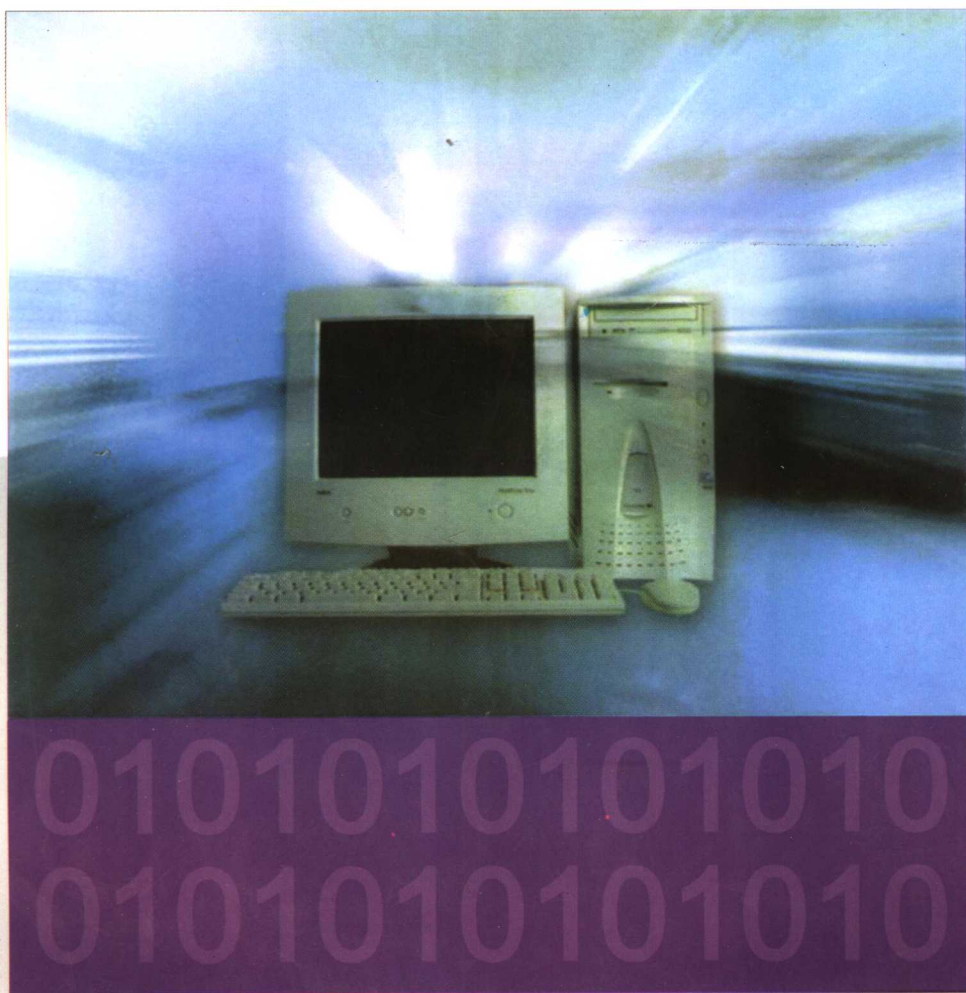


新世纪高等学校计算机系列教材

大学计算机基础

陈建勋 李顺新 主编



高等教育出版社
中山大学出版社

策划：湖北省计算机学会·武汉高联教科文中心

新世纪高等学校计算机系列教材

大学计算机基础

主编 陈建勋 李顺新
编者 贺风云 张 葵

高等教育出版社·北京

中山大学出版社·广州

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机基础/陈建勋 李顺新主编. —北京:高等教育出版社. —广州:中山大学出版社, 2006. 9
(新世纪高等学校计算机系列教材/湖北省计算机学会·武汉高联教科文中心策划)

ISBN 7-306-02742-5

I. 大… II. ①陈… ②李… III. 电子计算机—高等学校—教材 IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 08223 号

内 容 简 介

本书从现代大学生应掌握的计算机基础知识和应用技能出发,较全面和详细地介绍了计算机硬件知识,Windows 2000 操作系统、中文 Word、中文 Excel、中文 PowerPoint、计算机网络以及典型常用工具软件的基本知识和使用方法。此外,对信息安全、计算机病毒和知识产权等知识也作了一定的介绍。

本书适合各类高等学校本科(包括成教)作为教材使用,经适当取舍内容后也适合专科(包括高职高专)作为教材使用。同时,对于其他广大读者来说,也是一本很好的自学参考工具书。

注:凡需要本书或其电子原稿备课者,可与执行编委唐元瑜老师联系(027—87807752,13907198295)。

版权所有 盗印必究

大学计算机基础

© 陈建勋 李顺新 主编

责任编辑:里 引 唐 源

封面设计:袁 作

责任校对:高 联

责任技编:潘 隆

出版发行:高等教育出版社
中山大学出版社

(地址:北京市西城区德外大街 4 号 邮编:100011)
(地址:广州市新港西路 135 号 邮编:510275)

经 销:广东新华发行集团

武汉高联科教信息公司(电话:027—87807752 87807919(带传真))

邮编:430074)

印 刷:安陆市鼎鑫印务有限公司

开 本:787mm×1092mm

1/16

印 张:19.5

字 数:480 千字

版 次:2006 年 9 第 1 版

印 次:2006 年 9 月第 1 次印刷

本次印数:5 000 册

定 价:28.00 元

《新世纪高等学校计算机系列教材》

编审指导委员会

主任:卢正鼎(华中科技大学教授、博士生导师)

副主任:何炎祥(武汉大学教授、博士生导师,武汉大学东湖分校教授)

编委:(以姓氏笔画排序)

王虹(湖北经济学院教授,湖北经济学院法商学院教授)

王元珍(华中科技大学教授、博士生导师)

毛法尧(华中科技大学教授,华中科技大学文华学院教授)

尹朝庆(武汉理工大学教授,武汉科技大学城市学院教授)

叶俊民(华中师范大学副教授、博士)

李刚(江汉大学教授,江汉大学文理学院教授)

李鸣山(武汉大学教授)

陈珉(武汉大学教授、博士)

陈传波(华中科技大学教授、博士生导师)

陈建勳(武汉科技大学教授、博士)

陆际光(中南民族大学教授)

汪厚祥(海军工程大学教授、博士)

张彦铎(武汉工程大学教授、博士后)

孟凡定(华中科技大学教授,华中师范大学武汉影视工程学院教授)

周双娥(湖北大学副教授、博士)

金先级(华中科技大学教授,华中科技大学武昌分校教授)

胡金柱(华中师范大学教授、博士生导师,华中师范大学汉口分校教授)

袁蒲佳(华中科技大学教授,中南民族大学工商学院教授)

黄求根(武汉科技学院教授)

程元斌(江汉大学副教授)

程学先(湖北工业大学教授)

楚惟善(湖北工业大学教授,湖北工业大学工程技术学院教授)

谭连生(华中师范大学教授、博士)

熊家军(空军雷达学院教授、博士)

戴光明(中国地质大学教授、博士)

执行编委:唐元瑜(华中科技大学副编审)

《新世纪高等学校计算机系列教材》

总 序

21 世纪人类已跨入了信息时代,以计算机为核心的信息技术正在迅猛发展,并不断改变着人类社会的工作方式、生产方式、生活方式和学习方式。当今,各行各业的现代化都离不开计算机,各行各业的人们都在学习和使用计算机,而计算机科学技术及其教育本身也在日新月异地发展变化。为了顺应时代的潮流,满足新世纪高等学校计算机教育事业、教学改革和人才培养对高质量特色教材的需求,湖北省计算机学会及其教育与培训专业委员会和武汉高联教科文中心等共同策划、组织并约请华中科技大学、武汉大学、武汉理工大学、华中师范大学、中国地质大学、中南财经政法大学、中南民族大学、武汉科技大学、海军工程大学、空军雷达学院、湖北大学、湖北工业大学、武汉工程大学、武汉科技学院、湖北经济学院、江汉大学及部分独立院校等高校长期奋斗在教学科研第一线,且具有丰富教学实践经验的部分优秀骨干教师共同编写这套计算机系列教材。

这套系列教材共 40 余种,主要是根据中国计算机学会教育委员会、全国高等学校计算机教育研究会等联合推出的《中国计算机科学与技术学科教程 2002》中的课程体系与课程大纲的基本要求,进行规划和组织编写的,并主要供高等学校计算机及其相关专业本科或专科教学使用。此外,本系列教材中也还包含了一部分适用于各类普通高校培养应用型计算机专业人员和适用于计算机基础教育的教材。

当今,计算机科学技术突飞猛进地向前发展,计算机新技术和新产品不断涌现,高等教育事业和教学改革不断深化,国内教育逐步与国际教育接轨,社会对计算机专业人才的要求越来越高,等等。面对这些新形势,这套系列教材以培养学生具有较扎实的专业基础理论知识、实践能力、创新能力和较高的综合素质能力为目的,既注重知识的更新与合理的结构,又注意学习和汲取国内外优秀教材的优点与精华,并尽力反映国内外最新的教学科研成果及作者们宝贵的实践经验。

我相信,通过作者们的共同努力,定能将这套系列教材打造成为一套既具有时代特色,又非常适用的、高质量的系列教材,为我国高等教育事业的发展和高素质专业人才的培养作出应有的贡献。

湖北省计算机学会理事长
《新世纪高等学校计算机系列教材》
编审指导委员会主任

卢正鼎

2003 年 7 月

前 言

计算机科学与技术的广泛普及和深入应用给社会各个领域的发展带来了巨大和深远的影响,在实际工作中掌握和运用计算机技术已经成为人们必不可少的工作技能。大学计算机基础是一门实践性很强的课程,在计算机飞速发展的时代,也是一门需要不断进行内容更新的课程。为了进一步适应面向 21 世纪人才培养的新形势,满足高等院校各类专业学生学习计算机基础知识的需要,特编写了本书。

本书以奔腾系列微型机为背景,以使用计算机需要掌握的基础知识为主要内容,从应用的角度出发,深入浅出地介绍了计算机应用技术的各种基础知识及操作方法。全书共分 7 章,其中:第 1 章为计算机与信息表示基础,简介了计算机的发展、特点、应用等概况和计算机中所使用的数制编码系统等;第 2 章较详细地介绍了现代计算机的组成、结构、工作原理等硬件知识和微型计算机系统各部件的功能及其使用方法;第 3 章较全面地介绍了目前流行的 Windows 2000 操作系统的使用;第 4 章介绍了在企业管理和办公自动化工作中带来极大方便的工具软件——中文 Office(含 Word, Excel, PowerPoint)的使用;第 5 章介绍了热门的计算机网络知识,对局域网和 Internet 的使用也作了较适当的介绍;第 6 章介绍了当前计算机工作过程中常用的工具软件 WinRAR, Flashget, RealOne Player, Foxmail, ACDSee 等的使用方法;第 7 章介绍了信息安全与知识产权的相关知识,包括计算机病毒的防治、检查、清除等方法以及防火墙的使用等。各章均附有一定数量的精选习题,供读者练习思考,以加深对书中内容的理解。全书内容安排由浅入深,循序渐进,融汇了编者多年的教学实践和开发研究的经验体会。

本书由武汉科技大学陈建勋、李顺新主编,具体撰写人员有:陈建勋(第 5 章)、李顺新(第 4、6 章)、贺风云(第 1、7 章)、张葵(第 2、3 章)。本书在编写过程中,得到了湖北省计算机学会及其教育与培训专业委员会、武汉科技大学等有关领导和专家的大力支持与帮助,在此一并致谢。

本书内容丰富,覆盖面广,层次清晰,特别注重理论知识的掌握和实践动手能力的培养与结合,不仅适合各类高等院校(包括成教)本科作为教材使用,也适合专科(包括高职高专)和其他各类人员作为教材或自学使用。

书中有不当之处,恳请专家和读者批评指正。

编 者

2006 年 6 月

目 录

第 1 章 计算机与信息表示基础	(1)
1.1 计算机概述	(1)
1.1.1 什么是电子计算机	(1)
1.1.2 计算工具的发展历程	(1)
1.1.3 电子计算机的诞生和发展	(3)
1.1.4 电子计算机的分类	(7)
1.1.5 电子计算机的特点和应用	(8)
1.1.6 计算机技术的新发展	(10)
1.2 计算机中的数制	(12)
1.2.1 数制的概念	(12)
1.2.2 计算机中常用的数制	(12)
1.2.3 不同数制间的转换	(13)
1.2.4 二进制的算术运算与逻辑运算	(16)
1.3 计算机的信息表示	(18)
1.3.1 数据、信息和信息编码的概念	(18)
1.3.2 二进制常用的数据单位	(19)
1.3.3 常用的信息编码	(20)
1.3.4 信息组织的层次结构	(23)
1.4 计算机中带符号数的表示方法	(25)
1.4.1 无符号数	(25)
1.4.2 有符号数	(25)
1.4.3 定点数与浮点数	(27)
1.5 多媒体信息表示	(28)
1.5.1 多媒体的基本概念	(29)
1.5.2 多媒体信息的数字化	(31)
1.5.3 多媒体数据压缩标准	(32)
1.5.4 多媒体文件的格式类型	(33)
习题一	(36)
第 2 章 计算机硬件基础	(38)
2.1 计算机的组成及工作原理	(38)
2.1.1 计算机工作原理模型	(38)
2.1.2 计算机的工作过程	(39)
2.1.3 计算机的指令和指令系统	(39)
2.1.4 计算机工作原理	(40)

2.2	计算机系统的组成	(41)
2.2.1	硬件系统	(41)
2.2.2	软件系统	(41)
2.2.3	计算机系统的组成结构	(42)
2.3	计算机硬件的组织结构	(42)
2.3.1	数据在计算机中的组织形式	(42)
2.3.2	计算机硬件的组织结构	(43)
2.3.3	CPU 的结构和功能	(43)
2.3.4	存储系统	(45)
2.3.5	输入/输出系统	(47)
2.3.6	总线	(48)
2.4	微型计算机硬件基础	(49)
2.4.1	微型计算机系统的组成	(49)
2.4.2	主机系统	(52)
2.4.3	外部存储器	(56)
2.4.4	常用的外部设备	(61)
2.5	微机系统综述	(67)
	习题二	(68)

第3章	中文 Windows 2000	(70)
3.1	操作系统概述	(70)
3.1.1	操作系统的基本概念	(70)
3.1.2	操作系统的发展历程	(72)
3.1.3	操作系统的分类	(73)
3.1.4	操作系统的基本功能和特性	(74)
3.1.5	操作系统的工作界面	(76)
3.2	中文 Windows 2000 的基本操作	(76)
3.2.1	Windows 2000 概述	(76)
3.2.2	中文 Windows 2000 的基础知识	(83)
3.2.3	Windows 2000 的基本操作	(93)
3.3	中文 Windows 2000 的文件管理	(103)
3.3.1	Windows 2000 的文件操作管理	(103)
3.3.2	Windows 2000 的资源管理器	(111)
3.4	中文 Windows 2000 程序管理	(115)
3.5	中文 Windows 2000 磁盘管理	(120)
3.6	系统设置	(123)
3.6.1	控制面板的设置	(123)
3.6.2	控制面板的操作	(125)
	习题三	(129)

第 4 章 中文 Office	(133)
4.1 中文 Word 的使用	(133)
4.1.1 中文 Word 概述	(133)
4.1.2 文档的基本操作	(135)
4.1.3 文档编辑	(140)
4.1.4 文档格式设计	(146)
4.1.5 图文混排	(152)
4.1.6 表格制作	(154)
4.1.7 宏、域和超级链接	(159)
4.2 中文 Excel	(161)
4.2.1 中文 Excel 概述	(161)
4.2.2 工作表的创建	(164)
4.2.3 工作表格式化	(171)
4.2.4 工作簿的管理和编辑	(175)
4.2.5 数据清单的管理和分析	(178)
4.2.6 数据的图表化	(183)
4.2.7 工作表和图表的打印	(185)
4.3 中文 PowerPoint	(188)
4.3.1 中文 PowerPoint 概述	(188)
4.3.2 演示文稿的建立、编辑与管理	(189)
4.3.3 演示文稿的格式化和美化	(194)
4.3.4 设计幻灯片的动画效果	(197)
4.3.5 演示文稿的放映	(198)
4.3.6 演示文稿的打印	(201)
习题四	(202)
第 5 章 计算机网络基础	(204)
5.1 计算机网络概述	(204)
5.1.1 计算机网络的产生与发展	(204)
5.1.2 计算机网络的定义	(204)
5.1.3 计算机网络的功能	(205)
5.2 计算机网络的拓扑结构	(205)
5.3 计算机网络的分类	(207)
5.4 计算机网络的组成	(208)
5.4.1 网络硬件	(209)
5.4.2 网络软件	(211)
5.5 计算机网络体系结构	(212)
5.5.1 分层体系结构的概念	(212)
5.5.2 网络通信的分层模式	(212)
5.5.3 OSI 七层参考模型	(213)

5.6	常用网络操作系统简介	(215)
5.6.1	NetWare 简介	(215)
5.6.2	Windows NT 简介	(217)
5.7	Internet 简介	(218)
5.7.1	Internet 的起源和发展	(218)
5.7.2	Internet 的特点及应用	(218)
5.7.3	Internet 互联网服务	(219)
5.7.4	Internet 地址	(223)
5.7.5	Internet 在中国	(227)
5.8	Internet 的连接	(228)
5.8.1	与 Internet 网络连接的条件	(228)
5.8.2	局域网连接	(228)
5.8.3	拨号方式连接	(229)
5.9	Internet Explorer 浏览器的使用	(231)
5.9.1	Internet Explorer 的特性	(231)
5.9.2	IE 的主窗口	(231)
5.9.3	用 IE 浏览器下载文件	(232)
5.9.4	搜索 Web 站点	(232)
5.10	文件传输协议 FTP	(234)
5.10.1	FTP 的工作原理	(235)
5.10.2	FTP 使用的一般步骤	(235)
5.10.3	FTP 常用命令功能表	(236)
5.10.4	字符界面下 FTP 的使用实例	(236)
5.11	电子邮件	(238)
5.11.1	电子邮件的基本概念	(238)
5.11.2	使用 Outlook Express 收发邮件	(239)
5.11.3	使用 Web 方式收发邮件	(242)
习题五		(242)

第 6 章	常用工具软件	(243)
6.1	压缩与解压缩工具	(243)
6.1.1	压缩与解压缩工具 WinZip	(243)
6.1.2	压缩与解压缩工具 WinRAR	(248)
6.2	网络下载软件	(250)
6.2.1	网际快车 FlashGet	(250)
6.2.2	网络蚂蚁 NetAnts	(253)
6.3	电子邮件软件 Foxmail	(257)
6.3.1	设置个人账户	(257)
6.3.2	邮件的常规操作	(259)
6.3.3	使用邮件模板	(260)

6.3.4 账户的管理	(262)
6.3.5 多用户的管理	(262)
6.3.6 地址簿的使用	(263)
6.4 多媒体播放工具 RealOne Player	(264)
6.5 图像浏览器 ACDSee	(269)
6.5.1 快速查看图像(ACDSee 的查看窗口)	(270)
6.5.2 图像文件的管理(ACDSee 的浏览窗口)	(271)
6.5.3 用 ACDSee 转换图像格式	(271)
习题六	(272)
第 7 章 信息安全与计算机知识产权	(274)
7.1 信息安全概述	(274)
7.1.1 信息安全	(274)
7.1.2 计算机安全	(275)
7.1.3 计算机网络安全	(276)
7.1.4 信息安全的评估准则	(278)
7.2 黑客与防火墙	(279)
7.2.1 什么是黑客	(279)
7.2.2 黑客攻击计算机系统的主要手段	(280)
7.2.3 防火墙	(282)
7.3 计算机病毒	(284)
7.3.1 计算机病毒概述	(284)
7.3.2 计算机病毒的防范	(287)
7.3.3 计算机病毒的检测和清除	(288)
7.3.4 典型的计算机病毒	(289)
7.4 计算机知识产权与网络道德	(290)
7.4.1 知识产权基础知识简介	(290)
7.4.2 我国知识产权保护状况	(291)
7.4.3 网络道德	(292)
习题七	(295)
参考文献	(297)



计算机与信息表示基础

进入 21 世纪以来,人类社会已开始全面步入信息化时代。在信息社会中,电子计算机的大名早已家喻户晓,计算机的影响遍及人类社会的各个领域,其应用已达到了“无孔不入”的地步。计算机科学技术不仅发展成一门先进的独立学科,而且提升为对人类的生产方式、生活方式及思维方式都产生极其深远影响的文化现象。由计算机技术和通信技术相结合而形成的信息技术是信息社会最重要的技术支柱,计算机课程的学习也不再简单地归结于工具性、应用性,而是被放在广阔的社会文化背景中加以研究。在当今信息社会中,计算机文化(也称为信息文化)不仅极大地推动了当代社会生产力的发展,而且将创造出更加灿烂辉煌的人类文明。

本章从计算机文化的角度简要介绍计算机的基础知识和重要概念。

1.1 计算机概述

电子计算机的诞生和发展是 20 世纪科学技术最伟大的发明之一。如果说蒸汽机的发明标志着机器代替人类体力劳动的开始,那么计算机的应用则开了解放人类脑力劳动的新时代。由于它的非凡作用,在它诞生至今的 60 年时间里,就以迅猛的速度渗入到社会的各行各业。目前,电子计算机已广泛地应用到生产和生活的各个领域,研究和使用的人也愈来愈多,它已经由最初的计算工具变为现代社会许多领域进行信息处理的设备,成为人们生活和工作中的不可或缺的助手。

1.1.1 什么是电子计算机

什么是电子计算机?电子计算机是一种能按照事先存储的程序,自动、高速地进行大量数值计算和各种信息处理的现代化智能电子装置。

电子计算机是由一系列具有存储信息能力的电子元器件组成的机器。但用计算机处理数据时,首先必须将要解决的实际问题用计算机可以识别的语言编写成计算机程序,然后将程序和数据输入到计算机中。计算机则按程序的要求一步一步地对数据执行各种运算,直到存入的程序全部执行完毕后,才能获得处理的结果。

电子计算机与一般计算工具的重要差别是,它不仅能进行加、减、乘、除等数学运算,还具有存储的能力,通过存储在其内部的预先编好的程序来进行逻辑运算,对运算结果进行判断和决定以后进行什么操作。正是由于这种逻辑运算和推理判断能力,使得电子计算机不再作为简单的计算工具。

1.1.2 计算工具的发展历程

在人类进化和文明的发展过程中,人类的大脑逐渐具有了一种特殊的本领,这就是把直观的形象变成抽象的数字,进行抽象思维活动。在数的概念出现之后,就开始出现了数的计算。

计算需要借助一定的工具来进行,人类最初的计算工具就是人类的双手,掰指头算数就是最早的计算方法。一个人天生有 10 个指头,因此十进制就成为人们最熟悉的进制计数法。

由于双手的局限性,人类开始学习用小木棍、石子等身外之物作为计算工具。随着文明的进步,人类学会了使用越来越多、越来越复杂的计算工具,计算方法也越来越高级。计算工具的源头可以上溯至 2000 多年前的春秋战国时代,古代中国人发明的算筹是世界上最早的计算工具(如图 1.1 所示)。算筹计算的时候摆成纵式和横式两种数字,按照纵横相间的原则表示任何自然数,从而进行加、减、乘、除、开方以及其他的代数计算。负数出现后,算筹分红黑两种,红筹表示正数,黑筹表示负数。这种运算工具和运算方法,在当时世界上是独一无二的。

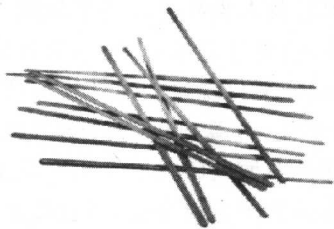


图 1.1 算筹

随着计算技术的发展,在求解一些更复杂的数学问题时,算筹显得越来越不方便了。于是在大约公元 600 年,中国人发明了更为方便的计算工具——算盘,它采用了十进制计数法,并总结了一整套计算口诀,可以很方便地实现十进制的基本运算,并一直沿用至今。算盘被许多人看作是最早的数字计算机,而珠算口诀则是最早的体系化的算法。

1621 年,英国人冈特发明了计算尺。计算尺的出现,开创了模拟计算的先河。从冈特开始,人们发明了多种类型的计算尺。直到 20 世纪中叶,计算尺才逐渐被袖珍计算器所取代。

从 17 世纪到 19 世纪长达 200 多年的时间里,一批杰出的科学家相继进行了机械式计算机的研制,其中的代表人物有帕斯卡、莱布尼兹和巴贝奇。这一时期的计算机虽然构造和性能还非常简单,但是其中体现的许多原理和思想已经开始接近现代计算机。

1642 年,法国数学家、物理学家和思想家帕斯卡发明加法机,它是人类历史上第一台机械式计算机,其原理对后来的计算机产生了持久的影响。帕斯卡从加法机的成功中得出结论:人的某些思维过程与机械过程没有差别,因此可以设想用机械模拟人的思维活动。1971 年瑞士人沃斯把自己发明的高级语言命名为 Pascal,以表达对帕斯卡的敬意。

1673 年,德国数学家莱布尼兹发明乘法机,这是第一台可以运行完整的四则运算的计算机。莱布尼兹同时还提出了“可以用机械代替人进行繁琐重复的计算工作”的伟大思想,这一思想至今鼓舞着人们探求新的计算机。莱布尼兹因独立发明微积分而与牛顿齐名,并被《不列颠百科全书》列为“西方文明最伟大的人之一”。莱布尼兹认为,中国的八卦是最早的二进制计数法。在八卦图的启迪下,莱布尼兹系统地提出了二进制运算法则。

1822 年,英国数学家巴贝奇发明差分机,专门用于航海和天文计算。这是最早采用寄存器来存储数据的计算机,体现了早期程序设计思想的萌芽。第一台差分机从设计到制造完成,花费了整整 10 年。它可以处理 3 个 5 位数,计算精度达到 6 位小数。

1884 年,美国人赫尔曼·霍勒斯博士受到提花织布机的启发,采用穿孔卡片进行数据处理,并制造出了制表机。它采用电气控制技术取代了纯机械装置,将不同的数据用卡片上不同的穿孔表示,用专门的读卡设备将卡片上的数据输入计算装置。这正是现代计算机软件的雏

形。1890年,美国人口普查全部采用了霍勒斯制表机。由于采用了制表机,全部统计处理工作效率大为提高。霍勒斯于1896年创立了制表机公司,1911年该公司并入CTR(计算制表记录)公司,这就是著名的IBM公司的前身。1924年,托马斯·沃森一世把CTR更名为IBM。

现代的计算机产生于抽象的图灵机。

阿兰·图灵(Alan Mathison Turing)1912年6月23日出生于英国伦敦,是20世纪最著名的数学家之一。图灵于1931年进入剑桥大学国王学院(King's College)学习,毕业后到美国普林斯顿大学攻读博士学位。图灵是理论计算机的奠基人,他在24岁时提出了图灵机理论,一种理想的计算机器的数学模型,现在已成为计算机科学中可计算性理论的基础。大半个世纪以来,数学家、计算机科学家提出了各种各样的计算模型都被证明是同图灵机器等价的。图灵31岁时参与了Colossus(“二战”时,英国破解德国通讯密码的计算机)的研制,33岁时构思了仿真系统,35岁时提出自动程序设计概念,38岁时设计了“图灵测试”;后来,他还创造了一门新学科——非线性力学。人们仰望着这位伟大的英国科学家,把“计算机之父”、“人工智能之父”、“破译之父”等头衔都加冕在了他身上。1954年,42岁的图灵英年早逝。为了纪念图灵在计算机领域奠基性的贡献,美国计算机学会设立了计算机界著名的诺贝尔奖——“图灵奖”。

现代计算机奠基人冯·诺依曼(John Von Neumann)1903年12月28日生于匈牙利布达佩斯的一个犹太人家庭,是著名美籍匈牙利数学家。冯·诺依曼对计算机的杰出贡献在于他最先提出了数字计算机的冯·诺依曼结构,其基本形式一直到现在还在使用。1945年6月,冯·诺依曼与戈德斯坦、勃克斯等人联名发表了一篇长达101页纸的报告,即计算机史上著名的“101页报告”。该报告明确规定出计算机的五大部件,并用二进制替代十进制运算。该方案的革命意义在于创造性地提出了“存储程序和程序控制”的计算机结构,以便计算机能自动依次执行指令。人们后来把这种“存储程序和程序控制”体系结构的机器统称为“冯·诺依曼机”。直到今天,“101页报告”仍然被认为是现代计算机科学发展里程碑式的文献。冯·诺依曼是哈佛大学、普林斯顿大学、宾夕法尼亚大学、伊斯坦堡大学、马里兰大学、哥伦比亚大学和慕尼黑高等技术学院等校的荣誉博士。他是美国国家科学院、秘鲁国立自然科学院和意大利国立林且学院等院的院士。冯·诺依曼在1951~1953年任美国数学会主席,1954年任美国原子能委员会委员。1957年2月8日冯·诺依曼在华盛顿去世,终年54岁。

1.1.3 电子计算机的诞生和发展

1. 电子计算机的诞生

从人脑的计算到计算机的计算,是一个漫长的历史过程,在这个过程中人们不断探索,不断创新。20世纪科学技术在飞速发展,对于堆积如山的数据,采用当时现有的计算工具处理已显得力不从心。因此,对计算工具的改进已迫在眉睫。

在第二次世界大战期间,美国宾夕法尼亚大学莫尔学院电工系同阿贝丁弹道研究实验室共同负责为陆军每天提供6张火力表,这项任务非常困难和紧迫。因为,每张火力表都要计算几百条弹道,而一个熟练的计算员用台式计算机计算一条飞行60秒钟的弹道需要20小时,如果使用大型的微分分析仪也要15分钟。从战争一开始阿贝丁实验室就不断改进微分分析仪,同时还雇用200多名员工,但进度还是很慢。当时迫切需要研制一种新型的计算机来提高计算弹道参数的速度,以满足军事上的需要。1942年8月,莫尔学院的莫克利制定了一份题为《高速电子管计算机装置的使用》的备忘录,这个备忘录引起了研究生埃克特的浓厚兴趣,后来

埃克特成为第一台电子计算机的总工程师。莫克利曾多次对戈尔斯坦中尉讲述自己关于研制电子计算机的设想,戈尔斯坦是阿贝丁实验室同莫尔电工系小组联络的军方代表,他敏锐地意识到这种新的计算机对解决制造火力表的困难有着巨大的价值,所以立即向上司汇报,并得到热情支持。于是,制造第一台电子计算机的工作启动了。1943年6月5日,莫尔学院与军械部正式签订合同,并命名“电子数值积分和计算机(Elextronic Numerical Integrator And Computer)”,简称 ENIAC(埃尼阿克)。承担研制“埃尼阿克”的莫尔小组是一群志同道合、朝气蓬勃的青年科技人员。总工程师埃克特当时只有24岁,是莫尔学院的研究生,在电子学领域中很有研究,他负责解决制造中的一系列困难复杂的工程技术问题。而当时才30多岁的莫克利是位物理学教授,他一直关心着计算机技术的发展情况,且曾经撰写过《使用高速真空管的计算》的论文,是他提出了埃尼阿克的总设想;小组中的另一核心人员戈尔斯(A. W. Burks)是一位年轻的逻辑学家。在这个小组成员的共同努力下,经过两年艰辛的劳动,到1945年底,埃尼阿克制造成功了,它对于人类计算工具的发展具有划时代的意义。

1946年2月15日,世界上第一台电子计算机 ENIAC(Electronic Numerical Integrator And Computer)正式宣布诞生,它的全称为“电子数值积分计算机”,如图1.2所示。

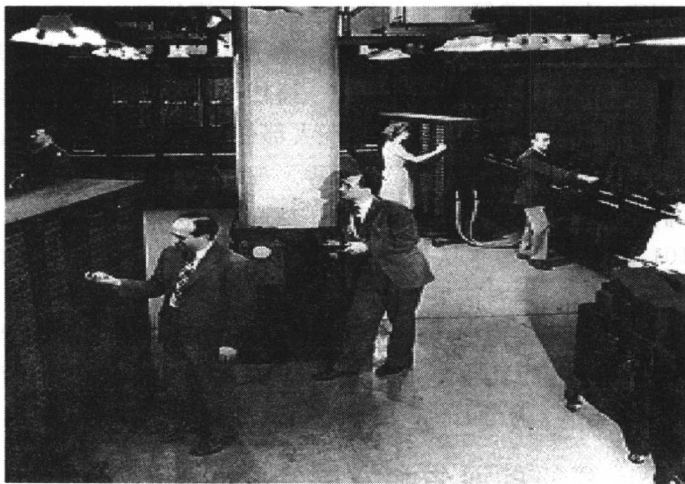


图 1.2 世界上第一台电子计算机 ENIAC

2. 电子计算机的发展

随着电子技术的发展,电子计算机的主要元器件从电子管发展到晶体管、集成电路、大规模集成电路、超大规模集成电路,从而使计算机的体积和耗电大大减少,可靠性和功能大大增强。计算机系统结构和计算机软件技术的发展也对计算机的发展起着决定性的作用。由于在推动计算机发展的众多因素中,电子元器件的发展起着决定性的作用,因此,人们常以电子元器件作为计算机更新换代的主要特征,并将电子计算机的发展历程划分为4个阶段(亦称4代),各阶段的特点如表1.1所示。

1) 第1代(1946~1958年)计算机——电子管计算机

电子管计算机的基本电子元件是电子管,其内存储器采用水银延迟线,外存储器主要采用磁鼓、纸带、卡片、磁带等。由于当时电子技术的限制,运算速度只有每秒几千次至几万次基本

运算,内存容量仅数千字节。程序设计处于最低级的阶段,主要使用二进制表示的机器语言编程,后阶段采用汇编语言进行程序设计。因此,第1代计算机体积大、耗电多、速度慢、造价高,且使用不便,主要局限于一些军事和科研部门的科学计算。除 ENIAC 外,著名的第1代计算机还有 EDVAC,EDSAC,UNIVAC 等。

表 1.1 计算机的发展历程

代 别	年 代	使用的主要元器件	运算速度(每秒)	配置的软件	主要应用
第 1 代	1946~1958 年	CPU:电子管 内存:磁鼓	几千次到几万次	使用机器语言和汇编语言编写程序	科学计算和军事计算
第 2 代	1958~1964 年	CPU:晶体管 内存:磁芯	几十万次	使用 FORTRAN 等高级程序设计语言	开始广泛应用于数据处理领域
第 3 代	1964~1971 年	CPU:SSI, MSI 内存:SSI, MSI 半导体存储器	几十万次到几百万次	操作系统、编辑系统、应用程序等	在科学计算、数据处理、工业控制等领域得到广泛应用
第 4 代	1971 年至今	CPU:LSI, VLSI 内存:LSI, VLSI 的半导体存储器	上千万次到数亿次	进一步完善操作系统、数据库系统、软件工程、分布式计算、网络软件等	深入到各行各业,家庭和个人开始使用计算机

● EDVAC(埃德瓦克)是电子离散变量自动计算机(Electronic Discrete Variable Automatic Computer)的缩写。EDVAC 是在 ENIAC 研制过程中,由美籍匈牙利科学家冯·诺伊曼(John Von Neumann)提出的一种改进型计算机,它的设计虽然较早,但直到 1952 年才投入运行。其改进主要有两点:一是为了充分发挥电子元件的高速性能而采用了二进制,而 ENIAC 使用的是十进制;二是把指令和数据都一起存储起来,让机器能自动地执行程序,而 ENIAC 内部还不能存储程序。

● EDSAC(埃德沙克)是电子延迟存储自动计算机(Electronic Delay Storage Automatic Computer)的缩写。EDSAC 是在 ENIAC 问世后由英国剑桥大学威尔克斯(Mauric V Wilkes)教授设计制造的。EDSAC 也是存储程序的计算机,它的设计虽然比 EDVAC 晚些,但于 1949 年就投入运行,因此它是事实上的第 1 台存储程序计算机。

● UNIVAC(尤尼瓦克)是通用自动计算机(UNIVersal Automatic Computer)的缩写。它的设计师正是 ENIAC 的主要研制者莫奇莱和埃克特。他俩在完成 ENIAC 后,于 1947 年离开了宾夕法尼亚大学,建立了世界上第 1 家计算机公司——埃克特-莫奇莱计算机公司。1951 年,该公司的第 1 台产品 UNIVAC 交付美国人口统计局使用,引起社会大众的强烈反响。人们认为它的运行意味着人类进入了计算机时代。因为,它有两个重要的标志:一是计算机从实验室走向社会,作为商品交付客户使用;二是计算机从单纯军事用途进入公众都能利用的数据处理领域。

2) 第 2 代(1958~1964 年)计算机——晶体管计算机

1948 年,美国贝尔实验室发明了晶体管,10 年后晶体管取代了计算机中的电子管,从而诞生了晶体管计算机。晶体管计算机的基本电子元件是晶体管,其内存储器大量使用磁性材料制成的磁芯存储器,外存储器有了磁盘、磁带等,因此,运算速度提高到每秒几十万次基本运算,内存容量扩大到几十万字节。同时,计算机软件技术有了较大发展,出现了 ALGOL 60,

FORTRAN, COBOL 等高级程序设计语言, 大大方便了计算机的使用。与第 1 代电子管计算机相比, 晶体管计算机体积小、耗电少、成本低、逻辑功能强, 且使用方便、可靠性高。因此, 它的应用从军事研究、科学计算扩大到数据处理、工业过程控制等领域, 并开始进入商业市场。典型的第 2 代计算机有 UNIVAC II, 贝尔的 TRADIC, IBM 的 7090, 7094, 7040, 704 等。

3) 第 3 代(1964~1971 年)计算机——集成电路计算机

随着半导体技术的发展, 1958 年夏, 美国德克萨斯公司制成了第 1 个半导体集成电路。集成电路是在几平方毫米的基片上集中了几十个乃至上百个电子元器件组成的逻辑电路。第 3 代集成电路计算机的基本电子元件是小规模集成电路 SSI(Small Scale Integration)和中规模集成电路 MSI(Medium Scale Integration)。随着磁芯存储器的进一步发展, 第 3 代计算机开始采用性能更好的半导体存储器, 其运算速度提高到每秒几十万次到几百万次基本运算。计算机软件技术进一步发展, 操作系统正式形成, 并出现多种高级程序设计语言, 如人机对话的 BASIC 语言等。由于采用了集成电路, 因此第 3 代计算机各方面的性能都有了极大提高: 体积缩小, 价格降低, 功能增强, 可靠性大大提高。它广泛应用于科学计算、数据处理、工业控制等方面, 进入众多的学科研究领域。典型的第 3 代计算机有 IBM 360 系列、Honeywell 6000 系列、富士通 F 230 系列等。

4) 第 4 代(1971 年至今)计算机——大规模集成电路计算机

随着集成了上千甚至上万个电子元器件的大规模集成电路 LSI(Large Scale Integration)和超大规模集成电路 VLSI(Very Large Scale Integration)的出现, 电子计算机的发展进入第 4 代。第 4 代计算机的基本电子元件是大规模集成电路, 甚至超大规模集成电路, 并且集成度很高的半导体存储器替代了磁芯存储器, 其运算速度可达每秒几百万次甚至上亿次基本运算。计算机软件进一步发展, 操作系统等系统软件不断完善, 应用软件的开发已逐步成为一个现代产业, 计算机的应用已渗透到社会生活的各个领域。

随着大规模集成电路的日趋成熟, 使计算机的中央处理器 CPU(Central Processing Unit)有可能做在一个芯片上, 再加上存储器和接口等其他芯片, 即可构成一台微型计算机(Micro-computer)。1971 年 11 月, 美国 Intel(英特尔)公司把运算器和逻辑控制电路集成在一起, 成功地用一块芯片实现了中央处理器的功能, 制成了世界上第一片微处理器 MPU(Micro Processing Unit)Intel 4004, 并以它为核心组成了微型计算机 MCS-4。随后, 许多公司如 Motorola 公司、Zilog 公司等争相研制微处理器, 生产微型计算机。微型计算机以其功能强、体积小、灵活性大、价格便宜等优势, 显示了强大的生命力。短短的 30 多年时间, 微处理器和微型计算机已经经历了数代变迁, 其日新月异的发展速度是其他任何技术所不能比拟的。

3. 未来电子计算机的发展方向

今后新一代电子计算机技术的发展正朝巨型化、微型化、网络化、智能化这四个方向发展。

1) 巨型化

巨型化并不是指计算机的体积大, 而是指计算机的运算速度更高、存储容量更大、功能更强。目前, 人们正在研制的巨型计算机其运算速度可达每秒百万亿次。加速其发展, 能促进科技领域的变革性进步。

2) 微型化

微型计算机已进入仪器、仪表、家用电器等小型仪器设备中, 同时也作为工业控制过程的“心脏”, 使仪器设备实现“智能化”。微型计算机的特点, 主要是体积小、性能价格比高、灵活性