

GAODENGYUEXIAOJISUANJILICHUJIAOYUCONGSHU

高等学校计算机基础教育丛书

谭浩强 主编

微机应用 基础教程

weijiyingyongjichujiaocheng



刘炳文 编著

人民邮电出版社

TP39
LIBW-1

高等学校计算机基础教育丛书

谭浩强 主编

微机应用基础教程

刘炳文 编著

人民邮电出版社

034510

内 容 提 要

本书以国家教委工科计算机基础课程教学指导委员会制定的“微机应用基础”课程的基本要求为依据,同时参照国家教委考试中心制定的《全国计算机等级考试大纲》(第一级)的内容编写的。其内容包括:计算机系统的初步知识、DOS 操作系统的概念和使用、汉字输入方法、字表处理软件 WPS 和 CCED 的使用、数据库管理系统 FoxBASE+ 和常用工具软件 PCTOOLS 的使用以及病毒的检测及防治等。

本书注重实用,内容由浅入深,文字叙述通俗易懂,且例题丰富,可作为高等学校各专业学生的计算机基础课教材及培训班的教材,也可供计算机初学者自学。

JS274 / 32

高等学校计算机基础教育丛书

谭浩强 主编

微机应用基础教程

刘炳文 编著

责任编辑 赵桂珍

*

人民邮电出版社出版发行

北京朝阳门内南竹杆胡同 111 号

河北涞水华艺印刷厂印刷

新华书店总店北京发行所经销

*

开本:787×1092 1/16 1995 年 5 月 第一版

印张:24.25 1996 年 9 月 北京第 2 次印刷

字数:603 千字 印数:6001—12 000 册

ISBN7-115-05571-8/TP·159

定价:24.00 元

1996.9.20

《高等学校计算机基础教育丛书》序

当前我们面临着计算机普及的又一次高潮。这一次普及的特点是向一切领域、各个层次的人群普及,也就是全方位、多层次的普及。现在,计算机是作为文化来普及,作为工具来使用的。这一高潮的到来不是偶然的,它是我国计算机应用发展的必然产物。实践证明,只有大力发展计算机应用,才能促进计算机产业的发展。只有把计算机技术与各行各业的各个专业领域结合起来,才能打开计算机应用的局面,才能从根本上推动计算机产业的发展。

计算机的应用是分层次的,计算机的教育也是分层次的。人们可以按以下几个层次循序渐进地学习计算机知识。第一个层次是:计算机的初步知识和计算机的操作使用(包括 DOS 操作命令、汉字输入、字表处理、数据库的简单操作等)。这是最初级的层次。第二个层次是:高级语言程序设计。达到这一层次要求的人员应该能用一种高级语言(如 BASIC、FORTRAN、PASCAL、C)或一种数据库语言(如 dBASE 或 FoxBASE)熟练地编写程序,而程序设计是计算机应用人员的基本功,是计算机基础教育的基础和重点。第三个层次是:进一步学习计算机硬件知识。达到这一层次要求的人员应具有开发应用软件或硬件系统的初步开发能力。第四个层次是结合本专业领域对计算机应用的需要进行学习。

国家教委工科计算机基础课程教学指导委员会据此制定了五门计算机课程的基本要求。这五门课是:《微机系统应用基础》(属第一层次)、《高级语言程序设计》(属第二层次,可选 BASIC、FORTRAN、PASCAL 和 C 语言之一)、《微机原理与应用》(属第三层次的偏硬的方向,使学生具有开发微机硬件系统的初步能力)、《软件开发技术》和《计算机软件基础》(这两门课属第三层次的偏软的方向,使学生具有开发应用软件的初步能力)。以上课程的设置不仅适用于工科,对其它专业也具有参考意义。目前,多数高校的非计算机专业已按以上方案开设了计算机课程。

为了进一步普及计算机教育,国家教委考试中心也已推出面向社会的“全国计算机等级考试”,设一、二、三个级别的考试,相当于上面的前三个层次的内容。

以上的安排为广大计算机的初学者和初、中级计算机应用人员提供了很好的教学体系。

根据广大读者要求,我们参照国家教委工科计算机基础课程教学指导委员会制定的计算机课程基本要求和国家教委考试中心公布的《全国计算机等级考试大纲》,编写了这套《高等学校计算机基础教育丛书》。本丛书的读者对象是高等学校非计算机专业的学生,也可供其它计算机爱好者以及计算机应用人员学习参考。本丛书包括三个层次的各门课程所用的教材,将陆续配套出齐。

本丛书的特点是:实用性强、内容新颖、通俗易懂、概念清晰。我们邀请高等学校中有丰富教学经验的老师作为丛书的作者。相信这套丛书的出版会受到高校和社会的欢迎。

由于计算机科学技术发展很快。需要学习的内容在不断变化,因此上面介绍的几个层次的内容以及课程的设置也会随着形势的发展而变化。我们将根据计算机科学技术的发展和社会的需要,及时修改补充丛书的内容。

我们希望得到各位专家以及广大读者的支持与帮助,请及时给我们提出宝贵的批评意见,以使丛书的内容不断完善。

谭浩强

1994年7月于北京

前 言

电子计算机是 20 世纪人类最重大的科技发明。它的出现具有划时代的意义,其影响遍及所有学科,成为衡量某个领域是否先进的重要标志。可以说,目前世界上没有一个产业和学科能像计算机产业这样高速地发展。个人计算机问世后,计算机的发展速度更是突飞猛进,每隔三至五年,个人计算机就升级换代一次。随着计算机技术的广泛应用,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。从某种意义上说,在信息社会中,如果一个人不懂得计算机知识,就不能算是一个称职的知识分子。

计算机教育和计算机推广应用是关系到全社会的大事,计算机教育是现代化教育的重要手段和工具。进入 80 年代以后,计算机教育大致经历了三个阶段,即从 80 年代初期以程序设计语言为主体的计算机文化到 80 年代中期转向计算机应用工具的教育到目前提出的信息技术的教育。

80 年代以后,国外有人提出了“工具论”(或“应用论”)的主张,即把计算机看作是一种工具。计算机教育的内容不仅仅是学习程序设计语言,培养学生的逻辑思维能力,更重要的是应该面向计算机应用的需要。因此,应当把计算机应用作为计算机普及教育的出发点和归宿,并且是计算机普及教育的推动力。在这种主张的影响下,计算机教育的模式开始从单一程序设计教学转向多种模式,即不仅教程序设计,而且把计算机看作是一种工具,在计算机课教学中增加字处理、数据库等方面的内容,使计算机真正成为有实用价值的工具,充分发挥计算机的作用。

在我国,随着计算机技术的发展与普及,计算机已经成为各行各业最基本的工具之一,而且正迅速进入千家万户。许多单位把具有一定计算机应用知识与能力作为录用、考核工作人员的重要条件。为此,国家教委工科计算机基础课教学指导委员会对工科院校非计算机专业的计算机教育提出了具体要求,国家教委考试中心制定了全国计算机等级考试大纲。为了配合工科院校非计算机专业的计算机教学,满足参加全国计算机等级考试的读者的需要,笔者编写了这本《微机应用基础教程》,为计算机在我国的普及应用略尽绵薄之力。

《微机应用基础教程》是根据国家教委计算机基础课程教学指导委员会制定的“高等学校工科本科非计算机专业《微机应用基础》课程教学的基本要求”编写的,同时兼顾国家教委考试中心制定的“全国计算机等级考试一级考试大纲”所规定的内容。本书主要介绍了计算机系统的初步知识、微机操作系统(DOS)的功能、字表处理软件、数据库系统以及常用工具软件、反病毒软件的使用方法。通过本书的学习,可以掌握使用计算机的基本技能,为深入学习计算机知识打下基础。

本书充分考虑到初学者的接受能力,深入浅出地介绍计算机基础知识。在内容安排上,注意了由简及繁、由浅入深、循序渐进以及理论与实践的密切结合。文字叙述通俗易懂,例子丰富,在每章后都有适当的习题。即使是从未接触过计算机的人,通过本书的学习,也能掌握操作

和使用计算机的基本技能,并能用计算机来解决一些实际问题。

全书共分十章。

第一章讲述计算机基础知识,包括计算机的发展概况、特点以及计算机的硬件系统和软件系统的构成和作用。

第二章介绍了微处理器、微型计算机和微型计算机系统等基本概念,并讲述了构成 PC 机的主要部件。

第三章介绍微机操作系统 DOS 的基本知识,包括 DOS 的构成、启动、目录操作、文件操作、磁盘操作以及批处理功能。

第四章介绍汉字信息处理,包括汉字的编码输入、汉字的输出以及两种汉字操作系统,同时介绍了常用的汉字拼音输入方法。

第五章介绍了功能较强的高级文字处理软件 WPS 的使用方法。考虑到家用电脑在文字处理中的重要作用,本章对 WPS 的功能作了较为系统、全面的介绍。

第六章介绍了较为流行、简单易学且输入速度较快的汉字输入方法—自然码。

第七章讲述具有“中国特色”的字表处理软件—UCED,主要介绍了使用方便且功能较强的表格处理操作方法。

第八章讲述目前在微机上广泛使用的用于数据库处理的数据库管理系统—FoxBASE+,介绍了数据库的建立、修改、排序、查找等基本操作及简单的程序设计。

第九章介绍功能强、易操作的工具软件—PCTOOLS。利用该软件,可以方便地进行文件管理、磁盘管理及特殊操作。

第十章介绍了微机病毒的检测及防治方法。

本书可作为工科院校非计算机专业学生学习计算机基础课程和机关、企事业单位在职人员计算机基础培训班的教材,可供参加全国计算机等级考试的人员或家用计算机的用户自学。同时,本书的内容适用于任何初学者,包括文科大专院校学生,机关、企事业单位的技术人员、管理干部及其他工作人员。

在编写本书的过程中,笔者注意了内容的科学性、实用性和通俗性,希望它能在计算机的推广应用方面起到一点作用。

本书由谭浩强教授对全书各章内容进行了深入细致的修改,并最后定稿,在此表示感谢。由于编写时间紧张,加之水平有限,本书可能存在不少缺点或错误,恳请专家和广大读者批评指正。

国防大学 刘炳文

目 录

第一章 电子计算机基础知识	(1)
§ 1.1 什么是电子计算机	(1)
§ 1.2 电子计算机的发展与特点	(3)
§ 1.3 计算机中数的表示方法	(5)
1.3.1 电子计算机为什么使用二进制	(5)
1.3.2 其他数制及其转换	(7)
1.3.3 数据在计算机中的存储形式	(10)
§ 1.4 电子计算机的硬件系统	(11)
1.4.1 硬件系统的组成	(11)
1.4.2 计算机各部分的工作原理和主要性能	(12)
§ 1.5 电子计算机的软件系统	(14)
1.5.1 软件系统的组成和作用	(14)
1.5.2 计算机的操作系统	(15)
1.5.3 计算机语言与编译系统	(16)
1.5.4 数据库管理系统(DBMS)	(19)
§ 1.6 用计算机处理实际问题的一般过程	(20)
习题	(21)
第二章 PC 系统概述	(23)
§ 2.1 微型计算机系统	(23)
2.1.1 微处理器与微型计算机	(23)
2.1.2 外部设备	(25)
2.1.3 微型计算机的特点	(27)
§ 2.2 IBM PC 微型计算机系统	(27)
2.2.1 主机箱	(28)
2.2.2 显示器	(32)
2.2.3 打印机	(33)
§ 2.3 怎样学好电脑知识	(33)
习题	(35)
第三章 磁盘操作系统(DOS)	(36)
§ 3.1 DOS 使用的键盘	(37)
3.1.1 PC 系列微机键盘	(37)

3.1.2 DOS 下的常用键	(40)
§ 3.2 DOS 的构成	(43)
§ 3.3 DOS 的启动	(44)
3.3.1 DOS 启动的一般过程	(44)
3.3.2 DOS 的启动方式	(45)
§ 3.4 文件、目录、路径	(48)
3.4.1 文件和名字	(48)
3.4.2 目录和路径	(54)
§ 3.5 目录操作命令	(56)
3.5.1 子目录命令	(57)
3.5.2 显示目录命令	(59)
3.5.3 显示目录结构与路径设置	(61)
§ 3.6 文件操作命令	(64)
3.6.1 文件的复制与比较	(64)
3.6.2 文件的删除、改名与显示	(69)
3.6.3 硬盘文件的备份与恢复	(71)
§ 3.7 磁盘操作命令	(73)
3.7.1 磁盘格式化	(73)
3.7.2 软盘的复制、比较与检查	(75)
§ 3.8 批处理	(79)
3.8.1 批处理文件	(80)
3.8.2 自动批处理文件	(82)
§ 3.9 DOS 命令集	(83)
§ 3.10 系统配置文件	(85)
3.10.1 系统配置命令	(85)
3.10.2 配置文件 CONFIG.SYS 的建立和使用	(87)
§ 3.11 硬盘分区与格式化	(88)
§ 3.12 其他 DOS 版本	(92)
3.12.1 MS-DOS4.0	(92)
3.12.2 MS-DOS5.0	(94)
3.12.3 MS-DOS6.0	(97)
3.12.4 DR-DOS6.0	(99)
习题	(100)
第四章 汉字信息处理	(102)
§ 4.1 概述	(102)
4.1.1 什么是汉字信息处理	(102)
4.1.2 汉字信息处理的发展概况	(103)
§ 4.2 汉字的输入	(104)
4.2.1 汉字编码	(105)
4.2.2 其他输入方式	(107)

§ 4.3	汉字的输出	(108)
4.3.1	点阵	(108)
4.3.2	汉字的显示输出	(109)
4.3.3	汉字的印刷输出	(110)
§ 4.4	汉字操作系统	(111)
4.4.1	汉字操作系统的编码方式和使用环境	(111)
4.4.2	CCDOS 操作系统	(113)
4.4.3	Super CCDOS 汉字系统	(116)
§ 4.5	汉字输入的一般方法	(120)
§ 4.6	SPDOS 拼音输入	(122)
4.6.1	全拼双音	(122)
4.6.2	双拼双音	(124)
§ 4.7	CCDOS 拼音输入	(128)
习题		(131)
第五章	自然码输入法	(132)
§ 5.1	自然码的特点	(132)
§ 5.2	自然码的安装与启动	(133)
§ 5.3	自然码的功能设置	(135)
§ 5.4	单字编码	(137)
5.4.1	拼音编码	(137)
5.4.2	形义部分	(138)
5.4.3	单字编码输入	(143)
§ 5.5	词组编码	(145)
5.5.1	词组的输入	(145)
5.5.2	自造词	(147)
§ 5.6	特殊字符的输入	(150)
习题		(155)
第六章	文字处理软件 WPS	(157)
§ 6.1	启动 WPS	(157)
§ 6.2	WPS 主菜单	(160)
§ 6.3	命令菜单	(162)
§ 6.4	文件操作	(164)
6.4.1	WPS 文件	(164)
6.4.2	WPS 文件操作	(165)
6.4.3	文件密码	(167)
§ 6.5	基本编辑操作	(168)
6.5.1	WPS 编辑屏幕	(168)
6.5.2	光标移动	(170)
6.5.3	插入	(173)
6.5.4	删除	(174)

6.5.5 分行与并行	(175)
§ 6.6 文件打印	(175)
6.6.1 打印的模拟显示	(176)
6.6.2 打印输出	(177)
6.6.3 改变当前打印参数	(178)
6.6.4 安装新的 24 针打印机参数	(180)
§ 6.7 块操作	(183)
6.7.1 文本块的设定与取消	(183)
6.7.2 文本块操作	(184)
6.7.3 块的列方式	(186)
§ 6.8 查找与替换	(187)
6.8.1 查找和替换的一般过程	(188)
6.8.2 方式选择项和控制符	(189)
§ 6.9 设置打印控制符	(190)
6.9.1 打印字样控制字符	(191)
6.9.2 打印格式控制符	(197)
6.9.3 分栏打印	(199)
6.9.4 打印控制符的特性及有效范围	(200)
§ 6.10 窗口	(202)
6.10.1 窗口的设置	(203)
6.10.2 窗口的调整与取消	(205)
§ 6.11 文本编辑格式与制表	(205)
6.11.1 排版	(206)
6.11.2 光标站的设定	(207)
6.11.3 表格制作	(208)
§ 6.12 文件服务与帮助功能	(210)
6.12.1 文件服务功能	(210)
6.12.2 帮助功能	(211)
§ 6.13 其他功能	(212)
6.13.1 执行命令	(212)
6.13.2 计算器功能	(213)
6.13.3 取日期和时间	(214)
§ 6.14 WPS 控制命令概要	(215)
习题	(219)
第七章 CCED 及其表格处理	(221)
§ 7.1 CCED 的主要功能及特点	(221)
7.1.1 CCED 的主要功能	(221)
7.1.2 CCED5.0 的主要特色	(222)
§ 7.2 CCED 的启动与退出	(224)
7.2.1 CCED 的运行环境	(224)

7.2.2	CCED5.0 的启动	(224)
7.2.3	结束编辑与退出 CCED	(226)
§ 7.3	CCED 基本操作	(228)
7.3.1	CCED 编辑屏幕	(228)
7.3.2	光标移动与鼠标的使用	(230)
7.3.3	菜单与窗口	(232)
§ 7.4	CCED 表格的生成与修改	(235)
7.4.1	表格的生成	(235)
7.4.2	表格的修改	(238)
7.4.3	表格数据的复制	(241)
§ 7.5	表格数据的整理	(243)
7.5.1	列对齐处理	(243)
7.5.2	数据及表格线的删除	(244)
7.5.3	数据的排序与检索	(245)
§ 7.6	CCED 与 WPS	(247)
7.6.1	键盘操作方案	(247)
7.6.2	从 WPS 到 CCED	(251)
习题		(252)
第八章	数据库管理系统 FoxBASE⁺	(254)
§ 8.1	概述	(254)
8.1.1	什么是数据库系统	(254)
8.1.2	FoxBASE ⁺ 的运行环境和主要技术性能指标	(256)
8.1.3	FoxBASE ⁺ 的启动	(257)
§ 8.2	FoxBASE ⁺ 基本语法与文件类型	(261)
8.2.1	FoxBASE ⁺ 语法规则	(261)
8.2.2	FoxBASE ⁺ 文件类型与命令	(266)
§ 8.3	数据库的建立	(268)
8.3.1	建立数据库结构	(268)
8.3.2	数据库数据的输入	(274)
§ 8.4	数据库的修改	(278)
8.4.1	编辑、改变与浏览	(278)
8.4.2	插入、替换与追加	(279)
8.4.3	连接与删除	(282)
§ 8.5	数据库的排序、索引与查找	(285)
8.5.1	数据库排序 (SORT 命令)	(285)
8.5.2	数据库文件索引	(286)
8.5.3	数据库查找	(288)
§ 8.6	内存变量的使用	(291)
8.6.1	内存变量的赋值与查看	(291)
8.6.2	内存变量的清除、恢复与宏替换	(293)

§ 8.7	数据库的统计操作	(294)
§ 8.8	键盘输入与输入输出格式	(296)
8.8.1	键盘输入操作	(296)
8.8.2	屏幕显示格式	(297)
8.8.3	打印机格式控制	(299)
§ 8.9	FoxBASE+ 结构化程序设计	(300)
8.9.1	与程序运行有关的几个命令	(300)
8.9.2	FoxBASE 结构化程序设计	(302)
§ 8.10	应用举例	(307)
	习题	(310)
第九章	工具软件 PCTOOLS	(313)
§ 9.1	PCTOOLS 的启动	(313)
9.1.1	PCTOOLS 的运行环境	(313)
9.1.2	PCTOOLS 的启动	(314)
§ 9.2	PCTOOLS 的文件管理	(315)
9.2.1	文件管理主菜单	(315)
9.2.2	选择文件	(318)
9.2.3	文件操作	(319)
§ 9.3	PCTOOLS 的磁盘管理功能	(330)
9.3.1	磁盘管理功能主菜单	(330)
9.3.2	磁盘管理操作	(331)
§ 9.4	特殊操作功能	(341)
第十章	计算机病毒及其防治	(345)
§ 10.1	什么是计算机病毒	(345)
§ 10.2	计算机病毒的存在方式及传播形式	(347)
§ 10.3	计算机病毒的预防	(348)
§ 10.4	微机反病毒软件概述	(350)
§ 10.5	CPAV 反病毒软件	(351)
10.5.1	CPAV 的启动和基本用法	(352)
10.5.2	CPAV 菜单功能	(353)
10.5.3	其他模块简介	(357)
§ 10.6	反病毒软件 SCAN 和 CLEAN	(358)
10.6.1	病毒检测软件 SCAN	(358)
10.6.2	微机病毒清除软件 CLEAN	(360)
附录 1	常用非汉字字符区位码表	(362)
附录 2	WPS 出错信息	(364)
附录 3	FoxBASE 常用命令概要	(367)

第一章 电子计算机基础知识

电子计算机是二十世纪最辉煌的科学成果之一,它的诞生还不到 50 年,但是其影响却在奇迹般地扩大着。在复杂繁多的数学推演中,人们借助于电子计算机,迅速地获得最优设计方案;在瞬息万变的进程中,人们通过电子计算机,有效地实现了管理和控制的自动化;在浩瀚无垠的信息海洋里,人们利用电子计算机巨大的吞吐能力,为社会及时地提供处理过的信息;在人类文明的进程中,人们凭借计算机智能模拟,将迎来人类智力解放的新突破。今天,电子计算机的影响几乎无处不在,它与人类的活动息息相关,凡是技术先进的地方,凡是高度自动化的地方,都离不开电子计算机。从某种意义上讲,谁在计算机科学技术方面领先,谁就能掌握高速发展本国经济实力和军事实力的主动权。因此,今天的计算机已经成为工业、农业和科学技术现代化不可缺少的工具,而且已经成为衡量一个国家技术实力、经济实力和军事实力以及家庭生活现代化的重要标志。世界各国都把发展本国的计算机科学技术放在非常重要的地位。

未来世界向人们展现出无限美好的前景,电子计算机正是我们走向光辉灿烂的明天的有力助手和聪明向导。

§ 1.1 什么是电子计算机

概括地说,电子计算机是一种能自动、高速地进行大量运算和信息处理工作的电子设备。早期的电子计算机,主要用来进行数值计算;在今天,它除了完成记录数字和对数值进行运算的任务外,还能处理数字以外的信息,包括图形、声响、音乐、图像、文字等。因此,从本质上说,电子计算机是这样一种装置,它能对输入的信息进行自动化加工,尔后输出加工的结果。如图 1.1 所示。

“自动化信息加工”这个概念是十分重要的,因为它揭示了电子计算机的本质。电子计算机按照人们事先安排的程序,自动地、高速地进行信息加工,它既不同于算盘和手摇的、电动的计算机,也不同于电子计算器。因为算盘等计算工具,或者不具有自动性,或者只能自动地进行一次运算而不能执行复杂的计算程序,更不能处理数字以外的信息。

从这个意义上说,电子计算机是一种以高速进行操作、具有内部存储能力、由程序控制操作过程的电子装置。

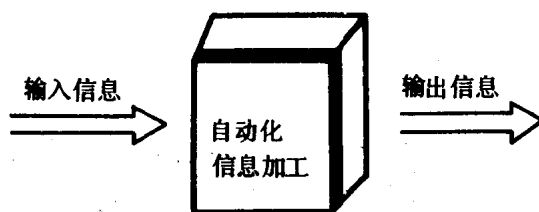


图 1.1

电子计算机是在电子技术和自动控制技术的基础上发展起来的,它不仅可以进行信息处理,而且可以作逻辑判断。这两者结合起来,就可以模仿人的大脑活动,因此,人们形象地把计算机称为“电脑”。

历史上,蒸汽机的发明和电力的使用,曾经在生产技术上引起了划时代的革命。电子计算机的发明和发展,必将引起而且正在引起一场新的技术革命。在实现现代化的过程中,电子计算机有着重要的战略地位。同时,电子计算机的影响是巨大和深远的,它已经成为现代化和自动化生产过程的核心。今天的计算机不仅影响到生产工具,而且也影响到生产力。它是人类大脑的延伸,思维的扩展。它不仅把人们从大量繁重的、带有规律性的劳动中解放出来,而且可以完成人们在限定的时间内无法完成的工作。

人类在创造出某种工具来代替自己的劳动时,在一定程度上都放大了自己的部分功能。用车轮代替腿,可以比人跑得更快;用挖土机代替手,可以比人挖得更多;用显微镜、望远镜和雷达代替眼睛,可以比人看得更细更远。这是以往任何工具都做不到的,它使生产力得到了新的解放。

但是,必须指出,和人类发明的其他工具一样,计算机只是在某些方面可以超过人,并不能完全代替人的作用。诚然,电子计算机的运算速度、“记忆”能力、自动化程度等确实是人所望尘莫及的。然而,电子计算机只能代替人们大脑的非创造性的思维活动,而不能完全代替人们大脑创造性的思维活动,它只能用人所赋予的程序对客观世界去分析、判断。它不仅由人设计而成,而且需要由人来操作和维护。因此,在人与电子计算机的关系中,人是处于主导和决定性的地位上的。

电子计算机依其性能、结构、规模及其使用范围一般可分为巨型机、大型机、小型机、微型机,或者通用计算机和专用计算机等。此外,现代的电子计算机是一个系统,因此在对计算机分类时,应综合考虑运算速度、存储容量、功能强弱、配套设备及软件系统的丰富程度等多种因素。例如,巨型机的运算速度通常在每秒 5000 万次以上,价格在 1000 万美元以上。目前巨型机的运算速度已达数百亿次。大型机的运算速度一般为每秒几百万次,价格为几百万美元;小型机的运算速度一般为每秒几十万次,价格为十几万到几十万美元。微型机的运算速度比小型机慢,存储容量比小型机小,但由于它体积小,价格便宜,操作方便,灵活性强,因此深入到各个领域,发展势头很猛。应当指出的是,以上的分类方法不是绝对的,尤其是随着微型机的迅速发展,这样的分类越来越不准确。目前有些微型机的运算速度和存储能力及其他功能已经达到甚至超过了小型机的水平,可以用微型机实现小型机的功能。此外,近年来推出了各种袖珍型计算机,包括便携机、笔记本机、掌上机等。这类计算机具有微型机的功能,而且可用于电池供电,便于携带。

§ 1.2 电子计算机的发展及特点

计算机的发展已有近 50 年的历史。一般认为,1946 年由美国宾夕法尼亚大学制造的埃尼阿克(ENIAC)是世界上第一台电子计算机。ENIAC 用了 18000 只电子管,机房占地面积 140 平方米,机器重 30 吨,功耗 100 千瓦,其内存容量只有 17KB,加法运算速度为每秒 5000 次。从性能上说,它比目前最低档的微型机还要差得多。但是,这在当时是十分了不起的成就,而且解决了大问题。美军用它计算炮弹从发射到进入轨道 40 个点的位置,只用了 3 秒钟,而人工计算则需要 7 小时,效率提高 8400 倍,显示了计算机的威力。

第一台计算机诞生后,在 40 多年的时间里,计算机得到了迅速发展。根据所使用的电子器件,计算机经历了电子管、晶体管、集成电路、大规模集成电路和超大规模集成电路四代更新。

第一代电子计算机(1946—1958):所使用的电子器件为电子管,于 1946 年首次研制成功,即 ENIAC。之后,从 1947 年到 1957 年约 10 年期间,所研制、生产和使用的电子计算机都是电子管计算机,其代表产品是 UNIVAC—1。这一时期的计算机用机器语言编程,后来出现了汇编语言,主要用于科学计算。

电子管计算机造价高、体积大、耗能多,而且故障率高,平均稳定时间只有几个小时。

我国从 1956 年开始研制电子计算机,到 1958 年制造出我国第一台电子管计算机,其运算速度为每秒 2000 次。

第二代电子计算机(1959—1964):本世纪 50 年代末期,随着半导体材料的发展,出现了体积比电子管小得多,耗能比电子管少得多,而功能完全可以代替电子管的半导体晶体管。从而研制出全部用晶体管组装的电子计算机,这就是第二代电子计算机,即晶体管计算机。

晶体管计算机的主要特征是采用晶体管作为基本逻辑电路,以磁芯存储器作为主存储器,在结构上从第一代计算机的以中央处理器(CPU)为中心改为以存储器为中心。这一代计算机的主流产品是 IBM 7000 系列、ATLAS。

第二代计算机的运算速度已提高到每秒几十万次到上百万次,其使用范围也从科学计算扩展到数据处理、自动控制、企业管理等方面。

国外第二代计算机的生存期大约为 1957 年到 1964 年。我国第一台晶体管计算机于 1967 年研制成功,其运算速度为每秒 5 万次。

第三代电子计算机(1965—1970):从 1965 年开始研制的用集成电路组成的计算机为第三代电子计算机,即集成电路计算机。与晶体管电路相比,集成电路不仅缩小了体积,降低了功耗,而且提高了功能和可靠性。

第三代计算机的主流产品是 IBM system/360、CDC—6000、PDP—11、NOVA 等。

我国第一台集成电路计算机于 1970 年研制成功。

第四代电子计算机(1971—):第四代电子计算机仍然是集成电路计算机,但集成电路的“集成度”(即在一个芯片上所集成的元件的数量)有了很大提高。第三代计算机集成电路的集成度一般在 1000 以下,称为中小规模集成电路;而第四代计算机中集成电路的集成度已超过 1000,一般称为大规模集成电路。目前集成电路的集成度已达几万甚至 10 万以上,称为超大规模集成电路。由大规模或超大规模集成电路组成的计算机就是第四代电子计算机。

第四代电子计算机的研制开始于 70 年代初,目前仍处于“兴旺”时期。大规模和超大规模

集成技术的应用,使这一代计算机比前几代有了更快的发展,其趋势是“两极分化”,即出现了运算速度超亿次的巨型(不是指体积)计算机和以微处理器为核心组装的微型(指体积)计算机。在这一代计算机的硬件结构中,磁芯存储器已基本被淘汰,普遍使用了半导体存储系统。此外,软件系统的飞速发展更是这一代计算机的显著特征。

第四代计算机的主流产品是1979年推出的IBM 4300系列、3080系列和1985年推出的IBM 3090系列,以及VAX-11、IBM-PC等。

我国从1975年开始研制大规模集成电路,目前已初具规模。微型计算机的产量成倍增长,并推出了具有世界水平的先进机型。同时,亿次、10亿次巨型机也相继研制成功。

从第一台电子计算机ENIAC的诞生到现在还不到50年的时间,电子计算机的发展已经历了四代更新。大约每隔5-7年,计算机的运算速度就提高10倍,而体积和成本却降低10倍。计算机科学技术发展之快,其应用领域的推广普及,都远远超过历史上任何一种科学成果和产品。

计算机经历了近50年的发展,其制造技术发生了极大的变化,但就其工作原理而论,一般认为都基于匈牙利籍科学家冯·诺伊曼提出的存储程序控制原理,因而称为冯·诺伊曼结构或冯·诺伊曼机。概括起来,它有如下特点:(1)使用单一处理部件来完成计算、存储及通信工作;(2)线性组织的定长存储单元;(3)存储空间单元是直接寻址的;(4)使用低级机器语言,其指令完成基本操作码的简单操作;(5)对计算机进行集中的顺序控制。这种传统结构为计算机的发展铺平了道路,但有些方面(如集中的顺序控制)也成为计算机性能进一步提高的瓶颈。因此,计算机科学家们仍在不断地探索各种非冯·诺伊曼结构。

一般认为,由英国剑桥大学教授威尔斯(Wilkes)领导、设计和制造的,于1949年投入运行的EDSAC(埃德沙克)是世界上首次实现的大型存储程序计算机。

现在的计算机具有相当强的功能,但仍属于第四代计算机。第五代计算机是非冯·诺伊曼机,目前还处于设想和研制阶段,对这代计算机有以下一些说法:

从运算器件说,第五代计算机将是超大规模或极大规模集成电路(集成度超过10万)计算机。

在结构形式和元器件上将出现一次大的飞跃,即出现光计算机等。

近年来,对第五代计算机又有了一些新的具体设想,认为它将是所谓智能型计算机、超智能计算机或人工智能模拟等。这种计算机的突出特点是理解语言、能思考问题、具有逻辑推理功能等。

概括起来说,电子计算机有以下特点:

1. 运算速度快。目前巨型计算机的运算速度可达每秒几十亿、上百亿次(有资料说,世界上运算速度最快的巨型机已达每秒400亿次),是传统计算工具(如算盘、计算尺、手摇和电动计算机等)和计算器等无法比拟的。对于计算量大、有一定时限的计算工作,如天气预报、人造卫星、导弹轨迹的计算等,往往需要对几十万甚至几百万个数据进行计算,而且运算公式十分复杂,只有用计算机才能完成。

2. 精确度高。现代科学技术的运算需要较高的精度。一般计算机(包括微型机)可以达到十几位甚至更多的有效数字,可以最大限度地满足计算要求。

3. “记忆”能力强。电子计算机不仅能进行计算,而且可以把原始数据、中间结果、运算指令等信息储存起来,以备调用。在企业管理、文字翻译、资料检索等处理中,计算机可以储存大量的信息,甚至可以储存整个图书馆的全部藏书。