

GAOZHIGAOZHUAN
XINXIJISHUJIAOYUGONGSHU

高·职·高·专·信·息·技·术·教·育·丛·书

(第2版)

计算机应用基础

主 编/吴俊强

副主编/史志英 王明芳

主 审/张卓云



东南大学出版社
SOUTHEAST UNIVERSITY PRESS

计算机应用基础

(第2版)

主 编 吴俊强

副主编 史志英 王明芳

主 审 张卓云

东南大学出版社

· 南 京 ·

内 容 提 要

本书是一本通用的计算机基础教材,包括计算机基础知识、Windows XP 操作系统、Word 2003 文字处理、Excel 2003 电子表格、PowerPoint 2003 演示文稿、Internet 的基础知识和简单应用等共 6 章内容。本书紧扣全国计算机等级考试一级 MS Office 考试大纲,理论与实例相结合,为欲参加全国计算机等级考试一级考试的学生提供了参考。

本书可作为高职、高专院校计算机应用公共基础课程教材,也可作为计算机基础知识和应用能力考试人员的培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

计算机应用基础/吴俊强主编. —2 版. —南京:东南大学出版社,2010.8

ISBN 978-7-5641-2423-6

I. ①计… II. ①吴… III. ①电子计算机-高等学校-教材 IV. ①TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 171525 号

计算机应用基础(第 2 版)

出版发行:东南大学出版社

社 址:南京四牌楼 2 号 邮编 210096

出 版 人:江 汉

责任编辑:史建农

网 址: <http://www.seupress.com>

电子邮件: press@seu.edu.cn

经 销:全国各地新华书店

印 刷:南京新洲印刷有限公司

开 本:787 mm×1 092 mm 1/16

印 张:24.75

字 数:587 千字

版 次:2010 年 9 月第 2 版

印 次:2010 年 9 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 978-7-5641-2423-6

印 数:1~5 000 册

定 价:45.00 元

本社图书若有印装质量问题,请直接与读者服务部联系。电话(传真):025-83792328

前 言

(第二版)

本书根据教育部考试中心制订的《全国计算机等级考试大纲(2008年版)》在第一版的基础上作了修订。

本书编写的指导思想是突出基础性、兼顾应用性,力求通俗易懂,便于教学。但是,作为大学新生的第一门计算机基础课程,一是课时有限,二是学生基础参差不齐,因此,要达到上述目标,难度是很大的。本书的编写人员都是具有多年丰富教学经验的专职计算机基础课教师,在教材编写中以方便教学组织为基本出发点之一,采用案例驱动的方式展开讲解,内容组织由浅入深,基本概念和基本操作讲解相互配合,系统性较强,既便于学生自学,又便于教师按照自己的知识结构和习惯组织教学。

本书分为6章。第1章计算机基础知识,介绍了计算机的概念、特点、系统组成与工作原理、多媒体技术以及计算机系统安全;第2章 Windows XP 操作系统,介绍了中文 Windows XP 的启动与退出、文件和文件夹的管理、控制面板与系统管理;第3章 Word 2003 文字处理,介绍了 Word 2003 的基础知识、文档的基本操作、格式化设置、表格与图形的插入与编辑、页面设置与打印输出;第4章 Excel 2003 电子表格,介绍了 Excel 2003 的基本操作、公式和函数的使用、数据管理、工作表的打印;第5章 PowerPoint 2003 演示文稿,介绍了幻灯片的基本操作、幻灯片的制作与设计、放映与打印;第6章 Internet 的基础知识和简单应用,介绍了计算机网络基础、局域网、Internet 概述、Internet Explorer 浏览器的使用、使用 Outlook Express 收发电子邮件。

与本书配套的习题与上机指导书,分为上机实验指导篇与习题篇。上机实验指导篇内容紧扣主教材,与课堂教学相辅相成,操作简洁,步骤详细,具有针对性。每个实验都包含实验目的、实验内容部分、上机练习三部分,以帮助学生更好的掌握相关操作。习题篇涉及全国计算机等级考试一级 MS Office 和一级 B 考试的全部内容,包括选择题、综合操作题、模拟试题等三部分。

本书由吴俊强任主编,史志英、王明芳任副主编,张卓云主审。各章主要执笔人员分别为:第1章(第1~4节)、第2章由史志英编写,第3章由王明芳编写,第1章(第5~7节)、第4章由吴俊强编写,第5章由赵翠萍编写,第6章由顾宇明编写。

由于水平所限,书中难免有不当和疏漏之处,恳请读者在使用过程中批评指正。读者可通过 E-mail 与编者联系,地址为 szywbx@163.com。

编 者

2010年6月

目 录

第 1 章 计算机基础知识	(1)
1.1 计算机概述	(1)
1.2 计算机中的信息表示.....	(14)
1.3 计算机系统.....	(22)
1.4 微型计算机的硬件系统.....	(25)
1.5 计算机软件系统.....	(47)
1.6 多媒体技术简介.....	(55)
1.7 计算机系统安全.....	(62)
习题 1	(71)
第 2 章 Windows XP 操作系统	(73)
2.1 操作系统概述.....	(73)
2.2 Windows XP 的基本操作	(78)
2.3 Windows XP 文件管理	(97)
2.4 控制面板与系统管理	(124)
2.5 其 他	(139)
习题 2	(155)
第 3 章 Word 2003 文字处理	(156)
3.1 Word 2003 概述	(156)
3.2 Word 2003 的窗口的组成	(158)
3.3 Word 2003 的帮助功能	(161)
3.4 文档的基本操作	(162)
3.5 文本输入和基本编辑	(166)
3.6 文档的排版	(178)
3.7 表格的制作	(194)
3.8 Word 2003 的图文混排功能	(206)
3.9 文档的打印	(220)
习题 3	(222)
第 4 章 Excel 2003 电子表格	(224)
4.1 Excel 2003 概述	(224)

4.2	Excel 2003 基本操作	(229)
4.3	数据的计算——公式与函数	(237)
4.4	Excel 2003 工作表格式化	(245)
4.5	Excel 2003 工作表与工作簿管理	(250)
4.6	Excel 2003 数据库管理	(262)
4.7	Excel 2003 图表功能	(273)
4.8	Excel 2003 的网络应用	(281)
习题 4		(287)

第 5 章	PowerPoint 2003 演示文稿	(290)
5.1	PowerPoint 2003 的基本操作	(290)
5.2	演示文稿的基本操作	(295)
5.3	设置幻灯片外观	(316)
5.4	动画和超级链接技术	(323)
5.5	演示文稿的放映和打印	(335)
习题 5		(345)

第 6 章	Internet 的基础知识和简单应用	(346)
6.1	计算机网络概述	(346)
6.2	Internet 基础	(355)
6.3	Internet 的应用	(362)
习题 6		(384)

第1章 计算机基础知识

计算机的产生是20世纪重大的科技成果之一。自从世界上诞生第一台电子计算机以来,计算机科学已经成为本世纪发展最快的一门学科,尤其是微型计算机的出现和计算机网络的发展,大大促进了社会信息化的进程和知识经济的发展,引起了社会的深刻变革。计算机已广泛地应用于社会的各行各业,它使人们传统的工作、学习、生活乃至思维方式都发生了深刻变化,使人类开始步入信息化社会。因此,作为现代人必须掌握以计算机为核心的信息技术以及具备计算机的应用能力,不会使用计算机将无法进行有效学习和成功工作。

本章主要介绍计算机的基础知识,为进一步学习和使用计算机打下必要的基础。通过本章学习,应掌握:

1. 计算机的发展、特点、分类及其应用领域。
2. 计算机中信息的表示:二进制和十进制整数之间的转换,数值、字符和汉字的编码。
3. 一般计算机的系统组成与工作原理。
4. 微型计算机硬件系统的组成和作用,各组成部分的功能和简单工作原理。
5. 计算机软件系统的组成和功能,系统软件和应用软件的概念和作用。
6. 多媒体技术和计算机系统安全的相关知识。

1.1 计算机概述

计算机科学技术作为一种获取、处理、传输信息的手段,对社会的影响已经是人所共知。计算机应用领域覆盖了社会各个方面,从字表处理到数据库管理,从科学计算到多媒体应用,从工业控制到电子化、信息化的现代战争,从智能家电到航天航空,从娱乐消遣到大众化教育,从局域网到远距离通信。在信息社会里,计算机是人们需要接触和使用的非常重要的工具。

1.1.1 计算机的定义

什么是计算机?可能很多人脑海中都会浮现出一个计算机的影像。我们知道,计算机不仅可以做很多事情,还可以变换成各种各样的形状、外观,那么到底怎样才算是给计算机下了一个确切的定义呢?实际上,计算机就是一台根据事先已经存储的一系列指令,接收输入,处理数据,存储数据,并且产生输出结果的设备。

计算机的使用者通过一定的输入设备,如键盘、鼠标、触摸屏、扫描仪等,给计算机输入待处理的数据。这些数据包括文字、符号、数字、图片、温度、声音等。计算机接收各种形式

输入的数据,按照一定指令序列对数据进行处理。当数据处理完毕,计算机又能够通过一定的输出设备,如显示器、打印机、绘图仪等,输出数据处理的结果。输出形式可以包括报表、文档、音乐、图片、图像等。

一台计算机由硬件系统和软件系统组成。硬件系统包括控制器、运算器、存储器、输入设备和输出设备。软件系统包括系统软件和应用软件。

硬件系统和软件系统结合,计算机就有了“头脑”,可以帮助人们解决科学计算、工程设计、经营管理、过程控制和人工智能等问题。人们觉得计算机很神奇,似乎会自己思考,所以又称之为“电脑”。其实,这些都是计算机工程师的功劳。工程师给计算机编写程序,让计算机在这些程序指挥下完成相应的任务,从而使计算机有了“智能”。

1.1.2 计算机的诞生及发展

1. 计算机的诞生

在人类社会的发展历程中,人类在不断地发明和改进计算工具。从古老的结绳计数、算筹、算盘、计算尺、机械计算机等,到世界上第一台电子计算机的诞生,经历了漫长的过程。

我国唐代发明的算盘是世界上最早的一种手动式计算器。1622年,英国数学家奥特雷德(William Oughtred)发明了可执行加、减、乘、除、指数、三角函数等运算的计算尺。1642年,法国数学家帕斯卡尔(Blaise Pascal)发明了机械式齿轮加减法器。1673年,德国数学家莱布尼兹(Gottfried Leibniz)发明了机械式乘除法器。

英国数学家巴贝奇(Charles Babbage)是国际计算机界公认的“计算机之父”。1822年,巴贝奇设计出了一种机械式差分机,想用这种差分机解决数学计算中产生的误差问题;1834年,他设计的分析机更加先进,出现现代通用计算机的雏形。巴贝奇分析机基本具备了现代计算机的五大部分:输入部分、处理部分、存储部分、控制部分、输出部分。但由于当时的工业生产水平低下,他的设计根本无法实现。

1936年,美国数学家艾肯(Howard Aiken)提出用机电方法来实现巴贝奇的分析机。在IBM公司的支持下,经过8年的努力,他终于研制出了自动程序控制的计算机Marh-I。它用继电器作为开关元件,用十进制计数的齿轮组作为存储器,用穿孔纸带进行程序控制。Mark-I的计算速度虽然很慢(1次乘法运算约需3s),但它使巴贝奇的设想变成了现实。

计算机科学的奠基人是英国科学家艾伦·麦席森·图灵(Alan Mathison Turing,1912~

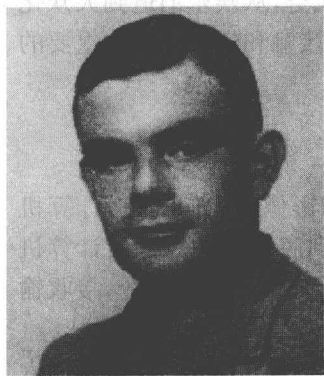


图1-1 艾伦·麦席森·图灵

1954,图1-1),许多人工智能的重要方法均源自于这位伟大的科学家。他对计算机的重要贡献在于提出的有限状态自动机,也就是图灵机的概念。早在1936年,他在美国普林斯顿大学攻读博士学位时就开发出了以后称之为“图灵机”的计算机模型。这个模型由一个处理器P、一个读写头W/R和一条无限长的存储带M组成,由P控制W/R在M上左右移动,并在M上写入和读出符号,这与现代计算机的处理器——读写存储器相类似。图灵机被公认为现代计算机的原型,这种假想的机器可以读入一系列的0和1,这些数字代表了解决某一问题所需要的步骤,按这个步骤走下去,就可以解决某一特定的问题。这种观念在当时是具有革命性意义的,因为即使在20世纪50

年代,大部分的计算机还只能解决某一特定问题,不是通用的,而图灵机在理论上却是通用机。在图灵看来,这台机器只需保留一些最简单的指令,然后只要把一个复杂的工作分解为这几个最简单的操作就可以实现了,在当时能够具有这样的思想是很了不起的。他相信有一个算法可以解决大部分问题,而困难的部分则是如何确定最简单、最少又最有用的指令集;还有一个难点是如何将复杂的问题分解为这些指令。尽管图灵机在当时还只是一个幻想,但其思想奠定了整个现代计算机发展的理论基础。

另一位“计算机之父”是美籍匈牙利科学家约翰·冯·诺依曼(John Von Neuman,1903—1957,图1-2)。冯·诺依曼对人类的最大贡献是对计算机科学、计算机技术和数值分析的开拓性工作。冯·诺依曼于1945年发表的题为“电子计算机逻辑结构初探”的报告,首次提出了电子计算机中存储程序的概念,提出了构造电子计算机的基本理论。他提出的“冯·诺依曼原理”又称为存储程序原理,该原理确立了现代计算机的基本结构。存储程序原理是将需要由计算机处理的问题,按确定的解决方法和步骤编成程序,将计算指令和数据用二进制形式存放在存储器中,由处理部件完成计算、存储、通信工作,计算机对所有计算进行集中的顺序控制,并重复寻找地址、取出指令码、翻译指令码、执行指令这一过程。冯·诺依曼体系结构的计算机由运算器、存储器、控制器、输出设备和输入设备五大部分组成。



图1-2 约翰·冯·诺依曼

第二次世界大战结束后,由于军事科学计算(弹道计算)的需要,美国物理学家莫奇利(Mauchly)和埃克特(Echert)终于在1946年2月15日于宾夕法尼亚大学研制出了世界上第一台电子数字计算机,命名为ENIAC(Electronic Numerical Integrator And Calculator,电子数字积分式计算机),如图1-3。ENIAC耗资超过4万美元,它使用了18800个电子管,占地170平方米,重30多吨,功率达150千瓦,每秒运算5000次加法,或者(400次乘法),比机械式的继电器计算机快1000倍。当ENIAC公开展出时,一条炮弹的轨道用20秒钟就能算出来,比炮弹本身的飞行速度还快。ENIAC计算机的最主要缺点是存储容量太小,只能存储20个字长为10位的十进制数,基本上不能存储程序,每次解题都要依靠人工改接连线来编程序,准备的时间远远超过实际计算时间。虽然这台计算机体积庞大、造价昂贵、可靠性较低、使用不方便、维护也很困难,但是,它的诞生使人类的运算速度和计算能力有了惊人的提高,它完成了当时用人工无法完成的一些重大科题的计算工作。因此,我们说ENIAC的诞生标志着人类进入了电子计算机时代。

ENIAC是世界上第一台设计并投入运行的电子计算机,但它还不具备现代计算机的主要原理特征——存储程序和程序控制。

世界上第一台具有存储程序功能的计算机叫EDVAC(Electronic Discrete Variable Automatic Computer),它是由曾担任ENIAC小组顾问的冯·诺依曼领导设计的。EDVAC从1946年开始设计,于1950年研制成功。与ENIAC相比,EDVAC机有两个非常重大的改进,即采用了二进制,不但数据采用二进制,指令也采用二进制;提出了存储程序的概念,使用汞延迟线作存储器,指令和数据可一起放在存储器里,提高了运行效率,保证计算机能够按照事先存入的程序自动进行运算。EDVAC由运算器、逻辑控制装置、存储器、输入



图 1-3 ENIAC

部件和输出部件五部分组成,简化了计算机的结构,提高了计算机运算速度和自动化程度。冯·诺依曼提出的存储程序和程序控制的理论以及计算机硬件基本结构和组成的思想,奠定了现代计算机的理论基础。计算机发展至今的四代统称为“冯·诺依曼计算机”,冯·诺依曼也被世人称为“计算机鼻祖”。

“冯·诺依曼计算机”主要包含三个要点:

- ① 在计算机内部,采用二进制数的形式表示数据和指令。
- ② 将指令和数据进行存储,由程序控制计算机自动执行。
- ③ 由控制器、运算器、存储器、输入设备、输出设备五大部分组成计算机。

但是,世界上第一台投入运行的存储程序式的电子计算机是 EDSAC(The Electronic Delay Storage Automatic Calculator)。它是由英国剑桥大学的维尔克斯教授在接受了冯·诺依曼的存储程序计算机思想后,于 1947 年开始领导设计的。该机于 1949 年 5 月制成并投入运行,比 EDVAC 早一年多。

2. 计算机的发展阶段

从第一台电子计算机诞生至今,在短短的 60 多年时间里,计算机经历了电子管、晶体管、集成电路、大规模及超大规模集成电路等几个阶段。按采用的电子器件的不同来划分,计算机通常可以划分为以下几代,如表 1-1 所示。

表 1-1 计算机的发展简史

年代	内存	外存储器	电子器件	数据处理方式	运算速度	应用领域
第一代 1946~1958 年	汞延迟线	纸带、穿孔卡片	电子管	机器语言、汇编语言	几千到几万次/秒	国防军事及科研
第二代 1959~1964 年	磁芯存储器	磁带	晶体管	汇编语言、高级语言	几万到几十万次/秒	数据处理、事务管理
第三代 1965~1971 年	半导体存储器	磁带、磁盘	中、小规模集成电路	高级语言、结构化程序设计语言	几十万到几百万次/秒	工业控制、信息管理
第四代 1971 年至今	半导体存储器	磁盘、光盘等大容量存储器	大规模、超大规模集成电路	分时或实时数据处理、计算机网络	几百万到上亿次/秒	工作、生活各方面

3. 微型计算机的发展

随着集成度更高的超级大规模集成电路(Super Large Scale Integrated circuits, SLSI)技术的出现,计算机朝着微型化和巨型化两个方向发展。尤其是微型计算机,自1971年世界上第一片4位微处理器4004在Intel公司诞生以来,就异军突起,以迅猛的气势渗透到工业、教育、生活等许多领域之中。

微处理器是大规模和超大规模集成电路的产物。以微处理器为核心的微型计算机属于第四代计算机,通常人们以微处理器的型号为标志来划分这一代微型计算机,如286机、386机、486机、Pentium机、PⅡ机、PⅢ机、P4机等等。微处理器是微型计算机中技术含量最高、对性能影响最大的部件,它的性能决定着微型计算机的性能,因而微型计算机的发展史实际上就是微处理器的发展史。微处理器的发展一直按照摩尔(Moore)定律,其性能以平均每18个月提高一倍的高速度发展着。现在,微机上使用的主要有两类CPU。一类是几乎90%的微机使用的Intel公司或AMD(Advanced Micro Devices)公司制造的Intel系列芯片;另一类是Apple Macintosh微机使用Motorola的公司制造的Motorola系列芯片。

Intel公司的芯片设计和制造工艺一直领导着芯片业界的潮流,Intel公司的芯片发展史从一个侧面反映了微处理器和微型计算机的发展史,它宏观上可划分为80x86和Pentium时代。

下面主要介绍Intel公司的微处理器的发展历程:

1971年,Intel公司成功研制出了世界上第一块微处理器4004,其字长只有4位。利用这种微处理器组成了世界上第一台微型计算机MCS-4。其后,该公司于1972年推出了8008,1973年推出了8080,它们的字长为8位。1976年,Apple公司利用微处理器R6502生产出了著名的微型计算机AppleⅡ。

Intel公司于1977年推出了8085,1978年推出了8086,1979年推出了8088。8088的内部数据总线为16位,外部数据总线为8位,它不是真正的16位微处理器,人们称它为准16位微处理器。而8086的内部和外部数据总线(字长)均为16位,是Intel公司生产的第一块真正的16位微处理器。8086和8088的主频(时钟频率)都为4.77MHz,地址总线为20位,可寻址范围为1MB。

1981年8月12日,IBM公司宣布IBM PC微型计算机面世,计算机历史从此进入了个人电脑新纪元。第一台IBM PC采用Intel 4.77MHz的8088芯片,仅64KB内存,采用低分辨率单色或彩色显示器,单面160KB软盘,并配置了Microsoft公司的MS-DOS操作系统。IBM稍后又推出了带有10MB硬盘的IBM PC/XT。IBM PC和IBM PC/XT成为20世纪80年代初世界微机市场的主流产品。

1982年,Intel 80286问世,其主频最初为6MHz,后来提高到8MHz、10MHz、12.5MHz、16MHz和20MHz。80286的内外数据总线均为16位,是一种标准的16位微处理器。80286采用了流水线体系结构,总线传输速率为8MB/S,中断响应时间为3.5μs,地址总线为24位,可以使用16MB的实际内存和1GB的虚拟内存。其指令集还提供了对多任务的硬件支持,并增加了存储管理与保护模式。IBM公司采用Intel 80286推出了微型计算机IBM PC/AT。

1985年,Intel公司开始推出32位的微处理器80386,其主频最初为12.5MHz,后来提高到16MHz、20MHz、25MHz、33MHz以及50MHz。80386的地址总线为32位,可以使用

4GB 的实际内存和 64GB 的虚拟内存。在 1985~1990 年期间,有多种类型的 80386 问世: 80386SX、80386DX、80386EX、80386SL 和 80386DL。80386SX 的内部字长为 32 位,外部为 16 位,地址总线为 24 位,是一种准 32 位的微处理器。80386DX 的内外字长均为 32 位,是一种真正的 32 位微处理器。

1989 年,Intel 80486 问世,其主频最初为 25MHz,后来提高到 33MHz、50MHz、66MHz,甚至 100MHz。它是一种完全 32 位的微处理器。在 80486 芯片上集成了一块 80387 的数字协处理器和 8KB 的超高速缓冲存储器(Cache),使 32 位微处理器的性能有了进一步的提高。80486 微处理器的发展速度很快,在短短一段时间内,Intel 公司先后推出了 80486SX、80486Dx、80486SL、80486SX2、80486DX2 和 80486DX4。80486SX 未使用数字协处理器。80486SX2、80486DX2 和 80486DX4 采用了时钟倍速技术,80486SX2 的主频为 55MHz,80486DX2 的主频为 66MHz。在 80486 的各种芯片中,80486DX4 的速度最快,其主频为 100MHz。

Intel 公司于 1993 年推出了新一代微处理器 Pentium(奔腾)。Intel 在 Pentium 处理器中引进了许多新的设计思想,使 Pentium 的性能提高到了一个新的水平。继 Pentium 之后,Intel 于 1995 年推出了称为高能奔腾的 Pentium Pro 处理器,后来,又相继推出了 Pentium MMX、Pentium II 和 Pentium III。2000 年 11 月,Intel 推出 Pentium 4(奔腾 4)芯片,奔腾 4 电脑也同时进入市场,并很快成为主流产品。个人电脑在网络应用以及图像、语音和视频信号处理等方面的功能得到了新的提升。目前,CPU 的技术正向多核技术发展,双核 CPU 已经成为产品出售。

仅仅二十多年的时间,微型机已发展到了双核 Pentium D 和 Intel Core 2 Duo,与最初的 IBM PC 机相比,其性能已不可同日而语了。微型机的迅速发展与应用,为局域网的研究和发展提供了良好的基础。客户机(client)/服务器(server)结构模式的局域网系统组网成本低、灵活且应用面广,为广大中小型企业、机关学校所欢迎和采用。互联网的崛起与迅速发展,使世界进入了互联网时代。

展望未来,计算机将是半导体技术、超导技术、光学技术、纳米技术和仿生技术相互结合的产物。从发展上看,它将向着巨型化和微型化发展;从应用上看,它将向着系统化、网络化、智能化方向发展。

21 世纪,微型机将会变得更小、更快、更人性化,在人们的工作、学习和生活中发挥更大的作用;超级巨型机将成为各国体现综合国力和军力的战略物资以及发展高科技的强有力工具。

4. 我国计算机的发展概况

我国从 1956 年开始研制计算机,1958 年 8 月研制出的第一台电子管数字计算机定名为 103 型。1959 年夏,研制成功运行速度为每秒 1 万次的 104 机,这是我国研制的第一台大型通用型电子数字计算机。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,为促进我国计算机技术的发展作出了贡献。1964 年研制成功晶体管计算机,1971 年研制了以集成电路为主要器件的 DJS 系列计算机。小型机的研制生产是在 1973 年开始的,代表性的机型有 100 系列的 DJS-130 并批量生产。1977~1980 年间由国家组织并确定了 050 和 060 两种微型机系列,1980 年,两种系列机先后研制成功。在微型计算机方面,研制开发了长城系列、紫金系列、联想系列等微机,并取得了迅速发展。

在国际高科技竞争日益激烈的今天,高性能计算机技术及应用水平已成为显示综合国力的一种标志。1978年,邓小平同志在第一次全国科技大会上曾说:“中国要搞四个现代化,不能没有巨型机!”二十多年来,在我国计算机专家的不懈努力下,取得了丰硕成果,“银河”、“曙光”和“神威”计算机的研制成功使我国成为具备独立研制高性能巨型计算机能力的国家之一。

1983年底,我国被命名为“银河”的第一台亿次巨型电子计算机诞生了。1992年,10亿次巨型计算机银河-II研制成功。1997年6月,每秒130亿次浮点运算,全系统内存容量为9.15GB的银河-III并行巨型计算机在北京通过国家鉴定。

1995年5月曙光1000研制完成,这是我国独立研制的第一套大规模并行机系统,打破了外国在大规模并行机技术方面的封锁和垄断。1998年,曙光2000-I诞生,它的峰值运算速度为每秒200亿次浮点运算。2008年8月我国自主研发制造的百万亿次超级计算机“曙光5000”获得成功,其峰值运算速度达到每秒230万亿次。这标志着中国成为继美国之后第二个能制造和应用超百万亿次商用高性能计算机的国家。

1999年9月,“神威”并行计算机研制成功并投入运行,其峰值运算速度可高达每秒3840亿次浮点结果,位居当今全世界已投入商业运行的前500位高性能计算机的第48位。

从2001年起,我国自主研发通用CPU芯片。2002年推出了具有完全自主知识产权的“龙腾”服务器。龙芯(Godson)CPU是中国科学院计算技术研究所自行研制的高性能通用CPU,也是国内研制的第一款通用CPU。龙芯2号已达到Pentium III的水平。2006年9月龙芯2E通过了技术鉴定,其性能比龙芯2号大有提高。可以预测,未来的龙芯3号将是一个多核的CPU。我国在微型机通用CPU的研发方面,已走上了自主创新的发展之路。

1.1.3 计算机的发展趋势

随着人类社会的发展和科学技术的不断进步,计算机技术也在不断向纵深发展,不论是在硬件还是在软件方面都不断有新的产品推出。

1. 计算机的发展趋势

(1) 巨型化

巨型化并不是指计算机的体积变大,而是指计算机存储容量更大、运算速度更快、功能更强。巨型机的发展集中体现了计算机技术的发展水平,它可以推动多个学科的发展。

(2) 微型化

由于大规模和超大规模集成电路的飞速发展,使计算机的微型化发展十分迅速,体积、功耗不断缩小,功能不断提高,笔记本电脑、掌上电脑等产品层出不穷。微处理器是将运算器和控制器集成在一起的大规模或超大规模集成电路芯片,称为中央处理单元。以微处理器为核心,再加上存储器和接口芯片,便构成了微型计算机。自1971年微处理器问世以来,发展非常迅速,几乎每隔2~3年就要更新换代,从而使微型计算机的性能不断跃上新台阶。

(3) 网络化

计算机网络可以实现计算机硬件资源、软件资源和数据资源的共享。网络应用已成为计算机应用的重要组成部分,现代网络技术已成为计算机技术中不可缺少的内容。

(4) 智能化

智能化是指让计算机具有模拟人的感觉和思维过程的能力。智能计算机具有解决问题

和逻辑推理的功能、知识处理和知识库管理的功能等。人通过智能接口,用文字、声音、图像等与计算机进行自然对话。目前,已研制出各种“机器人”,有的能代替人从事危险环境的劳动,有的能与人对棋等。智能化使计算机突破了“计算”这一初级的含意,从本质上扩充了计算机的能力,可以越来越多地代替人类的思维活动和脑力劳动。

2. 未来新一代的计算机

(1) 模糊计算机

1956年,英国人查德创立了模糊信息理论。依照模糊理论,判断问题不是以是、非两种值或0与1两种数码来表示,而是取许多值,如接近、几乎、差不多及差得远等等模糊值来表示。用这种模糊的、不确切的判断进行工程处理的计算机就是模糊计算机。模糊计算机是建立在模糊数学基础上的电脑。模糊计算机除具有一般电脑的功能外,还具有学习、思考、判断和对话的能力,可以立即辨识外界物体的形状和特征,甚至可帮助人从事复杂的脑力劳动。

日本科学家把模糊计算机应用在地铁管理上:日本东京以北320千米的仙台市的地铁列车在模糊计算机控制下,自1986年以来,一直安全、平稳地行驶着。车上的乘客可以不必攀扶拉手吊带,因为,在列车行进中,模糊逻辑“司机”判断行车情况的错误几乎比人类司机要少70%。1990年,日本松下公司把模糊计算机装在洗衣机里,它能根据衣服的肮脏程度、衣服的质料调节洗衣程序。我国有些品牌的洗衣机也装上了模糊逻辑计算机芯片。人们还把模糊计算机装在吸尘器里,可以根据灰尘量以及地毯的厚实程度调整吸尘器功率。模糊计算机还能用于地震灾情判断、疾病医疗诊断、发酵工程控制、海空导航巡视等方面。

(2) 量子计算机

量子计算机是利用一种链状分子聚合物的特性来表示开与关的状态,利用激光脉冲来改变分子的状态,使信息沿着聚合物移动,从而进行运算。量子计算机有四大优点:一是加快了解题速度(它的运算速度可能比目前个人计算机的Pentium III芯片快上10亿倍);二是大大提高了存储能力;三是可以对任意物理系统进行高效率的模拟;四是能使计算机的发热量极小。

(3) 光子计算机

光子计算机即全光数字计算机,以光子代替电子,以光互联代替导线互联,以光硬件代替计算机中的电子硬件,以光运算代替电运算。光子计算机系统的互联数和每秒互联数远远高于电子计算机,接近人脑;光子计算机的处理能力强,具有超高速的运算速度;光子计算机的信息存储量大,抗干扰能力强,具有与人脑相似的容错性。

(4) 生物计算机

生物计算机的运算过程就是蛋白质分子与周围物理、化学介质相互作用的过程。计算机的转换开关由酶来充当,而程序则在酶合成系统本身和蛋白质的结构中极其明显地表示出来。生物计算机的信息储存量大,能模拟人脑思维,有自我修复的功能,可以直接与生物活体相连。

(5) 超导计算机

1911年,昂尼斯发现纯汞在4.2K低温下电阻变为零的超导现象。超导线圈中的电流可以无损耗地流动。在计算机诞生之后,就有很多学者试图将超导体这一特殊的优势应用于开发高性能的计算机。早期的工作主要是延续传统的半导体计算机的设计思路,只不过

是将用半导体材料制备的逻辑门电路改为用超导体材料制备的逻辑门电路,从本质上讲并没有突破传统计算机的设计构架,而且,在20世纪80年代中期以前,超导材料的超导临界温度仅在液氮温区,实施超导计算机的计划费用昂贵。这一切1986年左右出现重大转机,高温超导体的发现使人们可以在液氮温区实施操作,于是超导计算机的研究又获得各方向的广泛重视。

1.1.4 计算机的分类

计算机的分类方法有很多,主要有如下几种:

1. 按所处理数据的形态分类

(1) 数字计算机

数字计算机的电子电路处理的是以脉冲的有无、电压的高低等形式表示的非连续变化的(离散的)物理信号,该离散信号可以表示为由0和1组成的二进制数字。处理结果以数字形式输出,其基本运算部件是数字逻辑电路。数字计算机的计算精度高,存储量大,抗干扰能力强。现在大多数计算机是数字计算机。

(2) 模拟计算机

模拟计算机的电子电路处理的是连续变化的模拟量,模拟量以电信号的幅值来模拟数值或某物理量的大小,如电压、电流、温度等物理量的变化曲线。这种计算机精度低,抗干扰能力差,应用面窄,已基本被数字计算机所取代。

(3) 混合计算机

混合计算机则是集数字计算机和模拟计算机的优点于一身。

2. 按使用范围分类

(1) 通用计算机

通用计算机的硬件系统是标准的,并具有可扩展性,装上不同的软件就可做不同的工作。它可进行科学计算,也可用于信息处理,如果在扩展槽中插入相关的硬件,还可实现数据采集、完成实时测控等任务。因此,它的通用性强,应用范围广。常说的计算机就是指通用数字计算机。

(2) 专用计算机

专用计算机是为适应某种特殊应用需要而设计的计算机,它的软、硬件全部根据应用系统的要求配置,因此,具有最好的性能价格比。其运行程序不变,效率高、速度快、精度高,但只能完成某个专门任务,不宜做它用。如飞机的自动驾驶仪和坦克上的火控系统中用的计算机等均属于专用计算机。

3. 按性能分类

这是一种最常用的分类方法,所依据的性能主要包括:字长、存储容量、运算速度、外部设备、一台计算机允许同时使用的用户的多少和价格高低等。根据这些性能可将计算机分为超级计算机、大型计算机、小型计算机、工作站和微型计算机五类。

(1) 超级计算机(Supercomputer)

超级计算机又称巨型机。它是目前功能最强、速度最快、价格最贵的计算机。一般用于解决诸如气象、太空、能源、医药等尖端科学研究和战略武器研制中的复杂计算。它们安装在国家高级研究机关中,可供几百个用户同时使用。这种机器价格昂贵,号称国家级资源。

世界上只有少数几个国家能生产这种机器,如美国克雷公司生产的 Cray-1、Cray-2 和 Cray-3。我国自主生产的银河-Ⅲ型百亿次机、曙光-2000 型机和“神威”千亿次机都属于巨型机。巨型机的研制开发是一个国家综合国力和国防实力的体现。

(2) 大型计算机(Mainframe)

这种机器也有很高的运算速度和很大的存储量,并允许相当多的用户同时使用,但在量级上都不及超级计算机,价格也相对比巨型机便宜。大型机通常都像一个家族一样形成系列,如 IBM 4300 系列、IBM 9000 系列等。同一系列的不同型号的机器可以执行同一个软件,称为软件兼容。这类机器通常用于大型企业商业管理或大型数据库管理系统中,也可用作大型计算机网络中的主机。

(3) 小型计算机(Minicomputer)

其规模比大型机要小,但仍能支持十几个用户同时使用。这类机器价格便宜,适合中小型企业事业单位采用。像 DEC 公司生产的 VAX 系列、IBM 公司生产的 AS/400 系列都是典型的小型机。

(4) 工作站(Workstation)

这里所说的工作站和网络中用作为站点的工作站是两个完全不同的概念,它是计算机中的一个类型。

工作站与功能较强的高档微机之间的差别已不十分明显。通常,它比微型机有较大的存储容量和较快的运算速度,而且配备有一个大屏幕显示器。主要用于图像处理和计算机辅助设计等领域。它一般还内置网络功能。工作站一般都使用精减指令芯片,使用 UNIX 操作系统。目前也出现了基于 Pentium 系列芯片的工作站,这类工作站一般配置 Windows NT 操作系统。但由于这一类工作站和传统的使用精减指令(RISC)芯片的高性能工作站还有一定的差距,因此,常把这类工作站称为“个人工作站”,而把传统的高性能工作站称为“技术工作站”。

(5) 微型计算机(Microcomputer)

其最主要的特点是小巧、灵活、便宜,但通常一次只能供一个用户使用,所以微型计算机也叫个人计算机(Personal Computer, PC)。除台式机外,还有体积更小的微机,如笔记本电脑、掌上型微机和 PDA 等。

微型机按字长可分为:8 位机、16 位机、32 位机和 64 位机;按结构分为:单片机、单板机、多芯片机和多板机;按 CPU 芯片分为:286 机、386 机、486 机、Pentium 机、PⅡ机、PⅢ机和 Pentium 4 机等。

随着计算机技术的发展,包括前几类计算机在内,各类计算机之间的差别有时也不再是那么明显了。比如,现在高档微机的内存容量比前几年小型机甚至大型机的内存容量还大得多。

随着网络时代的到来,网络计算机的概念也应运而生。Acorn 公司在 1997 年底推出网络型计算机,其主要宗旨是适应计算机网络的发展,降低计算机成本。这种计算机只能联网运行而不能单独使用,它不需配置硬盘,所以价格较低。

1.1.5 计算机的特点

计算机是一种能自动、高速进行科学计算和信息处理的电子设备。它不仅具有计算功

能,还具有记忆和逻辑推理的功能,可以模仿人的思维活动,代替人的脑力劳动,所以又称为电脑。计算机之所以能够应用于各个领域,完成各种复杂的处理任务,是因为它具有以下一些基本特点:

1. 处理速度快

通常以每秒钟完成基本加法指令的数目表示计算机的运算速度。现在每秒执行数百万次运算的计算机已很平常,有的机器可达数百亿次、甚至数千亿次,使过去人工计算难以完成的科学计算(如天气预报、有限元计算等)能在几小时或更短时间内得到结果。计算机的高运算速度使它在金融、交通、通信等领域中能达到实时、快速的服务。这里的“处理速度快”不仅局限于算术运算速度,也包括逻辑运算速度。极高的逻辑判断能力是计算机广泛应用于非数值数据领域中的首要条件。

2. 计算精度高

由于计算机采用二进制数字进行运算,计算精度主要由表示数据的字长决定。随着字长的增长,配合先进的计算技术,计算精度不断提高,可以满足各类复杂计算对计算精度的要求。如用计算机计算圆周率 π ,目前已可达小数点后数百万位了。

3. 存储容量大

计算机的存储器类似于人类的大脑,可以“记忆”(存储)大量的数据和信息。随着微电子技术的发展,计算机内存储器的容量越来越大。目前一般的微机内存容量已达256MB~1GB,加上80~120GB的大容量磁盘、光盘等外部存储器,实际上存储容量已达到了海量。而且,计算机所存储的大量数据,可以迅速查询。这种特性对信息处理是十分有用和重要的。

4. 可靠性高

计算机硬件技术迅速发展,采用大规模和超大规模集成电路的计算机具有非常高的可靠性,其平均无故障时间可达到以“年”为单位。现在人们所说的“计算机错误”,通常是由与计算机相连的设备或软件的错误造成的,由计算机硬件引起的错误愈来愈少了。

5. 工作全自动

冯·诺依曼体系结构计算机的基本思想之一是存储程序控制。计算机在人们预先编制好的程序控制下自动工作,不需要人工干预,工作完全自动化。

6. 适用范围广,通用性强

计算机靠存储程序控制进行工作。一般来说,无论是数值的还是非数值的数据,都可以表示成二进制数的编码;无论是复杂的还是简单的问题,都可以分解成基本的算术运算和逻辑运算,并可用程序描述解决问题的步骤。所以,各个应用领域中的专家研发、编制出许多“以人为本”的应用软件产品,使得人们可以很轻松地使用计算机解决本领域中的各类实际问题。计算机已经渗透到科研、学习、工作和生活的方方面面。

1.1.6 计算机的应用

计算机具有存储容量大、处理速度快、工作全自动、可靠性高、具有很强的逻辑推理和判断能力等特点,所以已被广泛应用于各种学科领域,并迅速渗透到人类社会的各个方面,同时也进入了家庭。

数据有数值数据和非数值数据两大类,相应的数据处理也可分为数值数据处理和非数