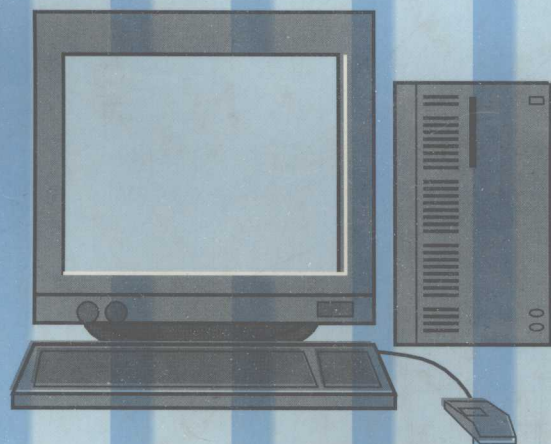


高等学校非计算机专业教材

计算机基础教程

主编 申石磊
袁洁中
崔克宁



西安出版社

高等学校非计算机专业教材

代 简 容 内

2

dir lign

计算机基础教程

申石磊 袁浩中 崔克宁 主编

西安出版社

计算机基础教程

主 编：申石磊 袁洁中 崔克宁

出版发行：西安出版社

社 址：西安市长安北路34号

电 话：5264255

邮政编码：710061

印 刷：西北测绘院彩印厂

开 办：787×1092 1/16

印 张：22.75

字 数：440千

版 次：1998年8月第1版

1998年8月第1次印刷

印 数：1—5,000

ISBN 7-80594-517-9/T·2

定 价：28.90元

△本书如有缺页、误装，请寄回另换。

内 容 简 介

本书是根据《河南省高等学校非计算机专业学生计算机知识与应用能力等级考试大纲》编写的计算机教材,书中主要介绍了计算机基础知识、计算机系统的基本组成及工作原理、多媒体微机、计算机网络的概念、微机操作系统 MS - DOS6.2、汉字操作系统 UC DOS6.0、汉字输入法、文字处理软件 WPS2.2、中文字表编辑软件 CCED5.0、关系数据库应用基础,以及微机系统的维护与计算机病毒的防治。书中还给出了大量的例题和习题,以便学生思考练习或上机实习。

本书力求概念清晰、通俗易懂、便于学习,内容覆盖了考试大纲中有关基础部分的全部要求。虽然本书是针对高等学校非计算机专业编写的教材,但也可供各类微机培训班使用。

前 言

随着计算机的普及和广泛应用,计算机正在各个领域发挥着越来越大的作用,社会的发展对计算机知识和应用能力的需要也越来越迫切。因此,计算机知识及应用能力已成为大学生素质教育、技能培养和知识结构的重要组成部分。计算机基础教育不仅是高等学校非计算机专业大学生的一门公共必修课,而且又是文化基础、技术基础,具有很强的实用性。高等学校毕业生的计算机知识与应用能力已成为绝大多数用人单位择优录用的重要依据之一。

本书是根据《河南省高等学校非计算机专业学生计算机知识与应用能力等级考试大纲》编写的高等学校本科文史类和理工类计算机教材。虽然大纲中对文史类和理工类的教学内容和基本要求都有所区别,但基础部分还是相同的,而且等级考试的内容并不区分文理科。本书重点放在基础部分,使学生在基础部分达到国家或省二级水平。学完本书后,文史类大学生的后续课程为 Foxpro 程序设计,理工类大学生的后续课程为 C 语言程序设计。

本书力求概念清晰、通俗易懂、便于自学,并强调了上机实践这一环节。全书共分九章,第一章为基础知识,为后续章节的学习打下基础;第二章讲解计算机系统,包括计算机软件系统和硬件系统,最后还介绍了多媒体微机和计算机网络;第三章为微机操作系统,本章以 MS-DOS6.2 为背景,介绍了常用命令、批处理文件和配置文件;第四章首先介绍了汉字信息的处理过程,又以 UC DOS6.0 为实例介绍了汉字操作系统的使用方法;第五章介绍汉字输入法,包括智能拼音、自然码和五笔字型;第六章详细地介绍了目前十分流行的文字处理系统 WPS2.2;第七章介绍具有很强制表功能的中文字表编辑软件 CCED5.0;第八章以 Foxbase 为例介绍关系数据库管理系统;第九章介绍微机系统的维护、计算机病毒的防治以及有关维修方面的初步知识。每章末尾都附有相当数量的习题,以供读者练习。

本书由申石磊、袁洁中和崔克宁主编,申石磊对全书内容进行了统一规划并最后定稿。参加编写工作的人员有:申石磊(第一章、第二章、第三章和第四章),楚艳萍(第四章和第五章),袁洁中(第六章及附录部分),季超(第七章及全书大部分习题),徐树维(第八章),崔克宁(第九章)。

尽管参加本书编写工作的人员都是高校从事计算机教学的教师,对学生的学习规律比较了解,但由于水平有限,书中难免存在不妥之处,敬请使用本书的教师和读者给予指正,以便再版时修改。

编 者

1998年6月于河南大学

msdos
foxpro
quit

*0-影印
△页心

Alt+F

目 录

(84)	.....	命令操作目录	2.3.2
(90)	.....	命令操作文件	2.3.3
(100)	.....	命令操作磁盘	2.3.7
(112)	.....	命令操作其它	2.3.8
第一章 计算机基础知识 (1)			
(118)	§ 1.1	计算机概述	(1)
(122)	§ 1.2	数制及其相互转换	(8)
(127)	§ 1.3	二进制数的运算	(13)
(133)	§ 1.4	数据与编码	(16)
(138)	§ 1.5	计算机中数的表示	(19)
(138)	习题一	.....	(22)
▶ 第二章 计算机系统 (25)			
(147)	§ 2.1	计算机系统概述	(25)
(153)	§ 2.2	计算机硬件系统	(27)
(158)	§ 2.3	计算机软件系统	(30)
(164)	§ 2.4	微机结构特点	(34)
(167)	§ 2.5	输入设备	(39)
(167)	§ 2.6	输出设备	(43)
(168)	§ 2.7	磁盘存储器	(49)
(169)	§ 2.8	光盘存储器	(53)
(172)	§ 2.9	多媒体微机简介	(56)
(182)	§ 2.10	计算机网络简介	(60)
(186)	习题二	.....	(65)
▶ 第三章 微机操作系统 (70)			
(197)	§ 3.1	DOS 概述	(70)
(200)	§ 3.2	DOS 的启动	(72)
(204)	§ 3.3	文件和目录	(76)
(207)	§ 3.4	DOS 命令概述	(81)

John
079701
X 205 磁盘使用 STOP

3.18-98
290

目 录

§ 3.5	目录操作命令	(84)
§ 3.6	文件操作命令	(90)
§ 3.7	磁盘操作命令	(100)
§ 3.8	其它操作命令	(112)
(11)	§ 3.9 输入输出改向	(116)
(1)	§ 3.10 批处理文件	(118)
(8)	§ 3.11 系统配置文件	(125)
(13)	§ 3.12 WINDOWS 简介	(131)
(10)	习题三	(133)
第四章 汉字操作系统		(138)
(22)	§ 4.1 汉字操作系统概述	(138)
(21)	§ 4.2 UC DOS 6.0 系统概述	(143)
(23)	§ 4.3 UC DOS 6.0 主要模块	(147)
(25)	§ 4.4 UC DOS 6.0 基本操作	(153)
(08)	§ 4.5 UC DOS 6.0 实用程序	(158)
(42)	习题四	(164)
第五章 汉字输入法		(167)
(14)	§ 5.1 汉字输入法概述	(167)
(19)	§ 5.2 区位码输入法	(168)
(23)	§ 5.3 拼音码输入法	(169)
(22)	§ 5.4 自然码输入法	(172)
(08)	§ 5.4 五笔字型输入法	(185)
(22)	习题五	(196)
第六章 文字处理系统 WPS		(197)
(07)	§ 6.1 WPS 简介	(197)
(27)	§ 6.2 WPS 菜单介绍及使用	(200)
(26)	§ 6.3 WPS 的文本编辑	(204)
(18)	§ 6.4 WPS 的块操作	(207)

(333)	§ 6.5 查找与查找替换	(210)
(333)	§ 6.6 编辑控制及制表	(215)
(338)	§ 6.7 文件操作	(219)
(343)	§ 6.8 窗口功能及其它	(221)
(348)	§ 6.9 设置打印控制符	(227)
(353)	§ 6.10 模拟显示与打印输出	(235)
(358)	§ 6.11 WPS97 简介	(238)
(363)	习题六	(240)
	第七章 中文字表编辑软件 CCED	(242)
	§ 7.1 CCED 概述	(242)
	§ 7.2 文字编辑操作	(245)
	§ 7.3 表格制作与数据计算	(252)
	§ 7.4 打印输出	(256)
	§ 7.5 设置系统参数	(262)
	习题七	(267)
	第八章 汉字 FOXBASE+ 基础	(268)
	§ 8.1 数据库系统概述	(268)
	§ 8.2 汉字 FOXBASE+ 概况	(270)
	§ 8.3 FOXBASE+ 的语法成分	(271)
	§ 8.4 FOXBASE+ 的命令格式	(280)
	§ 8.5 数据库文件的建立	(282)
	§ 8.6 数据库记录的定位、添加与删除	(290)
	§ 8.7 记录的编辑修改	(298)
	§ 8.8 记录的排序、索引和索引查询	(301)
	§ 8.9 数据统计	(311)
	§ 8.10 FOXBASE+ 简单程序设计	(315)
	习题八	(319)
	第九章 微机系统的维修	(321)

(215)	§ 9.1 微机维护	(322)
(215)	§ 9.2 计算机病毒与防治	(323)
(215)	§ 9.3 微机维修	(328)
(225)	习题九	(347)
(225)	附录一	(349)
(225)	附录二	(350)
(225)	附录三	(352)
(225)	参考文献	(355)
(245)	第七章 中文字表编辑软件 CCED	
(245)	§ 7.1 CCED 概述	
(245)	§ 7.2 文字编辑操作	
(245)	§ 7.3 表格制作与数据计算	
(245)	§ 7.4 打印输出	
(245)	§ 7.5 设置系统参数	
(245)	习题七	
(268)	第八章 汉字 FOXBASE+ 基础	
(268)	§ 8.1 数据库系统概述	
(270)	§ 8.2 汉字 FOXBASE+ 概况	
(271)	§ 8.3 FOXBASE+ 的语法成分	
(280)	§ 8.4 FOXBASE+ 的命令格式	
(285)	§ 8.5 数据库文件的建立	
(290)	§ 8.6 数据库记录的定位、添加与删除	
(298)	§ 8.7 记录的编辑修改	
(301)	§ 8.8 记录的排序、索引和索引查询	
(311)	§ 8.9 报表设计	
(312)	§ 8.10 FOXBASE+ 简单程序设计	
(319)	习题八	
(321)	第九章 微机系统的维护	

W ←
wo ←

F: 1 > cd // users / wo / tt / dt 2
logent

第一章 计算机基础知识

本章介绍计算机基础知识, 内容包括计算机的概念、特点、分类、发展及应用, 计算机中常用数制以及不同数制之间的相互转换, 二进制数的算术运算和逻辑运算, 数据的编码等。本章涉及到不少名词、术语及相关概念, 必须牢固掌握, 为以后学习打下坚实的基础。

§ 1.1 计算机概述

计算机或电脑, 是本世纪最重大的科学技术发明之一, 它对人类社会产生了深远的影响, 正在改变着人们的工作和生活方式。当我们开始学习计算机时, 首先应当知道什么是计算机。

1.1.1 计算机的概念

一、什么是计算机

计算机是一种能快速而高效地自动把数据处理成信息的电子设备。数据作为输入送到计算机内部, 经加工处理后变成信息, 信息作为输出从计算机内部传送出来。数据是客观事实的记录, 通常用数值、文字、声音或图象来表示。信息是人们对数据进行加工处理后所得到的某种含义, 或者说是有用的数据。顺便指出, 由于数据和信息密不可分, 因此在一些场合下往往不加区别地使用这两个术语。

对上述定义, 我们应当从以下三个方面来理解:

(1) 计算机的基本功能是数据处理。计算机所能处理的数据包括: 数值数据、文字数据、声音数据和图象数据等。在计算机刚刚出现时, 确实只用于数值计算, 因此人们就把它命名为“计算机”, 英文为 COMPUTER。但是, 随着计算机技术和计算机应用的发展, 计算机的应用已远远超出数值计算这一范围。尤其是信息时代的到来, 使人们更加深刻地认识到计算机的数据处理功能。输入庞大的数据, 经计算机高速处理后, 在极短时间内就能输出有用的信息。

(2) 计算机能自动地完成数据处理。虽然袖珍式计算器也能象计算机那样实现加、减、乘、除等运算, 但必须由人们提供操作步骤以确定下一步应该执行什么样的操作。例如, 在计算器上把两个数相加, 需要人们按顺序完成这些操作: 键入第一个数; 按下加号键; 键入第二个数; 按下等号键。然而, 计算机不需要人们提供操作步骤就能自动实现数据处理。

(3) 计算机能快速而高效地完成数据处理。这一特点使得计算机具有明显的经济效益。有了计算机, 办公手段大为改观, 生产效率大幅度提高。这正是计算机受到普遍欢迎

的原因所在,也是计算机应用的起点与归宿。

二、计算机的构成

如图 1-1 所示,计算机由若干个基本部件构成。输入设备用来给计算机提供数据,键盘就是一种最常见的输入设备,从键盘输入的数据暂时存放在内存储器中。输出设备用来输出内存储器中的信息,显示器就是一种最常见的输出设备,内存储器中的信息可在屏幕上显示出来。处理器用来执行内存储器中的程序,处理内存储器中的数据,它直接从内存储器中取出所要处理的数据,并把处理结果再送回到内存储器。内存储器用来存放正在执行的程序和正在处理的数据,其读写速度快,能够配合处理器一道工作,通常为半导体集成电路。外存储器是为了扩展内存储器的容量,其存储容量大,但读写速度慢,通常为磁盘或光盘。当计算机断电后,内存储器中的数据马上就会消失,而外存储器中的数据则可以长期保存。

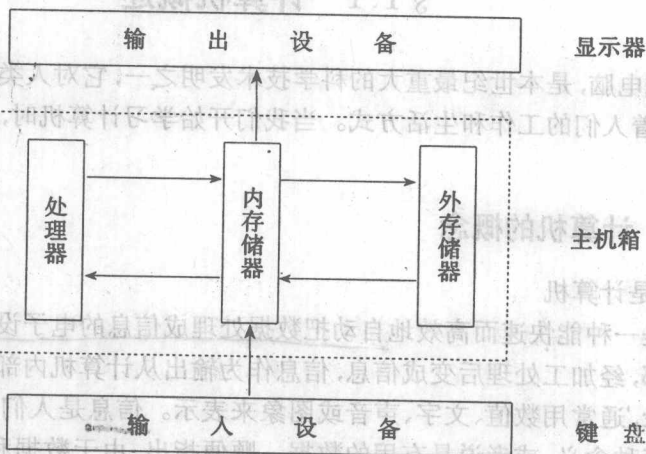


图 1-1 计算机的构成

计算机能够进行加、减、乘、除、逻辑判断、请求输入和请求输出等操作。由于计算机本身并不知道何时输入数据,何时做加法运算,何时输出结果,为了使计算机能够实现自动处理,需要有一组指令来指示计算机如何进行操作。指令是计算机在处理数据时所使用的基本操作,如加、减、乘、除运算以及输入和输出操作等。在计算机对数据进行加工处理时,需要完成一系列操作,即执行一系列指令,按照这些指令的要求逐步通过一个处理过程,最后得出正确结果。若干条指令按规定的顺序编排后就是程序。在计算机开始工作之前,应当把人们预先编好的程序存放到内存储器中,当计算机开始工作时,处理器从内存储器中取出一条指令,完成该指令所规定的操作,然后是下一条指令。这个过程循环往复,直到处理过程全部结束为止。

综上所述,计算机运行程序,逐条执行内存储器中的指令,依次完成每条指令所规定的操作,从而实现了自动处理。因此,计算机又可以定义为:

计算机是在存储程序的控制下能自动把数据处理成信息的电子设备。

在通常情况下,程序和数据都长期保存在外存储器上,如磁盘。要使计算机能够自动

处理,首先应该把程序和数据从磁盘读入内存储器。内存储器中的内容随时可以改变,当一组数据处理完后,还可以从磁盘读入另一组数据。当然,内存储器中的程序也可以改变,一个程序运行结束,还可以把另一个程序从磁盘读入到内存储器。内存储器中的信息可以在屏幕上显示出来,也可以送到打印机进行打印,还可以输出到外存储器以便长期保存。

计算机的物理部件,如处理器、内存储器、外存储器、输入设备和输出设备等,是计算机硬件。人们能看到它们,摸到它们,感觉到它们的存在。程序和数据通常称为计算机软件,仅作为电脉冲或以其它形式存在。

1.1.2 计算机的特点 *

从古到今,人类发明了许多机器和工具,几乎所有机器都是人类体能的延伸,唯独计算机有别于其它任何机器,在一定条件下能代替人脑自动工作。计算机是现代化的信息处理工具,具有如下一些特点:

一、工作自动化

计算机是个自动化电子装置,在工作过程中不需要人工干预就能自动完成某项工作。这是由于采用了冯·诺依曼(Von·Neumann)的“存储程序”思想。所谓“存储程序”就是按题目要求,由人工编写一个计算机程序,再把程序和数据送到内存储器中,一旦向计算机发出命令,它便能自动地按事先编排的操作步骤完成全部操作。我们可以利用计算机的这个特点,让它完成那些枯燥乏味、令人厌烦的重复性劳动,也可以让计算机控制某种机器深入到人体难以胜任的、有毒的工作场所。

二、处理速度快

计算机的运算器承担运算工作,即数据处理。现在,一般计算机的运算速度都在每秒钟几百万次以上,大型计算机的运算速度为每秒钟几千万次,巨型计算机可高达数百亿次。这样快的运算速度,人的运算能力是无法比拟的。在很多场合下,运算速度起决定作用。例如,气象预报需要分析大量的数据,若采用手工计算需10多天才能完成,这样就失去了预报的意义。利用计算机的快速处理能力,几分钟就能预测出一个地区内数天的气象预报。

三、运算精度高

运算精度取决于数的位数,位数越多就越精确。一般的计算机均能达到15位有效数字。实际上,计算机的运算精度在理论上不受限制。除特殊情况外,一味追求高精度是无意义的,只要相对误差在允许范围内,结论就是可行的。

四、存储容量大

存储容量的大小标志了计算机记忆能力的强弱。如果没有存储器,计算机就丧失了记忆能力,也就不能称为电脑了。现代的计算机,存储容量可以做得很大,能记住大量的信息。例如,可将一个藏书数万册的图书馆中的全部书刊记忆在存储器内,并且还可以随时从中快速、准确地读出任何一本书的全文。计算机不但能记住各类数据,而且还能记住程序。程序是由人编制的,反映了人的思维方法。因此,记住了程序就等于记住了人的思想。另外,计算机的非凡之处是不会“忘却”,而人的大脑随着脑细胞的老化,记忆的东西

会逐渐遗忘,相比之下电脑的记忆能力是超强的。

五、判断能力强

计算机的运算器不但可以进行数值运算,而且还可以进行逻辑运算。也正是逻辑运算,使得计算机具有逻辑推理和判断能力,因而可用来参与企业管理。计算机的判断能力绝不亚于人的大脑,而且随着人工智能的发展,将使计算机具有思维学习的能力。

* 1.1.3 计算机的应用

现在,计算机的应用已渗透到人类社会的各个领域。从科研、生产、国防、交通、邮电、文化、教育、卫生直到家庭生活,都离不开计算机所提供的服务。计算机的发展、计算机网络的出现,使社会信息化真正成为可能。据估计,现在计算机已有 5000 多种用途,并且还在继续不断地增长着。下面把计算机的应用领域归纳为几大类。

一、科学计算

世界上第一台计算机就是为了解决数值计算而研制的。随着科学技术的发展,各个领域中的计算工作量日趋庞大,人们可以编写计算机程序,用计算机来解决复杂的计算问题。例如,人造卫星轨迹的计算,高层建筑的结构力学分析,水坝应力的计算等。计算机强大的计算能力,大大改变了工程设计和产品设计的面貌。在过去需要数年才能由人工完成的计算,用计算机在几天、几小时、甚至几分钟内就能得到十分满意的结果。

二、信息处理(数据处理)

信息处理是指对各种信息进行收集、存储、整理、分类、统计、加工、利用、传播等一系列活动的统称,目的在于获取有用的信息来作为决策的依据。目前,计算机信息处理已广泛应用于办公自动化、计算机辅助管理、文字处理、文档管理、情报检索、激光照排、动画设计、会计电算化、图书管理、医疗诊断等各行各业。

据统计,世界上 80% 以上的计算机用于信息处理。这类工作量大、面宽,决定了计算机应用的主导方向。随着生产的高度发展,导致信息量急剧膨胀。人类进行各项社会活动,不仅要考虑物质条件,而且还要认真研究信息。信息已经和物质、能量一起被列为人类社会活动的三个基本要素之一。现代社会是信息化社会。信息正在形成一个独立的产业,多媒体技术更为信息产业插上了腾飞的翅膀。有了多媒体,展现在人们面前的再也不是枯燥乏味的数字和文字,而是人们喜闻乐见、声情并茂的声音和图像信息了。

三、过程控制

自动控制是指用计算机来搜集检测数据,按最佳值来自动控制对象,实现工业自动化操作。利用计算机实现生产过程控制,不仅可以大大提高自动化水平,减轻劳动强度,而且还可以提高控制的准确性,提高产品质量及成品合格率。计算机控制系统除了应用于工业生产外,还广泛应用于交通、邮电、卫星通讯等。

四、计算机通信

现代通信技术与计算机技术相结合出现了计算机网络,这是具有广阔前途的应用领域之一。计算机网络不仅解决了一个地区、一个国家范围内计算机之间的通信和资源共享问题,还可以促进国际间的通信和各种数据的传输与处理。

五、人工智能

人工智能主要是用计算机来模拟人类的某些智力活动,如图象识别、语言识别、专家系统、定理证明、学习过程、机器人等,都属于人工智能的范畴。人工智能赋予计算机一种新的概念和方法,是今后计算机开发应用的一个主要方面。

六、辅助设计

计算机辅助设计(CAD)是指用计算机来帮助设计人员进行工程设计,以提高设计工作的自动化程度,节省人力和物力。例如,在建筑设计过程中,可以使用CAD技术进行力学计算、结构设计、绘制建筑图纸等。这不仅提高了设计速度,而且还可以大大提高设计质量。

计算机辅助教学(CAI)是指利用计算机来帮助学习的一种自动系统。它将教学内容、教学方法以及学生学习情况存储在计算机内,使学生能够轻松自如地从CAI系统中学到所需要的知识。

1.1.4 计算机的分类

自1946年第一台计算机问世以来,计算机经历了相当大的变化,性能也有很大提高。根据计算机的各项综合指标,可把它分为以下几类:

一、巨型机

这类计算机的运算速度在每秒亿次以上,字长为64位,内存容量在几十兆到几百兆字节之间。我国研制成功的银河I型巨型计算机,运算速度为上亿次;1992年底又研制出了银河II型巨型计算机,运算速度为10亿次。目前,美国已研制出运算速度为1000亿次的巨型机。

二、大型机

这类计算机的运算速度为每秒几千万次左右,字长为32位,内存容量为几十兆。

三、小型机

这类机型的运算速度在每秒几百万次左右,字长为16位或32位。小型机的规模较小、结构简单、成本较低、操作方便、容易维护,因而得到广泛应用。它既可用于科学计算和数据处理,又可用于生产过程的自动控制。

四、微型机

微型机又称为个人计算机(英文为Personal Computer,简称PC)。微型机的运算速度有几十万次、几百万次、几千万次,甚至上亿次;字长有16位、32位和64位;内存容量从几兆到几十兆字节。微型机通用性强、灵活性好、可靠性高,对运行环境要求低,使用更加方便。目前,微型机的应用不但已渗透到各行各业,而且也已经进入家庭。今后,我国的计算机发展与应用,微型机将占主导地位。

五、工程工作站

到70年代后期又出现了一种新型的计算机系统,称为工程工作站。工程工作站实际上就是一台高档微机,运算速度通常比微机要快,并配有大屏幕显示器和大容量存储器,而且还具有较强的网络通信功能,主要用于特殊的专业领域,如图象处理、计算机辅助设计等。

随着集成电路技术的发展,目前的微型机、工作站、小型机乃至大型机之间的界限已

不十分明显。现在的微机,在运算速度上已达到甚至超过了十几年以前大型机的运算速度。

1.1.5 计算机的发展

一、传统大型机的发展阶段

世界上第一台计算机是1946年2月由美国宾夕法尼亚大学研制成功的,该机命名为ENIAC,是英文Electronic Numerical Integrator And Computer的缩写,意为“电子数值积分计算机”。自ENIAC诞生以来,计算机连续进行了几次重大技术变革。因此,人们通过划代来区别计算机的各个发展阶段。按照计算机所采用的电子器件,通常可分为电子管、晶体管、集成电路和超大规模集成电路等四个年代。

1. 第一代计算机:电子管计算机(1946~1957年)

基本电子器件采用电子管,因此体积大、寿命短、成本高、可靠性差,而且耗电量也令人吃惊。前面提到的ENIAC,就是一台电子管计算机,共使用18800多个电子管,占地170平方米,耗电150千瓦,重达30余吨,但运算速度却只有5000次/秒。

2. 第二代计算机:晶体管计算机(1958~1964年)

采用晶体管作为基本逻辑部件,体积减小、重量减轻、能耗下降,可靠性和运算速度均得到了提高。普遍采用磁芯作为内存储器,采用磁盘或磁鼓作为外存储器。开始有了系统软件,提出了操作系统的概念,出现了高级语言,如FORTRAN等。

3. 第三代计算机:集成电路计算机(1965~1969年)

所谓集成电路,就是把一个很复杂的、包含成千上万个晶体管的电子线路蚀刻在比指甲还要小的硅片上,然后把这个硅片用外壳封装起来,就是集成电路芯片。集成电路是一种革命性的发明,被称为电子工业的奇迹之一。

第三代计算机的基本逻辑部件采用集成电路,从而使计算机体积更小,重量更轻,耗电更省,寿命更长,成本更低,而且运算速度也有了大幅度提高。开始采用半导体存储器作为内存储器,存储容量有了大幅度提高。系统软件有了很大发展,出现了分时操作系统。

4. 第四代计算机:超大规模集成电路计算机(1970~至今)

随着集成电路技术的发展,先后出现了小规模、中规模、大规模和超大规模集成电路。现在的超大规模集成电路,一个芯片内可高达上千万个晶体管。第四代计算机具有如下一些特点:

(1)基本逻辑部件采用大规模、超大规模集成电路,使计算机的体积、重量和成本大幅度下降,出现了微型计算机。

(2)内存容量越来越大,处理能力越来越强;外存广泛使用软盘和硬盘,并出现了光盘;各种高性能、使用方便的外部设备相继出现。

(3)软件产业高度发达,各种实用软件层出不穷,极大地方便了用户。

(4)计算机技术与通信技术相结合,出现了计算机网络;多媒体技术使计算机集文字、图象、声音于一体,在信息处理领域掀起了一场革命。

从80年代开始,人们宣布开始研制新一代计算机。新一代计算机究竟是什么样子,

众说纷纭,莫衷一是,但普遍认为新一代计算机应该是智能型的,它能模拟人的智能行为,理解人的自然语言,并继续朝着微型化、巨型化和网络化方向发展。

表 1-1 列出了四代计算机的主要性能指标和代表机种。

性能指标	第一代 (1946~1957)	第二代 (1958~1964)	第三代 (1965~1969)	第四代 (1970~至今)
电子器件	电子管	晶体管	集成电路	超大规模集成电路
内存	磁芯、磁鼓	磁芯、磁鼓	半导体	半导体
外存	磁带、磁鼓	磁带、磁盘	磁带、磁盘	磁带、磁盘、光盘
处理方式	机器语言 汇编语言	作业批量处理 高级语言编译	多道程序 实时处理	实时、分时处理 网络操作系统
运算速度	万次/秒	几十万/秒	几百万次/秒	几十亿次/秒
典型机种	ENIAC EDVAC IBM705	IBM7000 CDC6600	IBM360 PDP11 NOVA1200	IBM370 VAX11 IBM PC

二、微型机的发展阶段

在计算机的发展进入第四代时,微型机异军突起,开辟了计算机的新纪元。微型机的一个重要特点是将运算器和控制器做在一块集成电路芯片上,通常称为微处理器。根据微处理器的发展,形成了微型机的不同发展阶段。

1. 第一代微型机(1971~1972年)

1971年美国 Intel 公司首先研制出 4 位微处理器 Intel4004,1972 年又推出了 8 位微处理器 Intel8008。这种由 4 位或 8 位微处理器构成的微型机都属于第一代微机。第一代微机的指令系统简单,运算速度较慢,软件主要采用机器语言或简单的汇编语言。

2. 第二代微型机(1973~1977年)

第二代微型机的处理器都是 8 位的,指令系统比较完善,运算速度明显提高。软件方面除了采用汇编语言外,还配有 BASIC、FORTRAN 等高级语言,并且出现了世界上第一个流行的微机操作系统 CP/M。典型产品有 Intel8080,Zilog 公司的 Z80 等。

3. 第三代微型机(1978~1984年)

用 16 位微处理器生产出来的微型机为第三代微型机。各项性能指标都比第二代提高了一个数量级,已经达到并超过了中档小型机的水平。典型的微处理器芯片有 Intel8086、Intel8088、Intel80286、Z8000、M68000 等。

4. 第四代微型机(1985~1992年)

随着科学技术的突飞猛进,计算机应用日益广泛,现代社会对计算机的依赖已越来越明显。原有的 8 位机、16 位机已经不能满足广大用户的需要。因此,1985 年后,Intel 公司又开发出了 Intel80386 和 80486 微处理器。386 和 486 均为 32 位微处理器,以 32 位微处理器制造出来的微型机为第四代微型机,其性能可与 70 年代的大型机相媲美。

5. 第五代微型机(1993~1997年)

1993年 Intel 公司又推出了 Pentium 微处理器芯片,它就是人们预料中的 586。出于专利保护的需要,该公司把它命名为 Pentium,简称 P5,中文名为“奔腾”。奔腾芯片为 64 位,用它生产出来的微型机称为奔腾机,奔腾机属于第五代微型机。

继 P5 之后, Intel 公司又推出了多能奔腾和高能奔腾芯片。多能奔腾是针对多媒体应用而开发的,在芯片内部包含有多媒体扩展结构,而高能奔腾(Pentium Pro)属于 686 级芯片。

6. 第六代微型机(1997~至今)

美国 Intel 公司于 1997 年 5 月又正式推出了第六代微处理器,即 Pentium II,中文名称为“奔腾二代”。按照人们的习惯称谓,应该属于 786 级微处理器芯片。奔腾二代集多能奔腾与高能奔腾于一身,到目前为止是最高性能的微处理器芯片。

微处理器芯片的迅速发展,使得微型机迅速更新换代。微型机的结构简单、通用性强、价格便宜,已成为现代计算机领域中一个极为重要的分支,并且还在以令人难以预料的速度发展着。

§1.2 数制及其相互转换

1.2.1 二进制的优点

在计算机内部,所有数据的存储、处理和传送均采用二进制数,计算机只认识二进制数。要想用计算机来处理数据,这些数据就必须用二进制数来表示。为什么计算机内部要采用二进制数呢?概括起来,有以下四个原因:

(1) 易于实现。二进制数只有 0 和 1 两个数码,只要具有两种稳定状态的器件就能表示二进制数,而实现这两种稳定状态的器件很多。如开关的接通与断开,晶体管的导通与截止,磁场的南极与北极,电流的有与无,电平的高与低,光线的亮与暗等。这两个稳定状态正好用来表示二进制数的两个数码 0 和 1,在物理上容易实现。若计算机内部采用十进制数,就需要具有十个稳定状态的器件来实现,寻找这样的器件就比较困难了。

(2) 工作可靠。使用具有两个稳定状态的物理器件来表示二进制数的 0 和 1,在对数据进行处理和传送时不容易出错,使得计算机具有很高的可靠性。

(3) 运算简单。二进制数的运算法则十分简单。例如,求积法则只有三个:

$$0 \times 0 = 0$$

$$0 \times 1 = 1 \times 0 = 0$$

$$1 \times 1 = 1$$

如果采用十进制数,那么十进制数的一套运算法则就比较复杂。例如,九九乘法表对人们来说是一件轻而易举的事,要用机器来实现就不容易了。

(4) 逻辑性强。计算机不但可以完成算术运算,而且还能够进行逻辑运算。二进制数的 0 和 1 正好对应于逻辑代数的假和真,所以用二进制数还可以表达二值逻辑,以实现逻辑运算。