

高等院校电子信息应用型规划教材

计算机应用基础

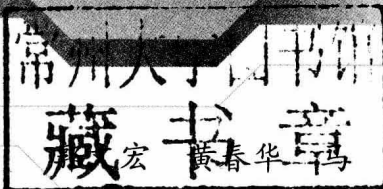
刘云翔 刘胤杰 主 编
郭文宏 黄春华 马 英 朱 栩 柏海芸 编 著

清华大学出版社



高等院校电子信息应用型规划教材

计算机应用基础



刘云翔 刘胤杰 主 编
朱 栩 柏海芸 编 著

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本书按照教育部颁发的“普通高等学校计算机基础教育教学基本要求”编写,是一本全面介绍计算机信息技术基础及其应用的教材。本书共7章,内容包括计算机基础知识、办公软件应用、多媒体技术基础及应用、因特网基础与应用、网页制作、数据库应用技术、常用工具软件。为方便学生巩固所学知识,与课后练习,每章都配有适量的习题。

本书可作为应用型高等院校非计算机专业的教学用书,也可作为高等院校成人教育的培训教材或自学参考书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

计算机应用基础/刘云翔,刘胤杰主编;郭文宏等编著. —北京:清华大学出版社,2011.9
(高等院校电子信息应用型规划教材)

ISBN 978-7-302-26783-6

I. ①计… II. ①刘… ②刘… ③郭… 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(2011)第 178292 号

责任编辑:孟毅新

责任校对:袁 芳

责任印制:王秀菊

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者:清华大学印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:21.25 字 数:488 千字

版 次:2011 年 9 月第 1 版 印 次:2012 年 1 月第 2 次印刷

印 数:3001~5000

定 价:39.00 元

产品编号:043505-01

FOREWORD

前

言

计算机技术的发展让人们始料不及,在社会信息化和信息社会化的进程中,计算机作为时代的特征,扮演了越来越重要的角色,是否能够学习和掌握计算机的使用,是任何一个试图融入现代社会的人以及衡量一个人基本素质的必备条件之一,对高等学校非计算机专业学生来说,计算机基础教育的重点是复合型计算机应用人才的培养,培养学生具备善于应用、自主学习和创新能力等综合素质亦将逐渐成为高等教育面向社会需求的主要目标。本书正是为了适应这个要求而编写的。

本书的特色是将计算机技术与应用型本科院校各专业应用领域的结合,将计算机的办公软件应用、多媒体、网络、数据库等技术融合在一起,培养学生综合应用能力,内容组织上紧跟时代步伐,及时更新教学内容,介绍最新的技术成果及发展动态,以适应教学改革和技术更新的需求。

为方便学生系统掌握计算机应用基础知识,本书分为7章,第1章介绍计算机基础知识,包括计算机的概述、数制、计算机软/硬件以及Windows XP操作等。第2章介绍办公软件应用,软件包括文稿编辑软件Microsoft Word、电子表格软件Microsoft Excel、文稿演示软件Microsoft PowerPoint。第3章介绍多媒体技术基础及应用,包括多媒体技术概论、图像处理、动画制作、音频处理等。第4章介绍因特网基础与应用,包括因特网基础知识和网络应用等。第5章介绍网页制作,包括网页基础、Dreamweaver初步、网页设计初步以及网页设计进阶等。第6章介绍数据库应用技术。第7章介绍常用工具软件。

本书覆盖面广,信息量大,深入浅出。课时安排建议选择54~72学时,理论与上机操作的比例为1:1,教师也可以根据自己的教学经验和学生的实际情况,适当改变章节的顺序和筛选某些内容进行讲解。

本书可作为应用型高等院校非计算机专业的教学用书,也可作为高等院校成人教育的培训教材或自学参考书。

本书由刘云翔、刘胤杰主编，郭文宏、黄春华、马英、朱栩、柏海芸编著。在本书编写过程中得到了兄弟院校同人的大力支持，他们为本书提供了许多宝贵意见，在此表示感谢。

由于编者水平有限，书中难免有不足之处，恳请读者多提宝贵意见。

编 者
2011 年 8 月

目 录

CONTENTS

第 1 章 计算机基础知识	1
1.1 计算机概述	1
1.1.1 计算机的发展	1
1.1.2 计算机的特点和分类	2
1.1.3 计算机发展趋势	5
1.2 计算机的应用领域	7
1.3 数的不同进制	9
1.4 数制间相互转换	10
1.5 原码、补码、反码	11
1.5.1 原码表示法	12
1.5.2 反码表示法	12
1.5.3 补码表示法	13
1.6 字符数据编码	14
1.6.1 西文字符	15
1.6.2 汉字编码	16
1.7 计算机系统	17
1.7.1 计算机系统组成	17
1.7.2 控制器和运算器	17
1.7.3 存储器	19
1.7.4 输入设备	22
1.7.5 输出设备	23
1.7.6 微型计算机的主要技术指标	24
1.7.7 组装微型计算机系统	27
1.8 计算机软件	30
1.8.1 软件概述	30
1.8.2 软件分类	31

1.9 计算机操作系统概述	31
1.9.1 操作系统概述	31
1.9.2 操作系统的发展	31
1.9.3 操作系统的功能	35
1.9.4 操作系统的分类	35
1.9.5 文件和文件夹	36
1.10 Windows XP 操作	36
1.10.1 Windows XP 的运行环境	37
1.10.2 Windows XP 的基本操作	37
1.10.3 Windows XP 的资源管理	40
习题	46
第2章 办公软件应用	48
2.1 文稿编辑软件 Word 2003	48
2.1.1 认识 Word 2003	48
2.1.2 Word 基本操作	54
2.1.3 文档基本格式的编排	60
2.1.4 Word 图文混排	72
2.1.5 Word 表格制作	76
2.1.6 Word 页面布局设置	81
2.2 电子表格软件 Excel 2003	83
2.2.1 认识 Excel 2003	83
2.2.2 Excel 2003 基本操作	85
2.2.3 Excel 工作表的格式化	95
2.2.4 Excel 中使用公式与函数	99
2.2.5 Excel 图表	105
2.2.6 数据管理	109
2.2.7 Excel 工作表打印	116
2.3 文稿演示软件 PowerPoint 2003	119
2.3.1 认识 PowerPoint 2003	119
2.3.2 PowerPoint 2003 创建与编辑	121
2.3.3 PowerPoint 2003 设计	131
2.3.4 PowerPoint 2003 放映与输出	137
习题	144

第 3 章 多媒体技术基础及应用	147
3.1 多媒体技术概述	147
3.1.1 多媒体技术基本概念	147
3.1.2 多媒体数据压缩和编码	150
3.1.3 多媒体技术应用软件	151
3.2 图像处理	152
3.2.1 图像处理基本概念	152
3.2.2 图像处理软件 Photoshop 介绍	154
3.2.3 图像基本编辑	157
3.2.4 图层与文字	168
3.2.5 滤镜特效	173
3.3 动画制作	177
3.3.1 计算机动画概念	177
3.3.2 动画制作软件 Flash 介绍	178
3.3.3 基本动画建立	182
3.3.4 元件和特殊动画	187
3.3.5 交互动画的制作介绍	195
3.4 音频处理	199
3.4.1 音频基本概念	199
3.4.2 音频处理软件 GoldWave 介绍	201
3.4.3 音频编辑和处理	204
习题	207
第 4 章 因特网基础与应用	210
4.1 因特网基础知识	210
4.1.1 什么是因特网	210
4.1.2 因特网的起源和发展	211
4.1.3 因特网在我国的发展	212
4.1.4 因特网的工作原理与组成	212
4.1.5 IP 地址与域名	214
4.1.6 连接到因特网的方式	215
4.2 网络应用	216
习题	217

第 5 章 网页制作	218
5.1 Web 简介	218
5.1.1 网站工作机制	218
5.1.2 网站设计流程	219
5.1.3 网站设计原则	220
5.1.4 优秀网站案例解析	221
5.2 Dreamweaver 初步	223
5.2.1 Dreamweaver 8 介绍	223
5.2.2 网站、网页及站点规划	228
5.2.3 创建本地站点	229
5.2.4 使用站点地图	231
5.3 网页设计初步	232
5.3.1 创建文本网页	232
5.3.2 使用表格规划网页布局	234
5.3.3 使用层规划网页布局	237
5.3.4 制作图文混排网页	239
5.3.5 制作超链接	241
5.4 网页设计进阶	243
5.4.1 制作多媒体网页	243
5.4.2 制作表单网页	245
5.4.3 使用 CSS 样式	246
5.4.4 使用模板批量制作网页	252
5.5 网站运营及维护	254
5.5.1 站点测试	254
5.5.2 站点管理	258
5.5.3 站点发布	259
习题	262
第 6 章 数据库应用技术	266
6.1 数据库系统的基础知识	266
6.1.1 数据库系统概述	266
6.1.2 数据模型	269
6.1.3 关系数据库设计基础	273

6.2 Access 2003 基础知识.....	280
6.2.1 Access 2003 简介	280
6.2.2 Access 2003 数据库开发环境	280
6.2.3 Access 2003 数据库构成	282
6.2.4 Access 2003 数据库操作与管理	285
6.3 关系表和表间关系的建立	288
6.3.1 创建表.....	288
6.3.2 表间关系的建立.....	294
6.3.3 操作表.....	296
习题.....	299
第7章 常用工具软件	302
7.1 常用辅助工具	302
7.1.1 压缩/解压缩软件 WinARA	302
7.1.2 网页工具.....	305
7.1.3 计算器.....	310
7.1.4 驱动精灵.....	311
7.1.5 PDF 文档阅读软件	312
7.2 E-mail 客户端	315
7.2.1 Outlook Express	315
7.2.2 Foxmail	318
7.3 多媒体软件	318
7.3.1 Windows 图片和传真查看器	318
7.3.2 ACDSee	319
7.3.3 Picasa	320
7.3.4 视频播放软件 Windows Media Player	322
7.4 安全软件	323
7.4.1 杀毒软件.....	323
7.4.2 防火墙.....	325
习题.....	328
参考文献.....	329

计算机基础知识

1.1 计算机概述

1.1.1 计算机的发展

举世公认的第一台电子计算机 ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer) 是 1946 年 2 月在美国宾夕法尼亚大学莫尔学院研制成功的。从第一台电子数字计算机诞生至今,虽然只有六十多年的历史,但是,计算机的发展却是突飞猛进的,给人类社会带来的变化是巨大的。计算机的发展共经历了 4 个发展历程,每一代计算机的变革在技术上都是一次新的突破,在性能上都是一次质的飞跃。

随着电子技术的发展,根据计算机所使用的电子逻辑器件的更替发展来描述计算机的发展过程。

(1) 第一代计算机为电子管计算机(1946—1957)。电子管计算机的主要电子元件是电子管,这代计算机体积庞大、耗电量大、运算速度低、价格昂贵,仅用于军事研究和科学计算。

(2) 第二代计算机为晶体管计算机(1958—1964)。晶体管计算机的主要电子元件是晶体管,用晶体管代替电子管作为元件,计算机运算速度提高了,体积变小了,同时成本也降低了,并且耗电量大为降低,可靠性大大提高了。这个阶段还创造了程序设计语言。

(3) 第三代计算机为中小规模集成电路计算机(1965—1970)。随着半导体工艺的发展,人们成功制造了集成电路,计算机也采用了中小规模集成电路作为计算机的元件。此时,计算机速度快、体积小,开始应用于社会各个领域。

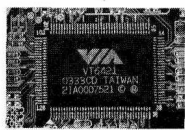
(4) 第四代计算机为大规模超大规模集成电路计算机(1970 年至今)。

(5) 新一代的计算机的特点是智能化、多媒体化、网络化、微型化和巨型化。

今后计算机的总趋势是:运算速度越来越快,体积越来越小,重量越来越轻,能耗越来越少,应用领域越来越强,使用越来越方便。

计算机发展各个阶段的描述见表 1-1。

表 1-1 计算机发展的各个阶段

	起止年代	主要元件	主要元件图例	速度(次/秒)	特点与应用领域
第一代	20 世纪 40 年代末至 20 世纪 50 年代末	电子管		5000 至 10000	计算机发展的初级阶段,体积巨大,运算速度较低,耗电量大,存储容量小。主要用来进行科学计算
第二代	20 世纪 50 年代末至 20 世纪 60 年代末	晶体管		几万至几十万	体积减小,耗电较少,运算速度较高,价格下降,不仅用于科学计算,还用于数据处理和事务管理,并逐渐用于工业控制
第三代	20 世纪 60 年代中期开始	中、小规模集成电路		几十万至几百万	体积、功耗进一步减少,可靠性及速度进一步提高。应用领域进一步拓展到文字处理、企业管理、自动控制、城市交通管理等方面
第四代	20 世纪 70 年代初开始	大规模和超大规模集成电路		几千万至千百亿	性能大幅度提高,价格大幅度下降,广泛应用于社会生活的各个领域,进入办公室和家庭。在办公室自动化、电子编辑排版、数据库管理、图像识别、语音识别、专家系统等领域中中大显身手

1.1.2 计算机的特点和分类

1. 计算机的特点

(1) 运算速度快

计算机的运算速度(也称处理速度)用 MIPS(百万条指令每秒)来衡量。现代的计算机运算速度在几十 MIPS 以上,巨型计算机的速度可达到千万 MIPS。计算机如此高的运算速度是其他任何计算工具无法比拟的,它使得过去需要几年甚至几十年才能完成的复杂运算任务,现在只需几天、几小时、甚至更短的时间就可完成。这正是计算机被广泛使用的主要原因之一。

电子计算机的工作基于电子脉冲电路原理,由电子线路构成其各个功能部件,其中,电场的传播扮演主要角色。电磁场传播的速度是很快的,现在高性能计算机每秒能进行几百亿次以上的加法运算。如果一个人在一秒钟内能做一次运算,那么一般的电子计算机一小时的工作量,一个人得做 100 多年。很多场合下,运算速度起决定作用。例如,计算机控制导航,要求“运算速度比飞机飞的还快”;气象预报要分析大量资料,如果用手工计算需要十天半月,这就失去了预报的意义,而用计算机,几分钟就能算出一个地区内数天的气象预报。

(2) 计算精度高

一般来说,现在的计算机有几十位有效数字,而且理论上还可更高。因为数在计算机内部是用二进制数编码的,数的精度主要由这个数的二进制码的位数决定,计算机可以通过增加数的二进制位数来提高精度,位数越多精度就越高。

电子计算机的计算精度在理论上不受限制,一般的计算机均能达到 15 位有效数字。通过一定的技术手段,计算机可以实现任何精度要求。19 世纪英国著名数学家契依列,曾经为计算圆周率 π 花了整整 15 年时间,才算到第 707 位。现在将这件事交给计算机做,几个小时内就可计算到 10 万位。

(3) 超强的记忆能力

计算机的存储器类似于人的大脑,可以“记忆”(存储)大量的数据和计算机程序而不丢失,在计算的同时,还可把中间结果存储起来,供以后使用。

计算机中有许多存储单元,用以记忆信息。内部记忆能力,是电子计算机和其他计算工具的一个重要区别。由于计算机具有内部记忆信息的能力,在运算过程中就可以不必每次都从外部去取数据,而只需事先将数据输入到内部的存储单元中,运算时即可直接从存储单元中获得数据,从而大大提高了运算速度。计算机存储器的容量可以做得很大,而且它记忆力特别强。

(4) 具有逻辑判断能力

计算机在程序的执行过程中,会根据上一步的执行结果,运用逻辑判断方法自动确定下一步的执行命令。正是因为计算机具有这种逻辑判断能力,使得计算机不仅能解决数值计算问题,而且能解决非数值计算问题,比如信息检索、图像识别等。

人是有思维能力的。思维能力本质上是一种逻辑判断能力,也可以说是因果关系分析能力。借助于逻辑运算,计算机可以做出逻辑判断,分析命题是否成立,并可根据命题成立与否做出相应的对策。例如,数学中有个“四色问题”,说是不论多么复杂的地图,使相邻区域颜色不同,最多只需 4 种颜色就够了。100 多年来不少数学家一直想去证明它或者推翻它,却一直没有结果,使得“四色问题”成了数学中著名的难题。1976 年两位美国数学家终于使用计算机进行了非常复杂的逻辑推理验证了这个著名的猜想。

(5) 可靠性高、通用性强

由于采用了大规模和超大规模集成电路,并且具有强大丰富的软件支撑,现在的计算机具有非常高的可靠性。现代计算机不仅可以用于数值计算,还可以用于数据处理、工业控制、辅助设计、辅助制造和办公自动化等,具有很强的通用性。

2. 计算机的分类

计算机发展到今天,其种类繁多琳琅满目,并表现出各自不同的特点。可以从不同的角度对计算机进行分类。

计算机按信息的表示形式和对信息的处理方式不同可以分为数字计算机(Digital Computer)、模拟计算机(Analogue Computer)和混合计算机。数字计算机处理的数据都是以 0 和 1 表示的二进制数字,是不连续的离散数字,具有运算速度快、准确、存储量大等优点,因此适宜科学计算、信息处理、过程控制和人工智能等,具有最广泛的用途。模拟计算机处理的数据是连续的,称为模拟量。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、温度等都是模拟量。模拟计算机解题速度快,适于解高阶微分方程,在模拟计算和控制系统中应用较多。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。

按计算机的用途不同可以分为通用计算机(General Purpose Computer)和专用计算机(Special Purpose Computer)。通用计算机广泛适用于一般科学运算、学术研究、工程

设计和数据处理等,具有功能多、配置全、用途广、通用性强的特点,市场上销售的计算机多属于通用计算机。专用计算机是为适应某种特殊需要而设计的计算机,通常增强了某些特定功能,忽略了一些次要要求,所以专用计算机能高速度、高效率地解决特定问题,具有功能单纯、使用面窄甚至专机专用的特点。模拟计算机通常都是专用计算机,在军事控制系统中被广泛地使用,如飞机的自动驾驶仪和坦克上的兵器控制计算机。本书内容主要介绍通用数字计算机,平常所用的绝大多数计算机都是该类计算机。

计算机按其运算速度快慢、存储数据量的大小、功能的强弱,以及软硬件的配套规模等不同又分为巨型机、大中型机、小型机、微型机、工作站与服务器等。

(1) 巨型机(Giant Computer)。巨型机又称超级计算机(Super Computer),是指运算速度超过每秒1亿次的高性能计算机,它是目前功能最强、速度最快、软硬件配套齐备、价格最贵的计算机,主要用于解决诸如气象、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。

运算速度快是巨型机最突出的特点。如美国Cray公司研制的Cray系列机中,Cray-Y-MP运算速度为每秒20亿~40亿次,我国自主生产研制的银河Ⅲ巨型机峰值性能为每秒130亿次,IBM公司的GF-11可达每秒115亿次,日本富士通研制了每秒可进行3000亿次科技运算的计算机。最近我国研制的曙光4000A运算速度可达每秒10万亿次。世界上只有少数几个国家能生产这种机器,它的研制开发是一个国家综合国力和国防实力的体现。

(2) 大中型机(Large-scale Computer and Medium-scale Computer)。这种计算机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。当然,在量级上大中型计算机不及巨型计算机,结构上也较巨型机简单些,价格相对巨型机来得便宜,因此使用的范围较巨型机普遍,是事务处理、商业处理、信息管理、大型数据库和数据通信的主要支柱。

大中型机通常都像一个家族一样形成系列,如IBM370系列、DEC公司生产的VAX8000系列、日本富士通公司的M-780系列。同一系列的不同型号的计算机可以执行同一个软件,称为软件兼容。

(3) 小型机(Minicomputer)。其规模和运算速度比大中型机要差,但仍能支持十几个用户同时使用。小型机具有体积小、价格低、性能价格比高等优点,适合中小企业、事业单位用于工业控制、数据采集、分析计算、企业管理以及科学计算等,也可做巨型机或大中型机的辅助机。典型的小型机有美国DEC公司的PDP系列计算机、IBM公司的AS/400系列计算机、我国的DJS-130计算机等。

(4) 微型机(Microcomputer)。微型计算机简称微机,是当今使用最普及、产量最大的一类计算机,体积小、功耗低、成本少、灵活性大,性能价格比明显地优于其他类型计算机,因而得到了广泛应用。微型计算机可以按结构和性能划分为单片机、单板机、个人计算机等几种类型。

① 单片机(Single Chip Computer)。把微处理器、一定容量的存储器以及输入输出接口电路等集成在一个芯片上,就构成了单片机。可见单片机仅是一片特殊的、具有计算机功能的集成电路芯片。单片机体积小、功耗低、使用方便,但存储容量较小,一般用做专用机或用来控制高级仪表、家用电器等。

② 单板机(Single Board Computer)。把微处理器、存储器、输入输出接口电路安装

在一块印刷电路板上,就成为单板计算机。一般在这块板上还有简易键盘、液晶和数码管显示器以及外存储器接口等。单板机价格低廉且易于扩展,广泛用于工业控制、微型机教学和实验,或作为计算机控制网络的前端执行机。

③ 个人计算机(Personal Computer, PC)。供单个用户使用的微型机一般称为个人计算机或 PC,是目前用得最多的一种微型计算机。PC 配置有一个紧凑的机箱、显示器、键盘、打印机以及各种接口,可分为台式机 and 便携式微机。

台式机可以将全部设备放置在书桌上,因此又称为桌面型计算机。机型有 IBM-PC 系列, Apple 公司的 Macintosh, 我国生产的长城、浪潮、联想系列计算机等。

便携式微机包括笔记本电脑、袖珍计算机以及个人数字助理(Personal Digital Assistant, PDA)。便携式微机将主机和主要外部设备集成为一个整体,显示屏为液晶显示,可以直接用电池供电。

(5) 工作站。工作站(Workstation)是介于 PC 和小型机之间的高档微型计算机,通常配备有大屏幕显示器和大容量存储器,具有较高的运算速度和较强的网络通信能力,有大型机或小型机的多任务和多用户功能,同时兼有微型计算机操作便利和人机界面友好的特点。工作站的独到之处是其具有很强的图形交互能力,因此在工程设计领域得到了广泛使用。SUN、HP、SGI 等公司都是著名的工作站生产厂家。

(6) 服务器。随着计算机网络的普及和发展,一种可供网络用户共享的高性能计算机应运而生,这就是服务器。服务器一般具有大容量的存储设备和丰富的外部接口,运行网络的操作系统,要求较高的运行速度,为此很多服务器都配置双 CPU。服务器常用于存放各类资源,为网络用户提供丰富的资源共享服务。常见的资源服务器有 DNS(Domain Name System, 域名解析)服务器、E-mail(电子邮件)服务器、Web(网页)服务器、BBS(Bulletin Board System, 电子公告板)服务器等。

1.1.3 计算机发展趋势

计算机的发展将趋向超高速、超小型、并行处理和智能化。自从 1944 年世界上第一台电子计算机诞生以来,计算机技术迅猛发展,传统计算机的性能受到挑战,开始从基本原理上寻找计算机发展的突破口,新型计算机的研发应运而生。未来量子、光子和分子计算机将具有感知、思考、判断、学习以及一定的自然语言能力,使计算机进入人工智能时代。这种新型计算机将推动新一轮计算技术革命,对人类社会的发展产生深远的影响。

1. 智能化的超级计算机

超高速计算机采用平行处理技术改进计算机结构,使计算机系统同时执行多条指令或同时对多个数据进行处理,进一步提高计算机运行速度。超级计算机通常是由数百数千甚至更多的处理器(机)组成的,能完成普通计算机和服务器不能计算的大型复杂任务。从超级计算机获得的数据分析和模拟成果,能推动各个领域高精尖项目的研究与开发,为人们的日常生活带来各种各样的好处。最大的超级计算机有着接近于复制人类大脑的能力,具备更多的智能成分,方便人们的生活、学习和工作。世界上最受欢迎的动画片、很多耗巨资拍摄的电影中,使用的特技效果都是在超级计算机上完成的。日本、美国、中国等首先成为世界上拥有每秒运算 1 万亿次的超级计算机的国家,超级计算机已在科技界内

引起了开发与创新狂潮。

2. 新型高性能计算机问世

硅芯片技术高速发展的同时,也意味着硅技术越来越接近其物理极限。为此,世界各国的研究人员正在加紧研究开发新型计算机,计算机的体系结构与技术都将产生一次量与质的飞跃。新型的量子计算机、光子计算机、分子计算机、纳米计算机等,将会在 21 世纪走进人们的生活,遍布各个领域。

(1) 量子计算机

量子计算机的概念源于对可逆计算机的研究,量子计算机是一类遵循量子力学规律进行高速数学和逻辑运算、存储及处理量子信息的物理装置。量子计算机是基于量子效应基础开发的,它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。量子计算机中的数据用量子位存储。由于量子叠加效应,一个量子位可以是 0 或 1,也可以既存储 0 又存储 1。因此,一个量子位可以存储两个数据,同样数量的存储位,量子计算机的存储量比通常计算机大许多。同时量子计算机能够实行量子并行计算,其运算速度可能比目前计算机的 Pentium DI 晶片快 10 亿倍。除具有高速并行处理数据的能力外,量子计算机还将对现有的保密体系、国家安全意识产生重大的冲击。

无论是量子并行计算还是量子模拟计算,本质上都是利用了量子的相干性。世界各地的许多实验室正在以巨大的热情追寻着这个梦想。目前已经提出的方案主要利用了原子和光腔相互作用、冷阱束缚离子、电子或核自旋共振、量子点操纵、超导量子干涉等。量子编码采用纠错、避错和防错等。量子计算机使计算的概念焕然一新。

(2) 光子计算机

光子计算机利用光子取代电子进行数据运算、传输和存储。光子计算机,即全光数字计算机,以光子代替电子,光互联代替导线互连,光硬件代替计算机中的电子硬件,光运算代替电运算。在光子计算机中,不同波长的光代表不同的数据,可以对复杂度、计算量大的任务实现快速地并行处理。光子计算机将使运算速度在目前基础上呈指数上升。

(3) 分子计算机

分子计算机体积小、耗电少、运算快、存储量大。分子计算机的运行是吸收分子晶体上以电荷形式存在的信息,并以更有效的方式进行组织排列。分子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。转换开关为酶,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。生物分子组成的计算机能在生化环境下,甚至在生物有机体中运行,并能以其他分子形式与外部环境交换。因此它将在医疗诊治、遗传追踪和仿生工程中发挥无法替代的作用。目前正在研究的主要有生物分子或超分子芯片、自动机模型、仿生算法、分子化学反应算法等几种类型。分子芯片体积可比现在的芯片大大减小,而效率大大提高,分子计算机完成一项运算,所需的时间仅为 10 微微秒,比人的思维速度快 100 万倍。分子计算机具有惊人的存储容量,1 立方米的 DNA 溶液可存储 1 万亿亿的二进制数据。分子计算机消耗的能量非常小,只有电子计算机的十亿分之一。由于分子芯片的原材料是蛋白质分子,所以分子计算机既有自我修复的功能,又可直接与分子活体相联。美国已研制出分子计算机分子电路的基础元器件,可在光

照几万分之一的时间内产生感应电流。以色列科学家已经研制出一种由 DNA 分子和酶分子构成的微型分子计算机。预计 20 年后,分子计算机将进入实用阶段。

(4) 纳米计算机

纳米计算机是用纳米技术研发的新型高性能计算机。纳米管元件尺寸在几到几十纳米范围内,质地坚固,有着极强的导电性,能代替硅芯片制造计算机。应用纳米技术研制的计算机内存芯片,其体积只有数百个原子大小。纳米计算机几乎不需要耗费任何能源,而且其性能要比今天的计算机强大许多倍。专家预测,纳米技术不久将会走出实验室,成为科技应用的一部分。纳米计算机体积小、造价低、存量大、性能好,将逐渐取代芯片计算机,推动计算机行业的快速发展。

可以相信,新型计算机与相关技术的研发和应用,是 21 世纪科技领域的重大创新,必将推进全球经济社会高速发展,实现人类发展史上的重大突破。科学在发展,人类在进步,历史上的新生事物都要经过一个从无到有的艰难历程,随着一代又一代科学家们的不断努力,未来的计算机一定会是更加方便人们的工作、学习、生活的好伴侣。

1.2 计算机的应用领域

计算机的应用领域已渗透到社会的各行各业,正在改变着传统的工作、学习和生活方式,推动着社会的发展。计算机的主要应用领域如下。

1. 科学计算(或数值计算)

科学计算是指利用计算机来完成科学研究和工程技术中提出的数学问题的计算。在现代科学技术工作中,科学计算问题是大量的和复杂的。利用计算机的高速计算、大存储容量和连续运算的能力,可以实现人工无法解决的各种科学计算问题。

2. 数据处理(或信息处理)

数据处理是指对各种数据进行收集、存储、整理、分类、统计、加工、利用、传播等一系列活动的统称。据统计,80%以上的计算机主要用于数据处理,这类工作量大、面宽,决定了计算机应用的主导方向。

数据处理从简单到复杂已经历了以下 3 个发展阶段。

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

(2) 管理信息系统(Management Information System, MIS),它以数据库技术为工具,实现一个部门的全面管理,以提高工作效率。

(3) 决策支持系统(Decision Support System, DSS),它以数据库、模型库和方法库为基础,帮助管理决策者提高决策水平,改善运营策略的正确性与有效性。

目前,数据处理已广泛地应用于办公自动化、企业计算机辅助管理与决策、情报检索、图书管理、电影电视动画设计、会计电算化等各行各业。信息正在形成独立的产业,多媒体技术使信息展现在人们面前的不仅是数字和文字,也有声情并茂的声音和图像信息。

3. 辅助技术(或计算机辅助设计与制造)

计算机辅助技术包括 CAD、CAM 和 CAI 等。