游明英编写,第五章和第六章由周力编写,第七章由何敬轩编写,第八章由林勇编写。

本书的编写和出版,得到了重庆钢铁高等专科学校自动化系主任陈金玉和教务长王智祥同志的大力支持,也得到了重庆石油高等专科学校和重庆建筑高等专科学校的支持和帮助,在此表示衷心感谢。

由于时间仓促、水平有限,书中的缺点错误在所难免,欢迎读者批评指正。

编者

1996年7月

目 录

第一章 计算机系统初步知识

§ 1.1 电子计算机概述	(1)
§ 1.2 计算机的组成及其工作原理	(7)
§ 1.3 信息在计算机中的表示	(11)
§ 1.4 计算机软件	(19)
§ 1.5 微型计算机系统	(24)
§ 1.6 计算机系统的主要性能指标	(30)

第二章 磁盘操作系统

§ 2.1 操作系统基础知识	(33)
§ 2.2 DOS 操作系统的组成和启动	(35)
§ 2.3 DOS 文件系统	(38)
§ 2.4 DOS 命令的使用	(42)
§ 2.5 批处理文件和系统配置文件	(59)
§ 2.6 计算机病毒的预防与消除	(62)

第三章 汉字信息处理基础

§ 3.1 概述	(69)
§ 3.2 汉字在计算机中的表示	(69)
§ 3.3 汉字的输入	(71)
§ 3.4 汉字的输出及汉字库	(72)
§ 3.5 汉字操作系统	(73)

第四章 汉字输入技术

§ 4.1 汉字输入基础	(81)
§ 4.2 国标区位码输入法	(82)
§ 4.3 拼音输入法	(83)
§ 4.3 五笔字型输入法	(88)
§ 4.5 自然码输入法	(98)

第五章 WPS 文字处理系统

§ 5.1 WPS 文字处理系统概述	(112)
§ 5.2 WPS 的运行环境与启动	(113)
§ 5.3 WPS 主菜单的操作	(114)
§ 5.4 WPS 命令菜单的使用	(116)
§ 5.5 WPS 基本编辑操作	(117)
§ 5.6 制作表格	(126)
§ 5.7 排版和打印控制的设置	(128)
§ 5.8 模拟显示和文件打印	(133)
§ 5.9 多窗口操作	(134)
§ 5.10 其它操作	(136)

§ 5.11 WPS 键盘控制命令一览表	(137)
第六章 CCED 中文字表编辑软件	
§ 6.1 CCED 功能简介	(140)
§ 6.2 CCED 的组成与启动	(140)
§ 6.3 CCED 5.0 的基本编辑操作	(142)
§ 6.4 块操作	(150)
§ 6.5 多窗口操作	(153)
§ 6.6 表格处理	(156)
§ 6.7 用CCED 完成数据库报表输入	(162)
§ 6.8 打印控制与模拟显示	(166)
§ 6.9 CCED 的其它常用功能	(168)
§ 6.10 CCED 5.0 三套键盘命令方案对照表	(171)
第七章 FOXBASE+数据库管理系统	
§ 7.1 数据库管理系统概述	(178)
§ 7.2 FOXBASE+简介	(181)
§ 7.3 数据库的建立及其基本操作	(187)
§ 7.4 数据库的排序、索引和查找	(199)
§ 7.5 记录计数与数据统计	(203)
§ 7.6 多数据库操作	(205)
§ 7.7 命令文件的建立和执行	(207)
第八章 表处理软件 LOTUS1-2-3	
§ 8.1 LOTUS1-2-3 的基本知识	(212)
§ 8.2 工作表操作基本概念	(216)
§ 8.3 函数	(220)
§ 8.4 1-2-3 命令树	(222)
§ 8.5 数据库管理	(225)
§ 8.6 绘制统计图	(230)
§ 8.7 文件管理及打印输出	(234)
上机实验	(237)

第一章

计算机系统初步知识

电子计算机是当代科学技术最伟大的成就之一。它的出现,极大地加快了人类社会的信息化进程,促进了科学技术和人类文明的发展。现在,计算机已应用在国民经济的各个领域,包括家庭之中。但是,计算机由哪几部分组成,信息在计算机中是如何表示的,计算机是怎样工作的,我们是如何用计算机解决实际问题的,所有这些问题,都是大家想知道的。本章将就这些问题进行介绍,使读者对计算机系统有一个基本的了解。

§ 1.1 电子计算机概述

1.1.1 电子计算机的发展

人类为发明“计算机”而进行了长期不懈的努力,发明创造了许多不同形式、不同原理的计算机。最早的计算机应当是中国的算盘,大约在隋唐时期出现,并延续使用至今,对人类做出了较大的贡献。

17 世纪,Pascal 等人发明了以传动齿轮为基础的“计算机”,用齿轮传动控制累加与进位计算。1833 年,英国剑桥大学的著名数学家 Charles Babbage 设计出了有名的分析机。它在原理上与今天的电子计算机很类似:可以读穿孔卡片进行输入,执行算术运算,输出运算结果,还可以随意重复运算序列。这种运算序列就是现代程序的雏形,由 Ada Lovelace 设计,其思想一直沿用至今(Ada 语言就是为纪念她而命名的)。

1890 年,Hollerith 研制出的统计机也使用穿孔卡片。Hollerith 因此专门成立了一个公司,并发展为现在著名的 IBM 公司。

电子管和继电器的出现,为现代电子计算机的诞生奠定了物质基础。

1946 年,美国宾夕法尼亚大学的 Mauchly 与 Eckert 研制出世界上第一台电子数字积分计算机 ENIAC(Electronic Numerical Intergrated and Calculator)。虽然它重达 30 吨,占地 167 平方米,功耗 150 千瓦,运算速度只有每秒 5000 次,采用的主要电子元件是现在已不再使用的电子管和继电器,但它是人类所研制的第一台电子计算机。与以前的“计算机”,如算盘、计算尺、手摇计算机、机械计算机及电动齿轮计算机等相比,发生了质的变化,奠定了现代计算机的基础。它的出现,对加速人类社会的发展进程,其意义是不可估量的。

1949 年,普林斯顿大学的冯·诺依曼(Von Neumann)研制出电子离散变量自动计算机 EDVAC(Electronic Discrete Variable Automatic Computer),这是世界上第一台能把可执行的程序放在磁芯中的计算机。EDVAC 采用冯·诺依曼式体系结构,从此,现代意义上的计算机真正诞生了。

自本世纪 40 年代中期到现在的 50 年时间里,电子计算机的发展极其迅速,一代又一代的电子计算机不断推出,应用范围也在不断扩大。如果按照所采用的基本元器件及其技术为标准来划分,到目前为止,电子计算机的发展已经历了四代,即电子管计算机、晶体管计算机、集成电路计算机及大规模集成电路计算机时代。人们还在不断努力研制新一代的计算机。

一、电子管计算机(1946 年~1957 年)

最初的电子计算机采用电子管作为基本逻辑元件,这一时期的计算机因此被叫做电子管计算机。

这一代计算机的基本元件是电子管,主存储器使用的是延迟线和磁鼓。这期间高级语言已经出现,如 FORTRAN 语言,但程序设计采用的主要是机器语言。其特征是体积大,耗电多,速度和可靠性也不高,主要用于科学计算。

二、晶体管计算机(1958 年~1964 年)

晶体管出现之后,电子管被晶体管迅速取代。第二代计算机的基本电子元件是晶体管,以此为基础构成的计算机叫做晶体管计算机。

在硬件方面,晶体管计算机的内部存储器以磁芯存储器为主,开始使用辅助存储器(如磁盘)。软件方面,机器开始配置操作系统,高级语言层出不穷,出现了 ALGOL、COBOL、LISP、PL/I 等高级语言,开始利用高级语言进行程序设计。这一时期,计算机已不仅用于科学计算,其应用开始扩展到数据处理和过程控制等方面。

与电子管计算机相比,晶体管计算机具有体积小、速度快、可靠性高、功耗小的特点。

三、集成电路计算机(1965 年~1970 年)

前两代计算机都是采用分立元件作为基本逻辑元件。第三代计算机以集成电路为基本器件,因此叫做集成电路计算机。

利用集成电路技术,把大量电子元件制作在面积很小的半导体芯片中,不仅缩小了计算机的体积,降低了功耗,更重要的是提高了计算机的运行速度和可靠性,使计算机的总体性能比第二代计算机提高了一个数量级。

在集成电路计算机时代,操作系统和高级语言得到进一步发展和完善。计算机应用也更加广泛。

四、大规模集成电路计算机(1970 年以后)

第四代计算机以大规模集成电路作为基本器件,叫做大规模集成电路计算机。

采用大规模集成电路技术,可以把电子计算机的控制器和运算器制作在一块集成电路芯片上。这不仅提高了计算机的性能,也极大地缩小了计算机的体积,使微型计算机的出现成为可能。

自 70 年代开始,随着微处理器的出现而出现了微型计算机。也只有在微机出现之后,计算机应用才开始大规模地深入到社会生活的各个方面,加快了社会信息化的进程。目前,计算机已不只是一种电子数据处理工具。随着计算机网络覆盖范围的不断扩大,计算机在信息传输和交换方面的作用变得越来越重要。

计算机具有高速、精确、自动的计算能力,能在很大程度上代替人类的脑力劳动,减轻人们的劳动强度。但是,到目前为止,计算机只是根据人们设计的程序进行工作,它还不能自行设计程序来解决问题。要用计算机解决问题,人们必须事先编制程序,把解决问题的方法和步骤告诉计算机。

人们希望计算机具有良好的听觉和视觉,能很好地识别自然语言、图像和景物,方便地进

行人机交互作用。在这样的期待中,科学家一直在努力研制新一代计算机。

人们设想的新一代计算机应具有下述功能:

1. 具有各种信息的处理能力

要求计算机具有视觉、听觉和语言能力,能识别文字、图形、图像和理解自然语言。如果计算机能够理解自然语言,人们就能以更直观的方式(语言)实现人与计算机之间的相互交流,就可以摆脱程序设计语言的束缚。

2. 具有学习、联想、推理和自动求解问题的能力

实际上是要求计算机具有处理知识的能力。使计算机能学习知识,能够联想,从而能根据已有的知识进行推理,解释和解决新问题。

达到这一步,计算机就能自己解决问题。人们只需要告诉计算机“做什么”,而不必告诉它“怎么做”。

从构成上看,这一代计算机将使用超大规模集成电路作为基本器件。它将多媒体计算机的形式出现在人们面前,能够处理文字、语音、图形、图像信息,识别自然语言和景物,能够以更加方便、直观的方式实现人机对话。

与以前的计算机相比,新一代计算机发生了质的变化,它具有更高的智能。许多人把即将出现的这一代计算机叫做人工智能计算机。

1.1.2 电子计算机的特点

一、运算速度快

电子计算机中采用高速的电子器件执行运算操作,每秒钟可以进行上亿次,甚至上百亿次基本运算,速度极快。没有计算机的高速运算能力,很多复杂的数学计算就不可能在有限的时间内完成。导弹制导、天气预报等,没有计算机的介入是不可想象的。计算机高速运算的能力,把人类从复杂、机械的数学计算中解放了出来。

二、计算精度高

计算机的档次越来越高,参与运算的数据的基本位数在不断增加。以 32 位的 386 计算机为例,参加运算的数据位数可以达到二进制的 32 位。用计算机进行计算,其精度能达到很高的水平,满足科学计算的精度要求,一般机械式计算工具无法与其相比。

三、具有存储记忆能力

电子计算机中配有存储器,它们能把输入的程序和数据记录并保持下来。这些信息能反复读出,供加工处理,还可根据需要随时改写。要求长期保留的程序和数据资料,可从计算机中读出,写到磁盘上保存;需要时可再读入内存进行处理。

四、具有逻辑判断能力

电子计算机不仅能进行加减乘除等数学运算,也能在比较的基础上执行是与不是这样的逻辑运算。如判定 3 大于 5 是否成立,对数值及字符型数据进行排序、查找等。具有逻辑判断能力,就能够进行逻辑推理。逻辑判断能力使计算机初步具有了人类的一些智能,增强了人类征服自然的能力。

五、程序控制自动运行

设计好程序,并输入到电子计算机中,计算机就能在程序的控制下自动运行。在电子计算机出现之前,人类发明并使用过许多不同形式的计算工具,如筹码、算盘、计算尺等。电子计算机与它们的最大区别在于,电子计算机具有一定的智能,能在程序的控制下自动运行,不需要

过多的人工干预。

正是由于电子计算机的上述特点,使计算机获得广泛的应用,而应用需求又促使计算机本身不断发展。电子计算机的出现,引起了科学技术和人类文化的巨大变革,其意义早已超出计算机技术本身。计算机已成为一种基本工具,掌握计算机应用的基本知识和技能,已成为对现代人才的基本要求。

1.1.3 电子计算机的分类

从不同的角度出发,按照不同的标准,可以把电子计算机划分为各种不同的类型。

一、按照信息的表示形式和处理方式划分

按照信息的表示形式和处理方式,电子计算机被划分为电子模拟计算机和电子数字计算机两大类。

1. 电子模拟计算机

电子模拟计算机用连续变化的物理量(如电压、电流)的大小模拟表示数据的大小。参加运算的是模拟量,运算结果也用连续变化的模拟量表示。其特点是运算速度比较快,在模拟和控制系统中应用较多。但由于运算精度受到限制,且信息不易保存,使得电子模拟计算机的通用性受到一定的影响。

2. 电子数字计算机

电子数字计算机中用离散的“数字量”表示所有的信息。即用0和1组成的二进制位串表示信息,计算机按照二进制的运算方法对数据进行运算。与模拟电子计算机比较,电子数字计算机具有速度快、精度高、存储方便的优点。

电子模拟计算机在商业领域已被淘汰,我们通常使用的都是电子数字计算机,简称计算机。在不特别声明的情况下,我们所说的计算机指的都是电子数字计算机。

二、按照系统的软硬件配置、性能高低和功能大小划分

以软硬件配置、性能高低和功能大小为标准,可以把计算机划分为如下几类。

1. 巨型机

现在的巨型机是指运算速度超过每秒1亿次的高性能计算机。其特征是运算速度快、软硬件配置齐备、功能强大。速度快是其最显著的特点。我国新研制的银河Ⅱ号巨型机的速度为每秒10亿次,IBM公司的GF-11巨型机达到每秒115亿次,日本研制的巨型机则达到每秒3000亿次的运算速度。

运算速度快,发热量大,使巨型机对环境的要求比较高。而结构和组成的复杂性也加大了维护和保养的难度。目前,巨型机主要用于军事领域、尖端科研及石油、地质勘探方面。巨型机的研制,对国防力量的增强,国民经济和计算机技术的发展具有非常重要的意义,受到各国政府的普遍重视。

2. 大、中型机

与巨型机比较,大、中型机的运算速度要低一些,但优势也是明显的:结构简单,价格也便宜。因此,大、中型机的应用更加普遍,被广泛应用于商业、事务处理、大型数据库和数据通信领域。

IBM 370系列,DEC的VAX8000系列等,都属于大中型计算机。

3. 小型机

微机出现之前,小型机是档次最低的计算机,它具有体积小、价格低、性能/价格比高的优

点。目前的高档微机在功能上可与小型机媲美,但小型机在外部设备和软件的配置上仍占有一定的优势。在短时期内,微机还不可能完全取代小型机。

DJS-130 是我国早期研制的小型机,曾在国内广泛使用,现在已被淘汰。IBM 生产的 AS/400 则是目前广泛使用的一种小型机。

4. 微型机

微型机于 70 年代初期出现。80 年代个人计算机的出现,微机的发展才进入鼎盛时代。微机的特点是体积小、功耗小、重量轻,对环境的要求也不高,具有较强的适用性。现在全世界有近 2 亿台的微机装机量,其中有相当一部分为家庭所使用。随着技术的发展,集成电路的集成度和微机的性能几乎每两年提高一倍,微机的性能在不断增强,而价格却不断降低。微机出现之后,使计算机应用迅速扩展。

市场占有率比较高的微机,主要是 80X86 和 Macintosh 两大系列。比较著名的品牌包括 COMPAQ、IBM、AST、DELL 和我国的联想、长城等。80286 微机已经淘汰,80386 基本淘汰,80486 已现淘汰之势。Macintosh 则是 APPLE 公司的产品,与 80X86 系列微机不兼容。但其卓越的性能和图形用户界面的操作系统深受用户欢迎,为其赢得了生存空间。

笔记本型微机的出现,使得计算机可以伴随在身边,无处不在。具有通讯功能的“个人数字助理”计算机,开辟了计算机应用的新天地。微机应用的不断发展,将改变我们的生活方式,加速人类文明的发展进程。

计算机技术的发展极其迅速,计算机的性能在不断提高。这种划分方法只能以一定时期之内的计算机为对象,否则便会失去意义。例如,今天的 586 微机,其性能就超过了早期的巨型机。

三、按照用途划分

按照用途可以把计算机划分为通用计算机和专用计算机。

1. 通用计算机

通用计算机也叫做商用计算机,其软、硬件配置比较完备,功能比较强,用途比较广泛。通用计算机可以用于科学计算、数据处理、过程控制、计算机辅助设计等领域。一般的微机就是典型的通用计算机,可以用它编辑文字资料,求解数学问题,进行计算机辅助教学、广告设计,甚至玩游戏。配上相应的软硬件,还可以用它听音乐、看电影。

2. 专用计算机

专用计算机的用途比较单一,适合于特定的应用场合。例如各种工业控制机、军用计算机等。它们可能与有关设备或系统直接相连接,呈现出各种不同的形态,并具有抗恶劣环境的能力和很高的可靠性。

日常生活中也可以看到一些专用计算机系统,如四通打字机、电子游戏机等。

1.1.4 计算机的应用

早期的计算机主要用于数值计算。现在,计算机已不再是一种纯粹的计算工具。随着技术的发展和应用的迅速普及,计算机已应用于国民经济的各个领域,并迅速进入家庭,日渐成为一种影响人类生活方式的计算机文化。

计算机应用的范围十分广泛,根据应用的性质,可以概括为以下几个方面。

一、数值计算

数值计算是指对数学问题的计算、求解。如方程、方程组的求解,积分计算等。用计算机实

现复杂的数学运算,是人们设计计算机的初衷,也是早期计算机的主要应用领域。科学研究、工程设计、导弹制导、宇宙探测过程中的很多问题都可以归结为数学问题,需要大量复杂的数学运算。利用计算机自动运行的能力进行数值计算,能把人们从繁重的手工计算中解放出来。

二、数据处理

信息是客观事物属性及状态的反映,数据是信息的载体。数据的范畴比数值更加宽广,包括数值型数据、字符型数据、甚至逻辑型数据(表示是与不是或真与假)。数据处理也叫做信息处理,是对数据进行收集、整理、输入、加工、存储、输出的处理过程。

数据处理的应用范围极为广泛。如人事档案管理、工资管理、学生学籍管理、图书资料管理、股票期货管理、银行账务管理、办公自动化等。其特点是数据量大,主要是对信息进行分类、检索、编辑等处理,计算量则要小得多。最极端的情况是进行文字处理,几乎没有计算。

三、过程控制

过程控制是指实时(即及时)采集被控对象的数据,并对其进行判定、比较等处理,按要求对被控对象进行调节和控制的过程。例如要使导弹命中目标,必须不断地对导弹的速度、飞行方向、所在方位、距目标的距离及目标的方位进行测试,及时调整导弹的飞行方向。

过程控制的一个显著特点是实时性,即要求能对所采集的数据进行快速处理,做出及时反应。计算机的介入,使过程控制自动化、实用化,推动了过程控制技术的发展和运用。

过程控制应用于工业生产,能提高生产的自动化程度,减轻工人的劳动强度,提高机械加工的精度和产量,保证产品质量。发达国家已在生产过程中大量使用机器人、机械手等,并与采用过程控制的自动化生产线相结合,构成计算机集成制造系统(CIMS)。无人车间、无人工厂并不是梦幻世界。

四、计算机辅助设计等

计算机辅助设计 CAD(Computer Aided Design)是指利用计算机帮助工程技术人员进行设计工作。计算机辅助设计的三维显示,可以使人们直接观察设计的效果,使修改和重新设计极为容易,减少了模具制作、设计与制作样品等中间环节,能有效地缩短设计周期,省工省料。例如,美国 AutoDesk 公司的 AutoCAD 软件可以帮助人们绘制零部件图和装配图,进行机械设计;3D Studio 可以帮助人们进行美术设计、室内装潢设计、视频广告设计和动画设计。

计算机辅助制造 CAM(Computer Aided Manufacturing)包括了计算机辅助工艺设计和计算机过程控制等方面的功能,使整个加工、生产过程自动化。

计算机辅助测试 CAT(Computer Aided Test)用于产品质量的自动检测。

计算机集成制造系统 CIMS(Computer Integrated Manufacture System)也叫做柔性制造系统。它是把计算机辅助设计、计算机辅助工艺、计算机辅助制造、计算机辅助测试等功能有机地结合在一起所构成的自动化生产系统。

计算机辅助教学 CAI(Computer Assisted Instruction)是计算机在教学工作中的应用。它充分利用了多媒体计算机系统图形、图像、文字、语音的特点,将学习内容立体地展现在学生面前,并能通过人机对话的方式使学生主动参与教学过程,有效地调动起学生的学习积极性,提高教学效果。

五、人工智能应用

人工智能 AI(Artificial Intelligence)是用计算机对人的智能的一种模拟,使计算机能识别语言、文字、图形,并具有学习、判断、联想和推理的能力。其应用领域包括自动定理证明、自然语言处理、自动程序设计、智能检索、问题求解(如计算机博弈)等。

目前,还没有很成熟的人工智能计算机。人工智能应用的主要方式是在现有计算机系统上运行解决各种专门问题的“专家系统”。如医疗诊断专家系统、机械故障诊断专家系统、决策支持专家系统等。根据需要,事先把解决某方面问题的专家的知识、方法和经验收集起来,模拟专家处理问题,设计出相应的程序,即专家系统。当专家系统投入运行时,就可以代替专家解决问题。

已有相当数量的专家系统在不同的领域和部门运行,如卫星地面遥感水稻产量预估专家系统、石油勘探专家系统等,对科学决策起着巨大的作用。

六、信息传输

计算机网络的覆盖范围和计算机的连网率正在迅速扩大和提高。利用计算机网络的通信功能,人们可以方便地预订机票,查询专利,传输文件,发布消息、广告和共享软件等。计算机信息传输的功能越来越受到人们的重视。

在商业领域,更多的贸易伙伴要求对方通过计算机网络传输商业文书。计算机网络在电子数据交换(EDI)方面的应用,弥补了电报、电话网的局限,被越来越多的商家所采用,推动着世界范围内无纸贸易的发展。

美国信息高速公路计划的实施,对各国信息产业的发展起了巨大的推动作用。到2000年,国内所有高等院校和部分中小学的计算机网络都将与中国教育科研网络(CERNET)并网。国际互连网络Internet及其它计算机网络也在不断扩大规模。计算机网络将为人类提供学习、科研、工作、电子购物和娱乐方面的广泛服务。

可以看到,计算机是一种应用广泛的信息处理工具,在国民经济和社会生活中的作用和地位越来越重要。计算机应用水平的高低,已成为衡量一个国家科技进步和综合国力的重要标志。

§ 1.2 计算机的组成及其工作原理

完整的计算机系统由硬件和软件两大部分组成。其中,硬件是构成计算机系统的物理设备,如主机、键盘、显示器等;软件是控制计算机系统运行和解决各种实际问题的程序。硬件与软件相辅相成,缺一不可,但本节仅从硬件角度介绍计算机的组成及其工作原理。

1.2.1 计算机的基本组成

从硬件角度看,计算机由运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备五大部分组成,基本结构如图1-1所示。

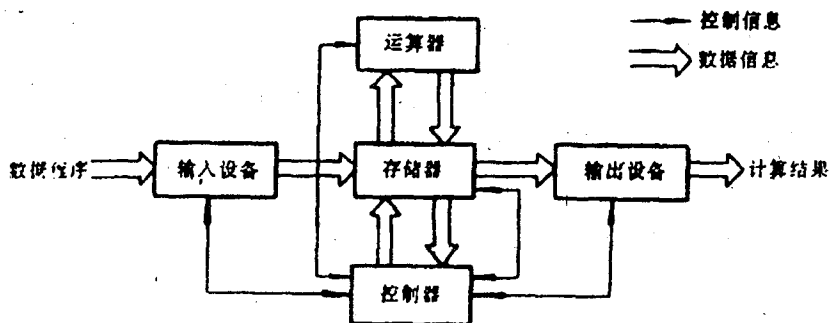


图 1-1 计算机组成框图

一、运算器

运算器是执行加、减、乘、除等数学运算和逻辑运算的机构,在控制器的控制下工作。计算机执行程序时,程序中的指令由内存送到控制器中的指令译码器进行分析,确定执行何种运算。参加运算的数据取自内部存储器或寄存器,运算结果通常送回内部存储器保存。

运算器的运算速度及精度是计算机系统的重要性能指标。

二、控制器

控制器是整个计算机系统的控制、指挥和协调中心,系统中的所有部件和设备都按照控制器发出的信号进行工作。计算机执行程序的过程,就是控制器分析指令,发出控制信号控制其它部件工作的过程。

微机的运算器和控制器构成中央处理单元CPU(Central Processing Unit),通常做在一块芯片里,是微机最主要的器件。该芯片是整个计算机系统的核心,插在主板上,或直接焊接在主板上。通常所说的 386、486 计算机,就是指该计算机的 CPU 的型号是 80386、80486。

CPU 的性能直接决定整个计算机系统的性能。

三、存储器

存储器是存放信息的部件。程序及其要处理的数据必须进入内存,才能由计算机执行和处理。根据所处的地位及其特点,存储器分为内部存储器和外部存储器两部分。内部存储器也叫主存储器,是半导体存储器,由集成电路构成。外部存储器也叫辅助存储器,通常由磁性材料制成,如磁盘、磁带、磁光盘等。

存储器中的信息可由计算机反复读出,也可以改写存储器中的信息。计算机可随时从存储器中读取信息,或将信息写到存储器中。

内部存储器按存储单元进行组织和管理,每个存储单元由 8 个、16 个或 32 个二进制位组成。为了按存储单元存取信息,每个存储单元都分配了一个编号,叫做地址。计算机根据地址访问存储器。存取信息时,必须给出存储单元的地址。

计算机断电时,用户所使用的那部分内部存储器所保存的信息将丢失。需要长期保存的信息,应在断电前写到外部存储器中,如磁盘、磁带等。

运算器、控制器和内部存储器是计算机的主要组成部分,它们通常放在一块叫做主机板的印刷电路板上。所有其它设备,如键盘、显示器、打印机等,相对于主机而言,被叫做外部设备。

四、输入设备

程序及其数据通过某一种输入设备输入到计算机的内部存储器中。常用的输入设备有键盘、鼠标、扫描仪等,它们能把所输入的信息转换为计算机可以识别的二进制代码,送到计算机内部。

五、输出设备

程序运行结果、程序清单及其它数据资料应以某种方式输出,以使用户阅读和保存。显示器、打印机、绘图仪是最主要的输出设备。显示器用来在屏幕上显示信息,打印机、绘图仪则用来在纸上输出信息和图形。

输入和输出设备通常叫做 I/O 设备,也叫做外部设备。用户使用时,通过 I/O 设备与计算机系统打交道。一般情况下,外部设备不能直接与主机连接,必须通过相应的接口电路。主板的扩充插槽中插有各种电路卡,如显示卡、多功能卡等,它们都是主机连接显示器、打印机、磁盘驱动器的接口电路。

1.2.2 计算机的工作原理

计算机是一种机电设备,内部构成相当复杂,理解计算机的工作过程很不容易。在此,我们将简要介绍计算机工作的基本原理和人们利用计算机解决实际问题的基本步骤。

一、计算机的工作过程

目前,所有计算机采用的都是冯·诺依曼(Von Neumann)式体系结构,按照“存储程序”的原理进行工作。其基本思想是:事先编制程序,并通过某种输入设备把程序输入到计算机中,由计算机自动地运行程序。这一原理表明了三个方面的问题。第一,计算机本身不知道如何解决问题,用户必须编制程序,把解决问题的方法和步骤告诉计算机;第二,程序必须进入计算机的内存,才能投入运行;第三,计算机在程序的控制下自动工作。

必须注意,计算机还不是万能的,它仅仅是按照人们的要求,即程序的规定进行工作。

例如,把区间[1,100]中的偶数、奇数分别累加,对应的 Quick BASIC 程序如下:

```
S1=0
S2=0
FOR I=1 TO 100
    IF I/2=INT(I/2) THEN
        S1=S1+I
    ELSE
        S2=S2+I
    ENDIF
NEXT I
PRINT "S1=";S1,"S2=";S2
END
```

启动 Quick BASIC 的语言处理程序,就可以通过键盘逐字符地输入上述程序。

计算机并不能直接执行高级语言源程序。运行程序的一种方式,是由语言处理程序把上述程序翻译为机器可识别和执行的,由 0 和 1 组成的机器语言指令程序。需要运行程序时,就向计算机发命令,由计算机按照逻辑顺序执行机器语言程序的指令。

机器语言程序由指令构成(这里没有给出),与上述程序的功能等价。计算机的工作过程,就是不断地从内存读取指令和执行指令的过程。如果进一步细分,一条指令的执行过程可分为如下几步:

1. 取指令

把指令从指定的内存单元读出,送到控制器内部的指令译码器中。计算机执行何种运算,操作数取自何处,运算结果又放到哪里,均由指令规定。

为了使程序连续自动地运行,CPU 中专门设有一个程序计数器 PC,始终指向下一条指令,即 PC 中始终放的是下一条指令的地址。程序开始运行时,PC 中放的是程序的第一条指令在内存的地址。取出一条指令后,计算机能根据所取指令的长度,使 PC 自动增值,指向下一条指令。执行转移指令时,会把目标指令的地址强行写入 PC 中,改变程序的执行流程。

2. 译码分析

指令不同,操作也就不同。译码器能对其中的指令进行分析,确定指令执行何种操作,如加、减、乘、除等。并根据指令的规定,由控制器按照时序要求发出控制信号,控制有关部件协调

地工作。

3. 取操作数

根据指令中的地址信息,把参加运算的数据从内存单元或其它寄存器中读出,送到运算器。操作数准备好,才能进行运算。有些指令没有这一步。

4. 计算

根据指令规定,执行算术运算或其它操作。运算结束,再把计算结果送到指定的地方保存,如内存单元、寄存器等。

一条指令执行完毕后,再根据程序计数器 PC 中给出的地址取下一条指令。程序的执行过程就是重复执行指令的过程,也就是计算机的工作过程。

二、利用计算机解决实际问题的过程

利用计算机解决实际问题是一个比较复杂的过程,对使用者的数学知识、编程能力有较高的要求。但不管是什么问题,解决问题的步骤是一致的,可归纳为以下几步。

1. 把实际问题抽象为一定的数学模型

科学研究、工程设计及现实生活中各种各样的问题,很多都可归结为数学问题,用方程、方程组等去描述。把实际问题抽象为一定的数学模型,就是把复杂的问题转化为相应的数学方程(有些问题是无法用方程表示的),以便求解。

例如,鸡兔同笼问题:已知鸡兔的总头数为 H,总脚数为 F,求鸡、兔各多少只。

设鸡有 x 只,兔有 y 只,则此问题的数学模型为:

$$\begin{cases} x+y=H \\ 2x+4y=F \end{cases}$$

2. 确定解决问题的算法

即确定求解数学问题的计算方法。对于简单的问题,得到的可能就是一个计算公式。如上述方程组的解可用下述公式求解:

$$\begin{cases} x=(4H-F)/2 \\ y=(F-2H)/2 \end{cases}$$

对于复杂问题,计算方法和步骤可用自然语言、数学语言或者流程图予以描述。

算法设计是程序设计的关键。很多初学者认为程序难编,其实是没有把算法搞清楚。设计良好的算法,不仅要具备扎实的数学功底,也要有一定的程序设计基本知识。

3. 程序设计

问题不同,算法不同,程序也就不一样。算法确定之后,就要选择合适的程序设计语言,把算法用程序表达出来。此例程序不再给出。读者可通过上一小节的程序实例了解程序的概貌。

4. 输入和调试程序

调试程序,就是检查程序有没有错误,看能否得到预期的运行结果。程序设计出来后,可用键盘输入到计算机中进行调试。必须注意,调试程序只能发现程序有无错误,而不能证明程序无错。可见,调试程序是一项费时费力的工作。

5. 运行程序

程序调试完毕,最后一步是运行程序,获得运算结果。至此,就可以把所得到的程序存在磁盘等外部存储器上,长期保存,供以后需要时使用。

显然,用户用计算机解决实际问题的过程与计算机的工作过程是不一样的。计算机的工作过程,只是用户用计算机解决实际问题的整个过程中的一个环节。