

21世纪高校计算机系列规划教材

大学计算机基础

张建勋 曾庆森 主编

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

21 世纪高校计算机系列规划教材

大学计算机基础

主 编 张建勋 曾庆森
副主编 纪 纲 盛 莉 金 艳
洪 雄 王华秋 杨长辉

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

本书是根据计算机基础教学指导文件的精神,为了适应计算机发展的新形势对教学内容的新需求,由担任“大学计算机基础”课程(前身为“计算机文化基础”)主讲、具有丰富教学经验的一线教师合作编写而成。

本书系统地介绍了计算机硬件、软件基础知识、计算机系统的基本组成及工作原理;介绍了 Windows XP、Word 2000、Excel 2000、PowerPoint 2000、FrontPage 2000 的功能及使用;介绍了计算机网络的基础知识、Internet 与 Intranet 的功能及使用;还介绍了数据库基础技术、多媒体技术基础、计算机病毒与网络安全等内容。全书既精辟地讲解了计算机的基础知识,又突出了实际应用和操作。在每章的后面均附有练习题,供读者自测使用。

本书可作为高等学校大学计算机基础教学用书,也可作为全国计算机水平考试及各类短期培训班的培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机基础/张建勋,曾庆森主编. —北京:中国铁道出版社,2007.7

(21世纪高校计算机系列规划教材)

ISBN 978-7-113-08113-3

I. 大… II. ①张…②曾… 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(2007)第122207号

书 名: 大学计算机基础

作 者: 张建勋 曾庆森 纪纲 等

出版发行: 中国铁道出版社(100054,北京市宣武区右安门西街8号)

策划编辑: 严晓舟 品燕新

责任编辑: 赵 轩

特邀编辑: 张 丽

封面制作: 白 雪

责任校对: 王 欣

印 刷: 北京新魏印刷厂

开 本: 787×1092 1/16 印张: 20.25 字数: 425千

版 本: 2007年8月第1版 2007年8月第1次印刷

印 数: 1~5 500册

书 号: ISBN 978-7-113-08113-3/TP·2467

定 价: 30.00元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社计算机图书批销部调换。

前 言

计算机的应用已深入到各行各业及各个领域,计算机已成为人们学习、工作和生活中不可缺少的重要工具。掌握计算机应用的基本知识且能熟练利用计算机已成为高等学校各专业学生的基本要求。为了适应社会的需求和规范高等学校计算机公共课的教学,教育部高等学校非计算机专业计算机基础课程教学指导委员会在《关于进一步加强高校计算机基础教学的意见》文件中明确地提出了大学计算机基础课程的教学要求。中国高等院校计算机基础教育改革课程研究组制定的《中国高等院校计算机基础教育课程体系 2006》(简称 CFC2006)也对该课程的教学内容进行了详细的说明。

本书是根据计算机基础教学指导文件的精神,为了适应计算机发展的新形势对教学内容的新需求,由担任“大学计算机基础”课程(前身为“计算机文化基础”)主讲、具有丰富教学经验的一线教师合作编写而成。

本书系统地介绍了计算机硬件、软件基础知识、计算机系统的基本组成及工作原理;介绍了 Windows XP、Word 2000、Excel 2000、PowerPoint 2000、FrontPage 2000 的功能及使用;介绍了计算机网络的基础知识、Internet 与 Intranet 的功能及使用;还介绍了数据库基础技术、多媒体技术基础、计算机病毒与网络安全等内容。本书既精辟地讲解了计算机的基础知识,又突出了实际应用和操作。在每章的后面均附有习题,供读者自测使用。

本书可作为高等学校大学计算机基础教学用书,也可作为全国计算机水平考试及各类短期培训班的培训教材。

为更好地配合任课教师在实验环节上的教学,帮助学生解决在学习过程中的困惑,作者还编写了本书的配套教材:《大学计算机基础实验指导》,供参考用。另外,作者还开发了无纸化的计算机网络考试系统,使用本书的院校可通过邮件“zjx@cqit.edu.cn”向作者索取。

全书由重庆工学院“大学计算机基础”精品课程建设小组的教师集体编写完成。第 1、2 章由纪纲教授编写,第 3 章由盛莉编写,第 4 章由金艳编写,第 5 章由洪雄编写,第 6 章由王华秋编写,第 7 章由杨长辉编写,第 8 章由曾庆森副教授编写,第 9、10 章由张建勋教授编写。全书由张建勋教授统稿。

由于编者水平有限,本书可能会有不尽如人意之处,疏漏和不足之处在所难免,敬请读者批评指正,以便我们及时修改。

编 者

2007 年 6 月

目 录

第 1 章 计算机与信息基础	1
1.1 计算机的发展概况	1
1.1.1 早期的计算工具	1
1.1.2 电子计算机的问世	1
1.1.3 计算机的发展史	2
1.1.4 计算机的分类	3
1.1.5 计算机的发展趋势	4
1.2 计算机的特点及应用	5
1.2.1 计算机的特点	5
1.2.2 计算机的应用	7
1.3 计算机与社会信息化	10
1.3.1 社会信息化	10
1.3.2 信息、数据和媒体	11
1.3.3 计算机信息处理	12
练习题	13
第 2 章 计算机基础知识	15
2.1 计算机的组成结构	15
1.2.1 计算机硬件的组成	15
1.2.2 计算机软件	18
2.2 计算机操作系统软件	20
2.2.1 操作系统	20
2.2.2 操作系统的职能	20
2.2.3 操作系统的发展	21
2.2.4 操作系统的种类	21
2.2.5 操作系统的功能	22
2.3 信息在计算机内的表示	24
2.3.1 数制的概念	24
2.3.2 不同进位制之间的转换	27
2.3.3 数在计算机中的表示	32
2.3.4 字符在计算机中的表示	36
2.3.5 图形在计算机中的表示	39
2.3.6 声音信息在计算机中的表示	41
练习题	42

第3章 微型计算机硬件组成	45
3.1 微型计算机	45
3.1.1 微型计算机概述	45
3.1.2 微型计算机的主要性能指标	45
3.2 微型计算机硬件系统	46
3.2.1 总线与系统主板	47
3.2.2 CPU	49
3.2.3 存储器	49
3.2.4 外部设备	54
练习题	56
第4章 常用操作系统	57
4.1 操作系统概述	57
4.1.1 操作系统的定义	57
4.1.2 操作系统的功能	57
4.1.3 操作系统的分类	58
4.1.4 MS DOS 操作系统	60
4.2 中文 Windows XP	60
4.2.1 Windows 的发展史	60
4.2.2 中文 Windows XP 的特点	62
4.2.3 Windows XP 的桌面	63
4.2.4 程序管理	67
4.2.5 文件和文件夹的管理	69
4.2.6 控制面板	74
练习题	78
第5章 常用办公软件	79
5.1 中文文字处理软件 Word 2000	80
5.1.1 文字处理软件概述	81
5.1.2 中文 Word 2000 安装、启动和关闭的方法	82
5.1.3 文档的基本操作	83
5.1.4 文档的排版	91
5.1.5 图文编排	100
5.1.6 表格处理	103
5.1.7 文档的打印	106
5.1.8 Word 2000 部分其他功能的简介	106
5.1.9 小结	110
5.2 中文电子表格处理软件 Excel 2000	111
5.2.1 Excel 2000 概述	111
5.2.2 Excel 的基本操作	113

5.2.3	公式和函数	126
5.2.4	图表的制作	133
5.2.5	数据的管理与统计	138
5.2.6	小结	144
5.3	中文幻灯片演示文稿制作软件 PowerPoint 2000	144
5.3.1	中文 PowerPoint 2000 简介	144
5.3.2	演示文稿的制作	146
5.3.3	格式化和美化演示文稿	152
5.3.4	动画、超链接和多媒体应用	156
5.3.5	演示文稿的播放和打印	163
5.3.6	打包演示文稿与网上发布	165
5.3.7	小结	167
5.4	中文网页制作软件 FrontPage 2000	168
5.4.1	超链接	171
5.4.2	图像控制	175
5.4.3	表格处理	177
5.4.4	动态元素	179
5.4.5	框架技术	183
5.4.6	小结	184
	练习题	184
第 6 章	计算机网络基础	186
6.1	计算机网络概述	186
6.1.1	计算机网络的定义	186
6.1.2	计算机网络的发展历史	186
6.1.3	计算机网络的发展趋势	188
6.1.4	计算机网络的功能	189
6.1.5	计算机网络的拓扑结构	190
6.1.6	计算机网络的分类	193
6.1.7	计算机网络的体系结构	194
6.2	数据通信技术的基础知识	198
6.2.1	数据通信的基本概念	198
6.2.2	数据通信系统基本结构	200
6.2.3	数据通信的技术指标	200
6.2.4	信息交换技术	201
6.2.5	数据传输介质	203
6.3	计算机网络的组成与结构	205
6.3.1	计算机网络组成的基本要素	205
6.3.2	计算机网络的组成	206

6.3.3 资源子网和通信子网	207
6.3.4 现代网络结构的特点	208
6.4 局域网	208
6.4.1 局域网的基本概念	209
6.4.2 局域网的标准	209
6.4.3 局域网的分类	209
6.4.4 架设和配置局域网	210
6.5 网络互联	219
6.5.1 网络互联概述	219
6.5.2 网络互联设备	220
练习题	222
第7章 Internet 与 Intranet	225
7.1 因特网	225
7.1.1 Internet 概况	225
7.1.2 Internet 的组成	225
7.1.3 Internet 的功能	226
7.1.4 因特网在中国	226
7.1.5 网络地址	227
7.1.6 连接到因特网	230
7.1.7 设置 ADSL 宽带拨号连接	231
7.1.8 万维网	233
7.1.9 URL 和 E-mail	234
7.1.10 远程终端 (Telnet)	234
7.2 下一代 Internet 技术	235
7.2.1 新一代网络体系结构	235
7.2.2 下一代网络新协议 IPv6	235
7.2.3 下一代 Internet 技术的应用前景	236
7.3 内联网	238
7.3.1 Intranet 的定义	238
7.3.2 Intranet 与 Internet 的关系	238
7.3.3 Intranet 的应用	239
练习题	239
第8章 数据库基础	242
8.1 数据管理技术的发展	242
8.1.1 数据与数据处理	242
8.1.2 数据管理技术	242
8.2 数据库系统	244
8.2.1 数据库系统的组成	244

8.2.2	数据库的三级模式结构	245
8.2.3	数据库系统的特点	246
8.3	数据模型	246
8.3.1	实体及其联系	247
8.3.2	数据模型	247
8.4	关系数据库	248
8.4.1	关系模型	249
8.4.2	关系数据库定义	250
8.4.3	关系运算	250
8.4.4	关系的完整性约束	251
8.5	数据库的建立和维护	251
8.5.1	表的建立	252
8.5.2	表的显示与维护	254
8.5.3	表的修改	256
8.5.4	表记录指针的定位	257
8.5.5	表记录的增加与删除	257
8.5.6	表的复制	258
8.5.7	数据库的建立	260
8.5.8	向数据库添加自由表	260
	练习题	262
第 9 章	多媒体技术基础	265
9.1	多媒体技术的基本概念	265
9.1.1	媒体	265
9.1.2	多媒体	266
9.1.3	多媒体技术	266
9.1.4	多媒体个人计算机	267
9.1.5	多媒体技术的应用	268
9.2	多媒体关键技术	270
9.3	多媒体在计算机中的表示及处理	272
9.3.1	音频文件	273
9.3.2	图像文件	274
9.3.3	视频信息	275
9.3.4	多媒体软件开发工具	276
9.4	多媒体套件介绍	277
9.4.1	光盘驱动器与光盘	277
9.4.2	声卡	279
9.4.3	视频采集卡	279
9.4.4	TV 电视卡	280

9.4.5	图形扫描仪	280
9.4.6	数码相机	281
9.4.7	数码摄像机	281
9.5	Windows XP 的多媒体应用	282
9.5.1	设置多媒体属性	282
9.5.2	使用 Windows Media Player	283
9.5.3	播放和录制声音	284
9.6	小结	285
	练习题	285
第 10 章	计算机病毒与网络安全	287
10.1	计算机病毒及其防范	287
10.1.1	计算机病毒的定义及特点	287
10.1.2	计算机病毒的分类	288
10.1.3	计算机病毒的防治	292
10.2	网络安全技术	295
10.2.1	网络安全中的主要技术	295
10.2.2	黑客攻防技术	298
10.2.3	网络防火墙技术	300
10.3	计算机的安全操作	304
10.3.1	计算机的使用环境	304
10.3.2	计算机的维护	305
10.3.3	计算机的安全管理	305
10.3.4	国家有关信息安全的法律法规	306
	练习题	306
	参考文献	312

第 1 章 计算机与信息基础

1.1 计算机的发展概况

当今时代，社会信息化浪潮席卷全球，计算机技术发展日新月异。计算机早已不仅是一种计算工具，而是逐步成为数据处理、信息处理和知识处理的利器，极大地改变了人类的生存方式和世界的面貌，对人类社会的进步起着越来越重要的作用。计算机的出现及飞速发展绝非偶然，它是人类智慧和创造力的产物。一部计算机发展史，也就是人类科学技术和文明进化史的组成部分。

1.1.1 早期的计算工具

人类使用计算工具的历史，最早可追溯到遥远的古代。真正“眼见为实”的最早的计算工具，应属至今仍在中国和其他一些国家教学和使用的算盘。算盘是中国的“国粹”之一，据说已有一千多年的历史，早在宋代的《清明上河图》中就有算盘的描绘，它是迄今为止世界上使用时间最长的计算工具。在欧洲，自从 17 世纪以来，随着文艺复兴和工业革命带来科学技术的不断进步，各种类型的计算工具陆续出现。其中较有影响的有：法国数学家布莱斯·帕斯卡（Blaise Pascal）1642 年发明的机械加法器，据信这是第一台数字计算机。德国数学家莱布尼茨（Gottfried Leibniz）1694 年发明了“步进乘法器”，其所发明的步进齿轮传动原理，至今仍被采用。法国人查尔斯·塞瓦·托马斯·德科马（Charles Xavier Thomas de Colmar）1820 年制造的机械计算器，采用莱布尼茨的原理，而其功能更强，可进行加、减、乘、除四则运算。英国剑桥大学数学教授巴贝吉（Charles Babbage）根据德国人缪勒（J.H. Mueller）1786 年提出的“差分引擎”构思，设计出改进型的“差分引擎”原型机，并独立发明了更为复杂的“解析引擎”机。巴贝吉首次提出了自动化的计算原理，在他的机器中，有累加器、存储器、控制器、指令系统、卡片机和打印机，计算过程由程序自动控制。他自 1822 年开始研制，坚持不懈努力达 10 余年之久。虽然他的计划因经费不足而未能全部实现，但他提出的自动化计算概念及机器的结构组成方式，在后人发明的电子计算机中均得到采用，并一直延续至今。

在理论领域，值得一提的重大事件是 1848 年英国数学家乔治布凡（George Boole）创立了二进制代数（布尔代数），从而为一个世纪之后研发二进制计算机铺平了道路，至今仍是当代计算机的理论基础之一。

1.1.2 电子计算机的问世

20 世纪科学技术的飞速发展，一方面带来了大量的数学方程求解和数据处理的问题，特别是第二次世界大战期间，为了计算炮弹的弹道飞行轨迹，采用齿轮式的手摇计算机，其工作量高达数十小时，待得到结果已经失去了意义，因而对高性能、高速度的计算工具需求十分迫切。

世界上第一台数字式电子计算机是于 1946 年由美国宾夕法尼亚大学的物理学家约翰·莫契利 (Johon Mauchly) 和工程师普雷斯伯·埃克特 (Preper Eckert) 领导研制的取名为“ENIAC” (Electronic Numerical Integrator And Calculator, 电子数字积分计算机) 的计算机。该机采用电子管作为计算机的基本部件, 共用了 18 800 个电子管、10 000 只电容和 7 000 个电阻, 重达 30 吨, 占地 170 平方米, 是一个名副其实的“庞然大物”。

ENIAC 是第一台正式投入运行的计算机, 它的运算速度可达每秒 5 000 次 (加减法), 过去 100 名工程师花费一年时间才能解决的计算问题, 利用 ENIAC 只需两小时即可解决, 这使工程师们摆脱了繁重的计算工作。不过, ENIAC 计算机与现代计算机相比, 存在较大差异, 并且不具有“机内存储程序”功能, 其计算过程需要在计算机外通过开关和接线来安排。

在实际应用计算机中, 人类不断克服它的缺点, 计算机技术就不断的得到发展, 其中影响最大的就是冯·诺依曼。他提出了在计算机中设“存储器”, 将符号化的计算机步骤存放在“存储器”中, 然后依次取出存储内容进行译码, 并按译码的结果进行计算, 从而实现计算机工作的自动化, 这种理论最终由英国剑桥大学的莫斯·威尔克斯 (M.V.Wilkes) 于 1949 年完成的“EDSAC” (The Electronic Delay Storage Automatic Calculator) 计算机所实现, 它是第一台真正的存储程序计算机。冯·诺依曼结构的核心部分是 CPU, 即中央处理器, 计算机所有功能均集中统一于其中。这一体系结构方式沿用至今, 称为冯·诺依曼体系。

在数字式电子计算机的发展过程中, 在理论上作出杰出贡献的要数英国的艾兰·图灵 (Alan Mathison Turing, 1912~1954) 和美籍匈牙利人冯·诺依曼 (Johon Von Neumann, 1903~1957), 艾兰·图灵建立了图灵机的理论模型 (见图 1-1 和图 1-2), 对数字计算机的一般结构、可实现性和局限性产生了深远影响。冯·诺依曼首先提出了计算机“存储程序”的概念, 其“存储程序”工作原理奠定了当今计算机的基础。



图 1-1 图灵



图 1-2 冯·诺依曼

1.1.3 计算机的发展史

从 ENIAC 诞生到现在, 根据计算机所采用的物理器件不同, 计算机的发展可划分为四个时代: 电子管时代、晶体管时代、集成电路时代和大规模集成电路时代。

1. 第一代计算机 (1946 年至 1955 年) 继 ENIAC 之后, 陆续出现了一批著名的计算机, 它们的特征是采用电子管作为逻辑元件, 用阴极射线管和水银延迟线作为主存储器, 外存则依赖纸带、卡片等。这些计算机的计算速度每秒可达几千至几万次, 程序设计则使用机

器语言或汇编语言。这一代计算机的代表是 UNIVAC-I, 有一定批量生产的计算机是 IBM 公司的 IBM701 (1952 年) 及后续的 IBM703, IBM704 等。

2. 第二代计算机 (1955 年至 1964 年) 使用晶体管或半导体作为开关逻辑部件, 使其具有体积小、耗电少和寿命长等优点, 且运算速度有所提高。第一台名为 UNIAC-II 的全晶体管计算机于 1955 年问世, 较有代表性的则是 IBM 公司的 7090, 7094 等大型计算机以及 CDC 公司的 CDC1604 计算机。在这一时期, 程序设计方面使用了高级语言, 如 FORTRAN 语言、COBOL 语言等, 使程序设计工作得到大幅度简化。

3. 第三代计算机 (1964 年至 1970 年) 中这一代计算机的特征是采用中、小规模集成电路 (简称 IC) 代替分立元件的晶体管。在几平方毫米的单晶硅片上, 可以集成几十个甚至几百个电子器件组成的逻辑电路。除具有体积小、重量轻、功耗低、稳定性好等方面的优点外, 运算速度每秒可达几十万至几百万次。在软件方面, 操作系统日趋成熟, 且软件的兼容性得到考虑。较有代表性的计算机则是 CDC 公司的 CYBER 系列, DEC 公司的 PDP-11 和 VAX 系列等。

4. 第四代计算机 (1971 年至现在) 以大规模集成电路为计算机的主要功能部件, 具有更高的集成度、运算速度和内存存储器容量。1971 年, Intel 公司研制成功第一代 4 位的微处理器 4004 和 8 位的微处理器 8088, 这使微型计算机迅速地发展起来。在随后的 10 年间, 微处理器也由第一代发展到了第四代。事实上, 计算机的发展在不同的时期并不是均衡的。例如, 第四代计算机发展至今已 30 余年, 前三代计算机所用总和不过 25 年。为了反映近年来计算机技术的飞速发展和计算机的广泛应用, 较新的年代划分方法是将计算机的整个发展历史概括为三个阶段:

(1) 超、大、中、小型计算机阶段 (1946 年至 1980 年): 计算机应用主要集中在超、大、中、小型计算机方面, 开创了用机器劳动代替脑力劳动的新纪元。

(2) 微型计算机阶段 (1981 年至 1991 年): 计算机应用以微机为中心, PC 逐渐普及, 计算机从被少数人拥有逐步发展成为大众型的产品。

(3) 计算机网络阶段 (1991 年至现在): 微机在局部区域 (如一个大楼内)、广阔区域 (如一个城市) 乃至全球范围内联成网络。借助微机网络, 实现资源共享的目的。

1.1.4 计算机的分类

目前, 随着计算机技术的发展和实际应用, 计算机的类型越来越多样化。根据用途及其使用的范围, 计算机可以分为通用机和专用机。通用机的特点是通用性强, 具有很强的综合处理能力, 能够解决各种类型的问题。专用机功能单一, 配有解决特定问题的软、硬件, 能够高速、可靠地解决特定的问题。从计算机的运算速度等性能指标来看, 其计算机可分为六大类:

1. 大型主机 (Mainframe)

大型主机, 包括通常所说的大型机和中型机。一般只有大中型企事业单位才有财力去配置和管理大型主机, 并以这台大机器及其外部设备为基础组成一个计算中心, 统一安排对主机资源的使用。美国的 IBM 公司曾是大型主机的主要生产厂家, 它生产的有名的大型主机有: IBM360、370、4300、3090 以及 9000 系列, 日本的富士通、NEC 公司也生产这类计算机。

2. 小型计算机 (Minicomputer)

小型计算机通常能满足部门性的需求, 为中小企事业单位所采用。例如, 美国 DEC 公司的 VAX 系列, DG 公司的 MV 系列、IBM 公司的 AS/400 系列以及富士通的 K 系列都是有名的小型机。我国生产的太极系列计算机也属于小型机, 它与 VAX 机是兼容机。

3. 个人计算机 (Personal Computer)

个人计算机又称为微型计算机 (Microcomputer), 简称微机。这种计算机的用户是面向个人或家庭的。Intel 芯片就是 IBM—PC 中使用的微处理芯片, 主要有 8088/8086、80286、80386、80486 以及 Pentium (奔腾, 即为 80586、80686 等)。这些芯片除 Intel 公司生产外, 也有一批兼容厂家生产 80x86 系列的芯片, 如美国 AMD 公司和 Cyrix 公司等。

4. 工作站 (Workstation)

工作站是一种高级的微型计算机, 是介于个人计算机与小型计算机之间的一种机型, 建立在 RISC/UNIX 平台上的计算机。工作站又分为初级工作站、工程工作站、超级工作站以及超级绘图工作站等。典型机器有 HP—Apollo 工作站、Sun 工作站等。

5. 巨型计算机 (Supercomputer)

巨型计算机又称为超级计算机。它是最大、最快和最贵的主机。世界上只有少数几个公司能生产巨型机。目前我国已经形成“银河”、“神威”和“曙光”三大系列的巨型机。

6. 小巨型计算机 (Minisupercomputer)

这是新发展起来的小型超级计算机, 性能上保持或略低于巨型计算机的性能。它是对巨型机的高价格发出的挑战, 其发展非常迅速。

1.1.5 计算机的发展趋势

1. 计算机发展趋势

计算机发展的现实向我们展示了它总的发展趋势是: 巨型化、微型化、网络化和智能化。

(1) 巨型化: 发展高速度, 大存储容量, 强功能的超大型计算机。这主要是满足如军事、天文、气象、原子、航天、核反应、遗传工程和生物工程等学科研究的需要; 同时也是计算机人工智能, 知识工程研究的需要。巨型机的研制水平也是一个国家综合国力和科技水平的具体反映。巨型机的运行速度一般在百亿次, 千亿次以上; 主存储容量在几百兆, 几千兆以上。研制费用巨大, 生产数量很少。我国的“银河 I”(1 亿次), “银河 II”(10 亿次), “银河 III”(130 亿次) 都是巨型机。我国研制成功的“神威”(3 840 亿次), 在世界已投入商业运行的前 500 台高性能计算机中排名第 48 位, 使我国成为继美国、日本之后世界上第三个具备研制高性能计算机能力的国家。目前, 美国 IBM 公司研制的 ASCI White 超级计算机名列世界第一, 每秒运算速度高达 1 230 万亿次。

(2) 微型化: 计算机的微型化是以大规模集成电路为基础的。计算机的微型化是当今世界计算机技术发展最为明显, 最为广泛的趋势。由于微型计算机的体积越来越小, 功能越来越强, 价格越来越低, 软件越来越丰富, 系统集成程度越来越高, 操作使用越来越方便; 因此, 它大大地推动了计算机应用的普及化和计算机的文化化, 使计算机的应用拓广到人类社会的各个领域, 乃至家庭。同时, 微型计算机还渗透到仪器仪表、导弹弹头、医疗仪器和家用电器等机电设备中去, 实现了机电一体化。

(3) 网络化: 计算机网络是计算机技术和通信技术结合的产物。用通信线路及通信设备把各个计算机连接在一起形成一个复杂的系统就是计算机网络。这种方式扩大了计算机系统的规模, 实现了计算机资源(硬件资源和软件资源)的共享, 提高了计算机系统的协同工作能力, 为电子数据交换提供了条件。计算机网络可以是小范围的局域网络, 也可以是跨地区的广域网络。现今最大的网络是 Internet; 加入这个网络的计算机已达数亿台; 通过 Internet 我们可以利用网上丰富的信息资源, 互传邮件(电子邮件)。所谓的信息高速公路就是以计算机网络为基础设施的信息传播活动。现在, 又提出了所谓“网络计算机”的概念, 即任何一台计算机, 可以独立使用它, 也可以随时进入网络, 成为网络的一个节点使用它。

(4) 智能化: 计算机的智能化是计算机技术(硬件技术和软件技术)发展的一个高目标。智能化是指计算机具有模仿人类较高层次智能活动的能力: 模拟人类的感觉、行为和思维过程; 使计算机具有“视觉”、“听觉”、“说话”、“行为”、“思维”、“推理”、“学习”、“定理证明”和“语言翻译”等的能力。机器人技术、计算机对奕和专家系统等就是计算机智能化的具体应用。计算机的智能化催促着第五代计算机的孕育和诞生。

2. 未来型计算机的发展

在第四代计算机得到迅速发展的今天, 逐渐形成了一些明显的发展趋势, 包括多极化、网络化、多媒体和智能化, 并出现了一些“更新型”的计算机或计算机技术, 这些计算机被统称为“未来型计算机”, 包括以下几种:

(1) 人工神经网络计算机: 1982 年, 日本宣布了它的第五代计算机研制计划, 其目标是使计算机具有人的某些智能。美国也组建了微电子和计算机公司, 并提出: 新一代计算机系统将具有智能特性, 具有逻辑思维、知识表示和推理能力, 能模拟人的分析、决策和计划等智能活动, 人机之间具有自然通信能力等。

(2) 生物计算机: 1994 年, 美国公布了对生物计算机的研究成果。生物计算机将生物工程技术产生的蛋白质分子作为原材料制成生物芯片, 该芯片不仅具有巨大的存储能力, 且以波的形式传送信息, 数据处理速度比当今计算机快一百万倍, 而耗能仅是现代计算机的十亿分之一。由于蛋白质分子具有自我组合能力, 所以将可能使生物计算机具有自调节、自修复和自再生能力, 易于模拟人脑的功能。

(3) 光子计算机: 目的是利用光子代替电子、光互连代替导线互连的全光数字计算机。加之光子计算机以光部件代替电子部件, 以光运算代替电子运算, 故可使其运算速度比现代计算机快上千倍。

1.2 计算机的特点及应用

1.2.1 计算机的特点

计算机之所以具有很强的生命力, 并得以飞速的发展, 是因为计算机本身具有诸多特别之点, 主要是“快、大、久、精、智、自、广”, 具体体现在以下几个方面。

1. 处理速度快

计算机快速处理的速度是标志计算机性能的重要指标之一, 也是它的一个主要性能指标。衡量计算机处理速度的尺度一般是用计算机一秒钟时间内所能执行加法运算的次数。第

一代计算机的处理速度一般在几十次到几千次；第二代计算机的处理速度一般在几千次到几十万次；第三代计算机的处理速度一般在几十万次到几百万次；第四代计算机的处理速度一般在几百万次到几千亿次，甚至几千万亿次。目前的微型计算机大约在百万次、千万次级；大型计算机在亿次、万亿次级，如我国“银河Ⅲ”为130亿次。在美国已运行1 000亿，2 000亿次的计算机，近年又出现了万亿次的计算机。对微型计算机，现在常以CPU的主频（Hz）标志计算机的运行速度，如早期的微型计算机（如XT机）主频为4.77MHz（4.77兆赫）；现在的微型计算机（如PIII型），其主频在750MHz以上；今日出现的PIV为1 000MHz以上。极大地提高计算机的处理速度是计算机技术发展的主要目标。因为计算机已经或开始应用于科技发展的最尖端领域，而这些领域里的信息处理是极为复杂，十分精确，处理工作量巨大。人们对信息的需求范围日趋广大；对信息的处理要求时效性快、响应及时。所有这些都要求有极高处理速度的计算机才能完成。当然，不同应用领域、不同应用课题对处理速度的要求各异，但就人类的欲望而言是越快越好。

2. 存储容量大

能把数据、程序存入，进行处理，计算并把结果保存起来，这是计算机区别于其他计算工具的本质的特点。例如，一般计算器只能存放少量数据，而计算机却能存储几万、几十万乃至几千万个数据。一般计算器不能存放程序，而计算机能将程序存放起来，当运行时，能高速地从原来存放的地方依次取出，逐一加以执行。这样，不需要人去干预就能自动地完成运算。

随着计算机的广泛应用，在计算机内存储的信息愈来愈多，要求存储的时间愈来愈长。因此要求计算机具备海量存储，信息保持几年到几十年，甚至更长。现代计算机完全具备这种能力。不仅提供了大容量的主存储器，能现场处理大量信息；同时还提供海量存储器的磁盘、光盘。对软盘而言，可以说是无限量的存储器。光盘的出现不仅使容量更大，还可以使信息长久保存。信息存储容量大和持久保持是现代信息处理和信息服务的基本要求。因为有大量的软件需要在计算机内保存以便随时执行；有大量的信息需要在计算机内保存以便进一步处理，提供检索和查询。

3. 计算精确度高

计算机可以保证计算结果的任意精确度要求。这取决于计算机表示数据的能力。现代计算机提供多种表示数据的能力，以满足对各种计算精确度的要求。一般在科学和工程计算课题中对精确度的要求特别强烈。

在计算机中，一组二进制码是作为一个整体来处理或运算的，称为一个计算机字，简称字，计算机的每个字所包含的位数称为字长。有效位数越多，精确度也就越高。目前，32位微机比较流行。通常计算机能进行双倍字长或多倍字长运算。计算机的有效数字之多比其他计算工具所望尘莫及的。

4. 具有逻辑判断能力

计算机不仅能进行算术运算，同时也能进行各种逻辑运算，具有逻辑判断能力。布尔代数是建立计算机的逻辑基础，或者说计算机就是一个逻辑机。计算机的逻辑判断能力也是计算机智能化必备的基本条件。如果计算机不具备逻辑判断能力，它也就不能称之为计算机了。

5. 较强的自动化工作能力

只要人预先把处理要求, 处理步骤, 处理对象等必备元素存储在计算机系统内, 计算机启动工作后就可以不在人参与的条件下自动完成预定的全部处理任务。这是计算机区别于其他工具的本质特点。向计算机提交任务主要是以“程序”、数据和控制信息的形式。程序存储在计算机内, 计算机再自动地逐步执行程序。这个思想是由美国计算机科学家冯·诺依曼(John.Von.Neuman)提出的, 被称为“存储程序和程序控制”的思想, 我们也因此把迄今为止的计算机称为冯·诺依曼式的计算机。

6. 应用领域广泛

迄今为止, 几乎人类涉及的所有领域都不同程度地应用了计算机, 并发挥了它应有的作用, 产生了应有的效果。这种应用的广泛性是现今任何其他设备无可比拟的。而且这种广泛性还在不断地延伸, 永无止境。

1.2.2 计算机的应用

目前, 计算机的应用已经深入到人类社会的各个领域和国民经济的各个部门, 并使信息产业以史无前例的速度持续增长。从世界范围看, 计算机的应用程度已经成为衡量一个国家现代科技发展水平的重要标志。

20 世纪 50 年代, 计算机主要应用于科学计算。20 世纪 60 年代, 计算机的应用扩展到军事、交通和工业的实时控制与金融领域的数据处理方面。20 世纪 70 年代, 一些中、小企业和事业单位采用计算机进行工业控制和事务管理, 包括计算机辅助设计和数据库管理等。进入 20 世纪 80 年代以后, 计算机的应用已经逐渐普及到各行各业, 包括办公和家用等各个方面。

1. 传统应用

(1) 科学计算

这是计算机的原始应用, 也是计算机产生的直接原因。计算机用于科学计算, 体现了两方面优势: 首先是解决计算量巨大的问题。例如, 为了计算某个环境的温度或压力分布, 常需要将环境分离成上万或更多的“节点”, 求解上万或更高阶的方程组, 用手工形成数据并进行方程求解是极其困难的。而用计算机运算和求解就相对容易得多。其次是满足实时性要求。例如, 以天气预报为例, 如果采用人工计算, 预报一天需要计算几个星期, 失去了时效, 借助计算机, 取得 10 天的预报数据只要数分钟即可完成, 这使中、长期天气预报成为可能。

(2) 数据处理及信息管理

数据处理是计算机应用的一个重要领域。从市场预测、信息检索, 到经营决策、生产管理, 都与数据处理有关。借助计算机, 可以使这些数据更有条理, 统计的数据更准确, 反馈更及时, 管理和决策更科学、更有效。

信息管理是计算机应用中所占比例最大的领域。如对企业管理、会计、医学资料、档案、仓库和试验资料等的整理, 其计算方法比较简单, 但数据处理量非常大, 输入输出操作频繁。这些工作的核心是数据处理。

计算机数据处理从简单到复杂已经历了三个不同的发展阶段:

① 电子数据处理阶段: EDP (Electronic Data Processing) 以文件系统为手段, 实现一个部门内的单项管理。