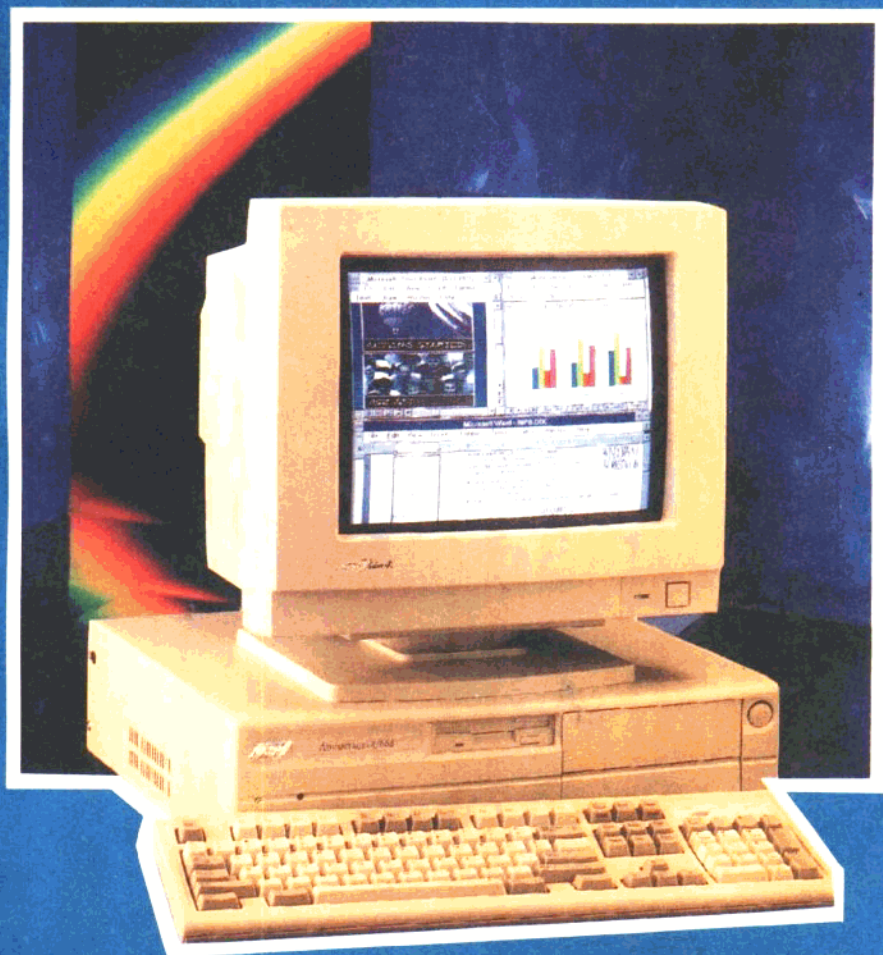




高等学校教材

微型机系统应用基础

孙家啟

高等教育出版社

高等学校教材

微型机系统应用基础

孙家启

高等教育出版社

(京)112号

内 容 提 要

本书是根据国家教育委员会计算机基础课程教学指导委员会1993年制订的“微型机系统应用基础”教学基本要求,为高等学校非计算机专业学生编写的一本教材,主要从微型机基础知识和应用能力两个方面循序渐进地引导读者进入微型计算机的世界。

全书共9章,以PC系统微型机为背景,系统地介绍了计算机的发展史、微型机系统硬件基础和软件基础、磁盘操作系统、汉字操作系统、编辑字表处理软件、关系数据库FoxBASE+基础、微型机系统的维护等方面的知识和应用。书中各章都配有精心设计的例题、习题,书后附有实用资料。

本书作为高等学校各专业的“微型机系统应用基础”或“微型计算机应用基础”课程教材,可供计算机辅修专业、计算机等级考试、各类技术人员、管理人员的微型机应用基础培训使用,也可供微型机初学者自学参考。

图书在版编目(CIP)数据

微型机系统应用基础/孙家 编著. —北京:高等教育出版社, 1995
高等学校教材
ISBN 7-04-005384-5

I. 微… II. 孙… III. 微计算机系统-基本知识-高等学校-教材 IV. TP36

中国版本图书馆CIP数据核字(95)第18187号

高等教育出版社出版

北京沙滩后街55号

邮政编码: 100009 传真: 4014048 电话: 4054588

新华书店总店北京发行所发行

国防工业出版社印刷厂印刷

开本787×1092 1/16 印张15.25 字数383 000

1995年10月第1版 1995年10月第1次印刷

印数0001—2 992

定价11.05元

凡购买高等教育出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页等质量问题者,请与当地图书销售部门联系调换。

版权所有,不得翻印

前 言

计算机,特别是微型机的问世与发展,使人类的创造力得到了充分的发挥,科学技术以不可逆转的趋势,改变着社会的面貌。微型机的普及和应用已成为现代科学技术和生产力发展的重要标志。掌握微型机知识和应用技术已成为高级技术人才必须具备的基本素质,微型机知识和应用能力应当成为当代大学生知识结构的重要组成部分。

目前,我国微型机的使用、推广和普及发展很快,学习微型机操作和使用的热潮已充溢着社会的各行各业。为了适应改革开放和现代化建设的需要,国家教育委员会计算机基础课程教学指导委员会提出:在高等学校各专业开设“微型机系统应用基础”课程,它的任务是:使学生了解微型机系统的基本知识和掌握对微型机的初步应用。为此,笔者受国家教育委员会计算机基础课程教学指导委员会的委托,根据该课程的教学基本要求,结合多年来的教学经验和实践,编写了这本《微型机系统应用基础》。本教材主要有以下特点:

(1) 本书使用对象是从未接触过微型机的读者,不一定要有高等数学或其它微型机课程的知识,即可进行微型机入门的“短平快”学习。

(2) 本书的任务是引导读者一步一步地了解微型机,使用微型机,没有冗长的抽象论述,把一切概念与对实用技巧的解释揉在一起,使书的内容既具有很强的实用性,又不乏理论认识高度。以应用为目的,以应用为出发点。

(3) 本书内容讲述全面、系统、实用、具体,文字通俗易懂、简明流畅。是一本典型的讲授和自学相结合的计算机基础教育的教程。

(4) 本书的选材按照国家教育委员会计算机基础课程教学指导委员会1993年制订的教学基本要求。在内容上兼容先进性和普及性,在叙述上兼容系统性和实用性,在结构上兼容完整性和独立性等原则。

全书共9章。教师可根据教学大纲、学生的起点和专业的需要选取章节,确定详简和重点。

本书由合肥工业大学孙家启执笔,由国家教育委员会计算机基础课程教学指导委员会副主任委员、全国高等学校计算机基础教育研究会理事长谭浩强教授主审。

本书编写过程中得到了国家教育委员会高等教育司、高等教育出版社以及国家教育委员会计算机基础课程教学指导委员会的大力支持和帮助,作者在此一并表示衷心感谢。

计算机技术发展迅猛,加之作者水平所限,书中必有疏漏、错误和不妥之处,恳请广大读者和同行专家批评指正。

作 者

1995年7月

目 录

第一章 计算机发展史	1	3.2.2 十进制数的编码表示——BCD 码	33
1.1 什么是计算机	1	3.2.3 汉字信息的表示——汉字编码	34
1.2 计算机是怎样诞生的	1	3.3 微型机中数据存储的组织形式	35
1.3 计算机发展简史	3	3.4 微型机语言	36
1.4 我国计算机工业的诞生和发展	5	3.4.1 微型机语言发展的三个阶段	36
1.5 计算机技术的发展	6	3.4.2 微型机语言操作过程	37
1.5.1 计算机前沿技术及发展趋势	6	3.4.3 常用的高级语言	38
1.5.2 计算机应用技术的发展	9	3.5 操作系统基础知识	39
习题一	11	3.5.1 裸机与操作系统	39
第二章 微型机系统硬件基础	13	3.5.2 操作系统的作用	40
2.1 微型机系统的硬件结构	13	3.5.3 操作系统的类型	44
2.1.1 微型机系统硬件的基本组成	13	3.5.4 网络操作系统	45
2.1.2 微型机硬件系统的主要性能指标	15	习题三	48
2.2 微型机系统的基本配置	15	第四章 磁盘操作系统	49
2.2.1 外存储器	15	4.1 PC-DOS 简介	49
2.2.2 显示器	20	4.2 PC-DOS 的硬件环境	49
2.2.3 打印机	22	4.3 PC-DOS 的功能、组成和启动	49
2.2.4 键盘	22	4.4 文件、目录与路径	51
2.3 微型机系统的供电电源	25	4.4.1 文件	51
2.4 现代微型机系统的组成	25	4.4.2 目录与路径	53
2.4.1 系统的组成	25	4.4.3 文件的通配符	54
2.4.2 IBM-PC 系列微型机硬件系统		4.5 PC-DOS 的命令	55
的基本配置	27	4.5.1 PC-DOS 的命令类型和常用参数	55
习题二	27	4.5.2 常用操作命令	56
第三章 微型机系统软件基础	29	4.6 DOS 命令的批处理文件	64
3.1 微型机中数的表示	29	4.6.1 批处理文件的建立	65
3.1.1 数制	29	4.6.2 建立及执行可更改参数的	
3.1.2 数制转换	30	批处理文件	65
3.1.3 微型机中的数	31	4.6.3 批处理文件中的常用命令	65
3.2 微型机中信息的表示	31	4.6.4 自动批处理文件	67
3.2.1 字符信息的表示——ASCII 码	32	4.7 系统配置文件	68
		4.7.1 常用配置命令	68

4.7.2 配置文件的建立	69	6.3.6 查找与替换	136
习题四	69	6.3.7 多窗口操作	138
第五章 汉字操作系统	71	6.3.8 文本编辑格式化	140
5.1 汉字信息处理概述	71	6.3.9 表格处理	142
5.1.1 汉化的特点	71	6.3.10 打印与模拟显示	143
5.1.2 汉字的编码及汉字库	72	6.3.11 其他功能	145
5.2 汉字操作系统	74	6.3.12 WPS 控制命令	147
5.2.1 CCDOS	74	习题六	150
5.2.2 Super-CCDOS	79		
5.3 几种常用的汉字编码输入方法	83	第七章 关系数据库 FoxBASE+ 基础	152
5.3.1 区位码输入法	83	7.1 数据库系统的基本概念	152
5.3.2 拼音输入法	83	7.1.1 数据库系统研究的对象	152
5.3.3 拼音双音输入方法	85	7.1.2 数据库	152
5.3.4 自然码输入法	87	7.1.3 数据库管理系统	153
5.3.5 五笔字型输入法	96	7.1.4 数据库系统	153
习题五	108	7.2 FoxBASE+ 简介	154
第六章 编辑字表处理软件	110	7.2.1 FoxBASE+ 的特点	154
6.1 全屏编辑软件 EDIT	110	7.2.2 FoxBASE+ 的技术指标	154
6.1.1 EDIT 的建立	110	7.2.3 FoxBASE+ 的运行环境	155
6.1.2 EDIT 的“打开屏幕”	110	7.2.4 FoxBASE+ 的启动与退出	156
6.1.3 不带窗口的编辑屏幕(编辑 屏幕菜单框)	111	7.3 FoxBASE+ 的基本语法和规定	156
6.1.4 带帮助窗口的编辑屏幕	111	7.3.1 数据类型	156
6.1.5 下拉菜单	112	7.3.2 文件类型	157
6.1.6 一般编辑操作	112	7.3.3 常量和变量	158
6.1.7 高级编辑技术	113	7.3.4 函数	159
6.2 表处理软件 CCED	113	7.3.5 表达式	160
6.2.1 安装与启动	113	7.3.6 命令	161
6.2.2 基本编辑方法	114	7.3.7 常用的光标控制键和功能键	162
6.2.3 文件存盘	115	7.4 FoxBASE+ 的基本操作命令	163
6.2.4 文件打印	115	7.4.1 数据库的建立	164
6.2.5 运行参数设置	116	7.4.2 数据库的维护	167
6.2.6 表格的制作和数据统计	117	7.4.3 数据库的应用	173
6.2.7 CCED 基本操作命令	119	7.5 FoxBASE+ 命令文件和程序设计	179
6.2.8 CCED 的程序文件	125	7.5.1 程序的建立和运行	180
6.3 字处理软件 WPS	128	7.5.2 数据输入命令	181
6.3.1 WPS 的运行环境	128	7.5.3 程序设计语句	182
6.3.2 WPS 系统启动与主菜单	129	7.5.4 子程序与过程文件	186
6.3.3 制作一个文书文件的过程	131	7.5.5 菜单技术	188
6.3.4 WPS 的编辑画面布置	133	7.5.6 屏幕格式控制语句	190
6.3.5 块操作与文件操作	134	7.6 多用户 FoxBASE+ 在 Novell 网上 的安装与启动	191
		7.6.1 安装	191

7.6.2 启动	191	习题八	203
7.6.3 网络汉字系统安装	192		
习题七	192	附录	204
第八章 微型机系统的维护	195	1. ASCII 码表	204
8.1 微型机的选型	195	2. 双拼双音二级简码表	205
8.2 微型机系统的安装、维护和管理	197	3. 自然码简码词表	206
8.2.1 安装	197	4. 五笔字型二级简码表	207
8.2.2 维护和管理	197	5. 工具软件 PC-TOOLS 的使用	208
8.3 微型机病毒的防治	198	6. 窗口软件 windows 简介	214
8.3.1 计算机病毒的发生和蔓延	198	7. FoxBASE ⁺ 与 dBASE ■ 命令与 函数的对照表	219
8.3.2 计算机病毒的特点与破坏作用	198	8. 动态调试程序 DEBUG	231
8.2.3 计算机病毒的种类	199		
8.3.4 计算机病毒的发现和防治	200		

第一章 计算机发展史

计算机是 20 世纪人类最伟大、最卓越的技术发明之一,是科学技术和生产力发展的结晶,它大大促进了科学技术和生产力的发展。有人说,现代科学技术以原子能、计算机和空间技术为标志;也有人说,计算机是第四次产业革命的核心,比蒸汽机对于第一次产业革命更为重要等等。当今许多专家们一致认为:人类历史上以往所创造的任何工具或机器都是人类四肢的延伸,弥补了人类体能的不足;而计算机则是大脑的延伸,极大地提高和扩充了人类脑力劳动的效能,开辟了人类解放的新纪元。

计算机的发展,使人类的创造力得到了充分的发挥,科学技术以不可逆转的气势,改变着社会的面貌。掌握计算机基础知识和应用技术已成为高等技术人才必须具备的基本素质,计算机知识和应用能力应当成为当代大学生知识结构的重要组成部分。

1.1 什么是计算机

计算机,英语为 Computer。60 年代初,人们把计算机分成电子数字计算机和电子模拟计算机两大类。这种分类实质是把计算机理解为计算工具的一种早期的观点,是从计算机的工作原理上来区别的。一类计算机的运算像计算尺一样,用电压的高低来模拟计算量的大小,称为电子模拟计算机;另一类像算盘一样,用一个一个的算珠所代表数字来进行计数和运算,称为电子数字计算机。通常,不加说明的电子计算机,都是指电子数字计算机,而且常常简称为计算机。

应将计算机和计算器相区别。许多人把只有一组按键,能进行加、减、乘、除和一些简单函数运算,计算结果由一排数字在显示器上显示出来的电子计算器也称为电子计算机。其实,这种计算器和我们所讨论的计算机存在两个重要差别。其一:计算器通常由计算者通过按键向机器送入数据,然后通过按键随时指示应该进行的计算。一个运算完毕,计算者再通过按键给出下一个运算指示,随按随算。而计算机则不同,它是把计算问题按照算法预先编制好程序以某种方式送入计算机中。计算机严格按程序的要求,一步一步地进行运算,直到存入的整个程序执行完毕为止。计算机必须具有能存放程序的装置(我们称为存储器,当然也可以存放运算的数据),也就是说,计算机具有存储程序和数据的功能。计算器也有存储器,但容量很小,只能存放几个参加运算的数据。其二:计算机不仅可以进行加、减、乘、除等算术运算,而且还具有逻辑判断功能。程序存储和逻辑判断是计算机区别于计算器的重要特征之一。

什么是计算机呢?计算机是一种能预先存储程序,能自动、高速、精确地进行信息处理的现代化电子设备,因此常被人们称为“电脑”。

1.2 计算机是怎样诞生的

虽然今天计算机的应用远远超出了数值计算的范围,但是计算机的出现的确实是从数值计

算开始的。

几千年以来,人们遇到的计算是从计数开始的。开始时,人们用数手指头计数,尔后,为了长期记忆,也为了言之有据,就用结绳记事。这种计数的方法,可以称为计算机“远古史”。

随着人类活动范围的扩大,要求数值计算的能力也更复杂。我国劳动人民创造的筹算,可以说是最早的计算工具。春秋战国以及西汉的书籍中,已大量出现“筹”之说,这里所说的筹,就是筹算。

筹算的形状根据《汉书》记载:“其算法用竹,径一分,长六寸,二百七十枚而成六瓢,如一握。”就是用一把细长的小竹棍,放于袋内,可随身携带。

唐代时,随着社会生产力的发展,迫切需要提高计算速度,改进计算工具。同时,由于筹算运算积累了很多的经验,出现了珠算盘。15世纪珠算盘已得到广泛应用。

中国珠算盘因技术先进,轻便灵巧,所以流传极广。大约在15~16世纪时,中国珠算盘已流传到日本,以后又影响到欧洲,对促进各国计算工具发展曾起了很大的推动作用。所以,珠算盘是计算机发展史中一朵长期不谢的鲜花。

1614年,英国人约翰·耐普尔(John Napier)发现了对数,同时运用此原理制造一台能做乘法的机器。另一个英国人威廉·奥特雷德(William Oughtred)又把对数刻在木板上,以后发展为现在的计算尺。

1642年,法国数学家布莱斯·帕斯卡(Blaise Pascal)曾经设计和制造了简易机械计算机,它实际上是一台加减器。但却是手摇计算机的老祖宗。现在常用的Pascal程序语言,就是为纪念他而命名的。

1820年英国人查尔斯·巴贝奇(Charles Babbage)设计了差分机,并于1822年完成了它。例如计算

$$a_1X^n + a_2X^{n-1} + \cdots + a_nX^{n-(n-1)}$$

这样的常数多项式,精确度可达到6位。

1833年巴贝奇又设计了一种新的机器——分析机。这就是现在通用计算机的始祖,它具有现代数字计算机的所有重要特点,有运算单元、输入输出单元。这台机器耗尽了巴贝奇的财产和精力,直到他1871年去世,工作也未能完成。但是,巴贝奇的天才设想对以后计算机的研制有先导的作用。因此,巴贝奇被称为是现代计算机的创始人,只是他诞生早了100年,不能超越工业发展尚未达到的那个世纪,他的理想未能如愿以偿。

1884年另一个英国数学家乔治·布尔(George Boole)研究成功了逻辑的数学方法,他的著作《思维规律的研究》提出了一种推论事物的符号运算方法,后来称为符号逻辑或布尔代数,它是今天设计计算机的重要理论工具。

本世纪30年代后期,哈佛大学毕业生物华德·艾肯(Howard Aiken),对撰写论文所需进行的计算感到极不耐烦,为了加快工作进度,他发明一系列很小的、非常专门化的数字计算机。但他很快总结出所有这些计算机都有共同的逻辑运算和其他类似特点,例如,都有存储单元和控制单元。艾肯又重新走向巴贝奇在100年前走过的路。不过,他比巴贝奇幸运,因为有像继电器这样的机电器件来帮助他。后来,又在IBM公司的资助下,艾肯开始了称为自动程序控制计算器的大型数字计算机的研究工作。1943年,称为MARK-I的样机在哈佛大学正式运行。巴贝奇的理想在100年之后终于实现了。这种继电器式计算机虽然很快过时,但这是计算技术发展史上必要的科学尝试,它为计算机的设计、制造积累了重要经验,它的出现预示着计算机将

由机电向电动控制转变。

20 世纪科学技术的飞速发展,带来了堆积如山的数据处理问题,这对改进计算工具提出了迫切要求,军事上的紧迫压力更是强有力的刺激因素。

第二次世界大战期间,美国宾夕法尼亚大学莫尔学院和马里兰州阿伯丁实验室于 1943 年草拟了建造一台电子数字计算机的规划,并于同年签订了建造名为“电子数值积分器和计算机”(ENIAC-Electronic Numerical Integrator And Computer)的合同。这台主要使用电子管和电子线路以提高计算速度的人类第一台电子计算机于 1946 年 2 月正式通过验收并投入运行,一直服役到 1955 年。

人类第一台电子计算机达到每秒钟完成 5000 次加法运算。但它存在一个重要缺陷是不能存储程序。

1944 年 8 月~1945 年 6 月,世界著名的数学家冯·诺依曼(Von Neumann)博士,首先提出电子计算机中存储程序概念,而且用这一新概念设计了一台被人们认为是现代计算机原理模型的通用计算机 EDVAC(Electronic Discrete Variable Automatic Computer——离散变量自动电子计算机)。但由于他的合作者埃克特和莫克离开了宾夕法尼亚大学而另行组织公司,故这台计算机研制工作直到 50 年代初才告成功。

EDVAC 由运算器、控制器、存储器、输入和输出器五部分组成。它使用二进制并实现了程序存储(即把数据和程序指令用二进制码的形式存入到计算机的记忆装置中),保证了计算机能按预先存入的程序自动进行运算。冯·诺依曼首先提出的存储程序的思想和他首先规定的计算机硬件的基本结构思想沿袭至今,长盛不衰。这就是为什么世人总是把冯·诺依曼称为“计算机始祖”,把发展到今天的整个四代计算机统称为冯式计算机的道理。

1.3 计算机发展简史

冯·诺依曼存储程序和计算机基本结构思想,奠定了计算机的理论基础,为计算机的不断发展开拓了无限的前景。50 年来,计算机已经历了四代。在推动计算机发展的各种因素中,计算机基本结构的物理器件的发展起着决定性作用。根据计算机所采用的物理器件,一般把计算机发展分成几个时期(几代)。

(1) 第一代计算机(约 1945~1955 年)

特征是采用电子管作为逻辑线路主要元件;用电子管或汞延迟线作为内存储器;外存储器主要使用纸带、卡片等;受当时电子技术限制,运算速度 5000~40000 次/秒;编写程序时,主要是机器语言或汇编语言。因此,可以说计算机还只是掌握在计算机专家手上的工具。这一时期有一定批量生产,能提供实际使用的计算机是 IBM 公司(International Business Machines Corporation——国际商业机器公司)于 1953 年推出的 IBM-709 计算机。

(2) 第二代计算机(约 1955~1965 年)

特征是采用晶体管作为逻辑线路主要元件;用铁氧体磁性材料做内存储器;外存储器主要使用磁带,运算速度几十~几百万次/秒;编写程序时,使用 FORTRAN、COBOL、ALGOL 等算法语言,并建立了批处理管理程序;这一时期有代表性的、并提供实际使用的计算机有 IBM-7094 和 CDC 公司(Control Data Corporation——美国控制数据公司)的 CDC6600 计算机。

与第一代计算机相比,由于晶体管体积小、耗电省、寿命长,计算机性能有了很大改进,成

本随之下降。这时计算机不仅在军事与尖端技术上应用,而且用在工程设计、数据处理、事务管理等方面。

(3) 第三代计算机(约 1965~1975 年)

特征是用中、小规模集成电路代替了分立元件。随后,集成电路的集成度以每 2~3 年提高一个数量级的速度增长;用半导体存储器逐渐替代了铁氧体磁芯存储器;外存储器以磁盘为主;运算速度为一百万~几百万次/秒;在程序设计技术方面形成了三个独立的系统,总称为软件。这三个系统是:操作系统、编辑系统和应用程序;这个时期有代表性并提供社会实际使用的计算机是 IBM-360、IBM-370 计算机系列,CDC 公司的 CYBER 计算机系列,以及 DEC 公司(Digital Equipment Corporation——美国数据设备公司)的 PDP-11、VAX 系列机等。

与第二代计算机相比,这一时期的计算机设计思想已是标准化、模块化、系列化。这时计算机发展处于很重要时期,操作系统中多道程序、分时系统等概念被提出,结合计算机终端设备的广泛使用,使得用户可以在自己的办公室或家里使用远离自己的计算机。

(4) 第四代计算机(1975 年以后)

特征是以大规模集成电路 LSI(在一个芯片上的元件数有 1000~10000 个)、超大规模集成电路 VLSI(在一个芯片上的元件数>10000 个)为计算机主要功能元件;用 64KB、256KB、512KB、1MB、2MB、4MB 字节或集成度更高的半导体存储器作为内存储器;计算速度几百万~几次/秒;在系统结构方面发展了并行处理技术、分布式系统和计算机网络等;在软件方面发展了数据库系统、分布式操作系统、高效而可靠的高级语言,以及软件工程标准化等等,并逐渐形成软件产业部门。

第四代计算机的另一个重要分支是以 VLSI 为基础发展起来的微处理器和微型计算机(简称微型机)。

微处理器的出现开辟了计算机的新纪元。由不同规模的集成电路构成的微处理器,就形成了微型机不同的发展阶段。

(1) 第一代微型机

继 1971 年诞生人类第一台 4 位微型机之后,1972 年 Intel 公司又研制了 8 位微处理器 Intel 8008,它是在 13.8 平方毫米的芯片上制造出能执行 45 种指令,主频 1MHz,平均指令周期 20 μ s 的微处理器。这种由 4 位、8 位微处理器构成的微型机,人们通常把它们划为第一代微型机。因微处理器功能不完善,组成微型机系统所需的外部设备不完整,因而实用价值并不大。

(2) 第二代微型机

1972 年采用的 P 沟道 MOS(Metal Oxide Semiconductor——金属氧化物半导体)电子器件被 1973 年新开发的速度较高的 N 沟道 MOS 所取代,出现了第二代 8 位微处理器,主频 2~5MHz,平均指令周期 1~2 μ s。具有代表性的产品有 Apple 公司的 6502,Intel 公司的 Intel 8080,Motorola 公司的 M6800,Zilog 公司的 Z-80 等。由第二代微处理器构成的计算机称为第二代微型机。它的功能比第一代明显增强,且外部设备也相应地有了发展。

(3) 第三代微型机

1987 年开始出现了 16 位微处理器,标志着微处理器开始进入第三代。它采用了 HMOS(High Performance MOS——高性能 MOS)工艺,集成度大为提高,使微处理器的性能比第二代提高了近 10 倍。具有代表性的产品有 Intel 公司的 8086、8088 和 80286,Zilog 公司的 Z8000,Motorola 公司的 M68000 等。它们有较强的寻址能力,较宽的数据通道,能支持多种数

据类型、多处理系统和分布式微处理器系统,能执行数据处理、科学计算和各种应用程序,从而使微型机的性能超过当时一些典型小型机的水平,成为小型机的有力竞争者。由 16 位微处理器构成的计算机称为第三代微型机。

(4) 第四代微型机

1981 年起采用超大规模集成电路构成的 32 位微处理器问世,它们的集成度更高,大多采用微程序技术,拥有巨大的地址空间,支持虚拟存储和多种高级语言。具有代表性的产品有 Intel 公司的 386、486、iAPx432、i80386, Zilog 公司的 Z80000, HP 公司的 HP32, Motorola 公司的 68020 和 68030 等。用 32 位微处理器构成的计算机称为第四代微型机。

微型机的结构形式非常灵活,可以根据不同的需要方便地配置成最优系统。微型机有以下几种常见的形式:

① 微型机系统。是一个完整的小系统,配有使用方便的输入输出设备和相当容量的存储器,广泛应用于办公自动化,也被称为个人计算机(Personal Computer)。

② 单板计算机。组成系统的主要部件都安装在一块印刷电路板上,一般带有简易的键盘和显示器装置;存储器容量根据实际需要配置,适用于过程检测、巡回检测等应用场合。

③ 单片计算机。组成系统的主要部件全部集成在一块芯片上。单片机不含外部设备;由于受集成度的限制,片内存储器容量小。单片机也主要用于自动控制和检测领域,具有可靠性高,易扩展等特点。

总之,微处理器和微型机以平均每 2~3 年更新换代一次的速度发展,集成度的日益提高,系统速度和存储容量不断增长,不仅影响着计算机技术本身的发展,同时也使计算机技术迅速渗透到社会和生活的各个领域。

微型机工程工作站 EWS(Engineering Work Station)是 80 年代出现的新机种,是一种微型化的功能强大的计算机,它综合了微型机和大型机的优点,具有速度快,内存大,易联网以及像微型机一样,具有独立处理、小巧灵活、轻便、价廉等优点。适用于工程上的设计、计算、计划、模拟、分析、办公自动化(OA)业务,常规或非常规的数据处理,文件的形成,机器的检测, A/D 和 D/A 转换,实验数据处理,以及 CAD/CAM/CAE 等方面的应用。它是由高性能主机、高分辨率显示器、高速 I/O 设备以及其他必要仪器设备组合而成,置于终端台上,并可通过局域网络连接起来。目前我国使用的工作站有美国 Sun 公司的 Sun-3、Sun-4、CDC 公司的 Cyber 及 Applo 和 HP 公司的 HP 系列。

1.4 我国计算机工业的诞生和发展

我国计算机工业的起步是在 1956 年年底,经过一系列的准备,在 1957 年下半年研制工作正式开始。当时根据原苏联提供的技术资料,动手仿制苏式电子管计算机,仿 I-3 和仿 B3CM-I 两种型号,它们分别定名为 103 型和 104 型通用电子数字计算机。103 机经过安装、调试、运算等几个阶段后,诞生于 1958 年 8 月,这就是我国研制出的第一台电子管数字计算机。104 机于 1959 年夏季成功地通过试运行。

103 机和 104 机的研制成功,填补了我国在计算机技术领域的空白,它们均用于军事领域,为促进我国尖端技术发展做出了贡献。

小型机的研制生产是在 1974 年开始的,有代表性的机型为:100 系列的 DJS-130、140、160

等多种型号,并批量生产。1977~1980年间,国家组织协调15个省市近百个单位的任务分工,确定了050和060两种微机系列,在1980年,这两种系列机的产品先后研制成功。

80年代以后,随着我国的改革开放,计算机工业在引进先进技术的基础上,有了突飞猛进的发展,开发出了很多具有中国特色的计算机系统,例如,长城0520、紫金-I、BCM、ZD-2000、TP-801等逐渐成为国内生产和应用的主流产品;到1986年止,已生产大中型机百余台,小型机千余台,微型机10万余台。据预测,到2000年,我国大中小型机年需要量为3.6万台,微型机186万台,计算机专业人员和应用人员160万人,操作使用人员近千万人。

近年来,我国计算机辅助设计(CAD)、计算机集成制造(CIMS)都相继开展起来;在银行、保险、商业、宾馆等行业引入计算机更是方兴未艾。

总之,计算机的应用领域已经普遍涉及到科学计算、科学管理、军事指挥、办公自动化、传统工业制造、计算机辅助设计、测试制造、教育以及日常生活等各个方面,计算机的广泛应用必将加快我国现代化建设的进程。

1.5 计算机技术的发展

1.5.1 计算机前沿技术及发展趋势

目前,新一代计算机的研制工作还处于探索和研究的阶段,尚有很多技术难点有待解决,创造出智能型的计算机系统并非一朝一夕所能完成。但是在这方面还是取得了不少基础研究成果,许多新技术已经产生,正在深化、完善之中。

1. 系统结构新技术

在计算机的发展历程中,元件材料的不断更新,半导体集成电路技术的进步,对提高计算机速度,增强系统性能起了决定性的作用。用于电路的传输速度毕竟是有限的,单靠提高电子部件的速度来改善计算机系统的性能已经越来越困难了。通过对现行系统结构的分析,人们发现传统的结构有许多不足之处,于是提出了一些新的概念和技术手段。

RISC技术。RISC(Reduced Instruction Set Computer)是一种设计微处理器的新技术,是与传统的CISC(Complex Instruction Set Computer)设计方法相对立的新概念,其精华不在于减少指令系统的指令数目,而在于减少平均每条指令执行所需的周期数(cpi值)。RISC具有结构简单、指令少、长度固定、格式单一等特点,性能价格比相当高,如Intel80960,速度达60Mips,但每片只有20美元。大多数RISC芯片采用超标量结构,即处理器中有多个执行部件,指令可并行执行。基于CISC体系结构的微处理器虽仍在发展,但潜力已相当有限。而RISC体系结构的微处理器经实践证明,它不仅能成功地构成系统,而且性能出现大的飞跃。80年代后期,RISC芯片从实验室进入工业产品市场,微处理器性能几乎每年翻一番,目前微处理器的速度已经赶上了大型机中央处理机的速度,50Mips(每秒执行指令数)的微型机即将以台式机型出现在用户面前。RISC技术被认为是近20年来计算机体系结构中的一项革命性成就。

多处理机与并行处理技术。目前提高计算机系统性能的主要途径是提高CPU-存储器之间的总线速度和增加数据宽度,但这里有一个瓶颈问题,因此提高的量是有限的。多处理器并行处理是解决CPU与存储器之间数据传输瓶颈结构的有效途径。近年来很多有名的微型机

公司陆续推出了多处理器系统。在这种计算机系统中,采用4~8个80386或80486CPU,使用多机UNIX操作系统,整个系统速度可达50Mips,甚至100Mips以上。因此其应用领域已渗透到传统的超级小型机的领域。如果CPU选用性能更好的RISC芯片,这个多机系统的性能可超过一般的大型机。现代并行处理技术的发展方向是点对点的通信结构,减少公共总线的竞争和频带限制,在方法上有提高并行度和提高粒度(并行处理单元)两种方法。美国和日本代表了这两种潮流,美国采用前者,日本则采用后者。

非冯·诺依曼型计算机。冯·诺依曼型机的信息处理特征是根据算法逐步进行串行式处理。从思维的角度看,现行的计算机只能帮助解决形式思维,而对人类更高级、更大量、更直接、更复杂的形象思维、创造性思维、灵活性思维就无能为力。因此,冯·诺依曼型机有很大的局限性,以形象思维为主要特征的非冯·诺依曼计算机必然应运而生。非冯·诺依曼机有神经计算机、生物计算机、光计算机等。最近几年,对光计算机的研究已取得了一些重要进展。光计算机是用光子作为信息载体,在一维或多维上进行信息处理。光技术引入计算机的优势在于它的并行性和综合性,人们预料光计算机的体系结构将不是以处理器为构成单位,而是以某个算法或运算流程作为基本单位来组织系统。近年来,用作数据处理和开关的光器件,无论在速度上还是在功耗上均有所改善,为实现光电混合或全光计算机打下良好的基础。一般认为,到90年代后期,可望在光电混合计算机技术研究方面,取得实用化进展。

2. 元器件和存储器技术

半导体存储器是目前计算机系统使用的主要存储器件,80年代以来发展很快,集成度每3年乘4倍,技术台阶每10年实现一次飞跃。但是,存储芯片特征尺寸到 $0.1\mu\text{m}$ 时已接近物理极限,另外硅片上的缺陷限制了芯片面积的扩大。今后的发展方向是WSI(图片集成)和三维集成技术,以制造出超大规模的存储系统。

在外存储器中,磁盘技术仍在飞快地发展,容量不断扩大,盘片尺寸不断减小。软磁盘将以3.5英寸为主,容量大多为1MB和2MB;4MB的垂直记录软磁盘已进入实用阶段,20MB以上的大容量软磁盘已面市,采用低频嵌入磁信号伺服的50MB软磁盘也已开发成功。5.25英寸硬磁盘容量可达3.7GB,3.5英寸硬磁盘1.75GB,2.5英寸和1.8英寸的微型硬磁盘也已出现。引人注目的同步磁盘阵列技术将继续发展,其原理是将并行处理技术引入磁盘系统,使用多台便宜的小型温盘构成同步化的磁盘阵列,将数据展开,跨记在多台磁盘上,使其能像一台磁盘那样操作,数据传输时间仅为单台磁盘的 $1/n$ (n 为并行盘驱动器数)。

光盘存储器是当前密度最高的可交换外存储器,在操作可靠性、成本及介质寿命方面有独特优势,但在速度和功耗上劣于温盘。在计算机外存领域,光盘技术和磁盘技术在相互竞争、相互补充和相互促进中迅速发展。预期到本世纪末,光盘驱动器的性能将与磁盘驱动器不相上下(有关光盘存储器本书第二章2.2.1节还将介绍)。另一种新型的外存储器是半导体盘。其实,在这种外存储器中,既没有盘,也没有其他运动部件,它以半导体存储芯片为核心,加上接口和其他控制电路、后备电路共同组成。在功能上模拟硬磁盘,按硬磁盘的工作方式进行存取。半导体盘以速度见长,但价格较高,容量也不能和温盘相比。

今后使用的硬件存储装置还将有:超导体器件、光器件、光电器件、生物器件等。

3. 计算机网络技术

计算机网络技术是计算机技术发展中崛起的又一重要分支,是现代通信技术与计算机技术结合的产物。所谓计算机网络,就是在放大的地理区域内,将分布在不同的地点的不同机型

的计算机和专门的外部设备由通信线路互连组成一个规模大、功能强的网络系统。计算机网络目的是使网络内众多的计算机系统灵活方便地收集、传递信息,共享相互的硬件、软件、数据等计算机资源。90年代,计算机网络已进入系统化、工程化的时代。作为现代通信两大技术的光纤通信和数字移动通信,其发展趋势对计算机网络产生了深远的影响,扩大了网络处理信息的广度,打破了公共网络中传统的 RS-232C 接口一统天下的局面。在网络体系结构上,已向分布式系统发展,即在多台计算机连成的分布式网络环境和分布式数据库系统下,每台计算机(工作站或服务器)为一个结点,完成特定的任务,取代传统的多用户多终端的网络系统,使运行效率更高。在局域网和广域网迅速发展的基础上,当今网络体系结构发展的总趋势是从封闭式结构转向开放式结构,打破以往各公司自成网络体系,不同计算机产品不能连网,不同体系结构的计算机网络不能实现互连的旧格局,建立以 OSI(开放系统互连)为参考模式的新格局。近年来,微型机局域网已用于各种管理和控制系统分布处理及办公自动化等领域。它具有建造价格低,管理维护方便,结构灵活,扩充性、保密性好,传输率高等优点。因此,这一技术受到人们的重视,得到迅速发展。在 1990 年以前,以 3+ 网为主,我国已安装了 3000 多套局域网,但近几年来,Novell 公司的 Netware 在我国的应用占有率已达到 95%。

Novell 网是世界上装机容量最大(占 59% 以上)和功能最强的微型机局域网。安装简便,继承了 DOS 的环境方式,并且有丰富的安全保密手段和网络软件功能。其特点是:它有与一般局域网(3+COM 等)迥然不同的结构形式,从而保证了多任务系统的高速度;拥有最强的广泛适应性,可以与多种微型机局域网通信适配器连接,并可通过 SNA(System Network Architecture——系统网络结构)与 IBM 主机连接;网络操作系统 Netware286、Netware386 具有先进的网络管理和最安全可靠的容错技术,有 4 级加密措施及多路远程工作站配置等先进措施。而 Netware386 使网络操作系统的性能产生一次飞跃。Novell 网络多采用总线结构,其组成结构如图 1-1 所示。

所谓文件服务器实际上是一台高档微型机,它是 Novell 网的核心,Netware 运行在这台微型机上负责管理整个网络的事务,主要是管理网络文件系统和提供各种文件服务,如文件存取、文件打印等,故称此核心微型机为“文件服务器”,文件服务器通常都配有大容量的硬盘及较高级的外部设备。网中根据需要还可连接多个文件服务器。

工作站(Work Station——WS)实际上是连接在网上的一台微型机,它既可独立作为一台计算机使用,也可连接到网中作为一个网络工作站共享网络资源和相互通信,这时,工作站就仿佛是多用户系统中的一个终端,但两者是有本质区别的,终端只是一个输入、输出通信设备,而工作站是台微型机,有自己的 CPU 和内存存储器,能运算、处理程序,初学者应注意两者的区分。

工作站本身的运行环境可以是 DOS、OS/2、Windows 及 Unix 等,工作站可以有盘(硬、软盘)的工作站,也可以是无盘工作站。无盘工作站的好处一是价格便宜,而且由于无盘,故无法通过这种工作站将网络中的软件拷走,也不能将其他软件拷入网络,可防止泄密或病毒侵入,因而比较安全。

服务器与工作站微型机都必须插接网络接口卡才能连接到通信线上,实现信息传递。网络接口卡的类型很多,可支持各种不同的微型机、电缆和网络结构,Novell 的传输介质可以是同轴电缆、双绞线、光纤等。

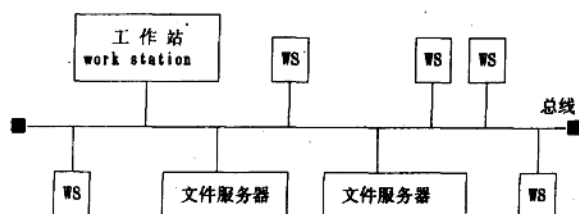


图 1-1 Novell 网组成结构

4. 人工智能技术

人工智能(AI),即用机器来模拟人类的某些智能活动,是对计算机专家和控制理论专家极富有吸引力的研究方向,也是新一代计算机要实现的目标。传统的数据处理是建立在信息的基础之上的,而人工智能则建立在知识的基础上。AI 技术研究包括模式识别、物形分析、自然语言的生成和理解、定理的自动证明、自动程序设计、专家系统、学习系统、智能机器人等等。其基本方法和技术是通过对知识的组织和推理,求得问题的解答。人工智能的研究使计算机突破“计算”这一初级含意,从本质上扩充了计算机的能力。从新一代计算机所具有的功能来看,可以认为它是具有人的逻辑判断功能的“左脑”型计算机。据有关方面报导,最近已由日、美、欧共同开发的更新一代计算机是一种具有人的图形识别和直感功能的“右脑”型计算机。它能够直感判断也可以根据相关信息综合判断并做出回答。更新一代计算机具有以下两个特征:

- ① 自己能够判断物体的形状和状况并能做出相应的反应及采取适当的行动;
- ② 能够以实时方式同时并行地处理随时变化的大量数据,并能导出结论。

在开发这种“右脑”型计算机时,其难度是可想而知的。我们将期待着它的成功。

1.5.2 计算机应用技术的发展

微型机的诞生使计算机应用从高科技领域走向普及,渗透到人类社会的各个方面,尤其是进入办公自动化领域后,在现代社会中起着日益重要的作用。

1. 计算机应用领域

目前计算机不仅已广泛进入技术和生产领域,而且已渗透到各行各业,几乎是各个角落。概括起来,计算机应用大致可分为四类。

第一类是科学计算和工程设计。这类应用以数值计算为主,一般计算量很大,要求计算机具有较高的运算速度和精度。天气预报、人造卫星的轨迹计算等计算任务必须在大型机或巨型机上才能完成,如著名的四色定理,在数学上长期得不到精确的证明,成为难题。1976年,在高速大型计算机上计算了1200个小时终于完成了此证明;若用人工计算,一个人昼夜不息地计算也需要十几万年。24小时的天气预报在大型机上仅需几分钟就可以完成,而人工计算需要20个人计算一个月。在微型机上,一般可进行中小型工程计算和机电设备的计算机辅助设计等。

第二类是数据处理。数据处理是计算机应用最广泛的领域,使用计算机的数量已超过计算机使用总数的70%。所谓数据处理是指计算机用于处理生产、经济活动和科学研究中所获得的大量信息。它包括对各种数值型或文字型信息进行排序、检索、统计、分类等工作,为制定计

划和优化运行提供科学依据。企业管理、事务处理和图书资料管理等方面的应用都属此类。

第三类是实时控制。不需要人工干预的控制称为实时控制。在这类应用中,计算机响应速度和人-机通信是至关重要的。典型的应用领域有:生产过程控制、交通自动管理、自动灭火系统、导弹控制系统等。

第四类是人工智能。就是用计算机模拟人类的智能,使计算机具有听、看、说和思维的能力。主要内容包括:图形和语音识别、自然语言理解、专家系统、自动程序设计、定理证明和问题求解等。

2. 计算机应用新技术

进入 90 年代,计算机应用技术仍日新月异地发展。下面介绍一些最新的应用领域和应用技术。

(1) MIS(Management Information System——管理信息系统)技术

MIS 是一个综合的人-机系统,是指用于管理的对信息进行采集、处理、加工、传送、保存、维护和使用的人-机系统。它实测机关、企业或信息管理部门各项功能的实现;它利用信息控制机关、企业或信息管理部门的行为;它利用过去的的数据预测未来;它辅助机关、企业或信息管理部门进行决策,以期达到机关、企业或信息管理部门的最远目标,也就是说,MIS 是对一个机关、企业或信息管理部门进行全面管理的并以计算机为基础的信息系统。它具有预测、控制和辅助决策功能。目前,MIS 已成为机关、企业以及信息管理部门办公自动化中必不可少的组成部分。

MIS 软件开发是一项耗资多、周期长、工作量大的艰苦工程,需要一支高水平、多学科结构的开发队伍。MIS 自动生成技术已成为重要的研究课题。

(2) CIMS(Computer Integrated Manufacturing System——计算机集成制造系统)技术

CIMS 是由计算机辅助设计(CAD)、计算机辅助制造(CAM)、计算机辅助工艺编制(CAPP)、计算机辅助管理调度(MRP)等技术组成的一项高度自动化的综合技术,是正在发展并且有战略意义的制造技术,被认为是 25 年来工程技术上的重大成就之一。各工业发达国家把 CIMS 技术作为自动化技术的前沿和方向,并采用不同模式向这一战略目标挺进。

美国学者约瑟夫·哈林顿对 CIMS 概念提出两个基本观点,即:

① 企业生产的各个环节,即从市场分析、产品设计、加工制造、经营管理到售后服务的全部生产活动是一个不可分割的整体,要紧密相连,统一考虑。

② 整个生产过程实质上是一个数据采集、传递和加工处理过程。最终形成的产品可以看作是数据的物质表现。

可以这样说,CIMS 是一种概念,是用来组织现代工业生产的指导思想。首先,它将一个工厂的全部生产经营活动,从市场预测、产品设计、加工制造、管理调度到售后服务的全部活动,看成一个复杂的大系统。其次,这里所说的自动化不是工厂各个环节自动化或计算机化的简单相加,而是把企业的全部生产经营活动看作一个整体,它们紧密联系,需要统盘考虑,也就是把企业内部相互分离的技术和各层次人员通过计算机有机结合起来,使企业内部的各种活动能高速、灵活、协调地进行。

CIMS 不仅是生产技术的变革,它也是生产组织和生产管理方式的变革。CIMS 的运转是通过信息采集、加工、转换、传输、存储、调用来组织生产的。它把全部软件和硬件融为一体,形成一个有机的整体,一个大的信息处理系统。