

21

世纪高等学校计算机科学与技术规划教材

Daxue Jisuanji Jichu

大学计算机基础

主 编 刘相滨



北京邮电大学出版社
www.buptpress.com

21 世纪高等学校计算机科学与技术规划教材

大学计算机基础

主 编 刘相滨
副主编 唐文胜 向坚持



北京邮电大学出版社
www.buptpress.com

内容简介

本书是根据教育部高等学校非计算机专业计算机基础课程教学指导分委员会最新提出的大学计算机基础课程的教学要求,结合新形势下计算机应用的需要以及教学实践的具体情况而编写的。主要内容包括计算机的发展及基础知识、操作系统的概念及 Windows XP 的应用、Word 2003 文档编辑与排版、Excel 2003 电子表格设计、PowerPoint 2003 演示文稿制作、计算机网络基础知识、Internet 基础及应用、多媒体技术基础、数据库技术基础和计算机信息安全。

本书在内容安排上侧重于应用,以培养学生的计算机应用能力为目的,在简明扼要地介绍计算机基础知识的同时,重点介绍计算机应用技能知识。全书内容丰富,结构清晰,叙述深入浅出,语言通俗易懂,适合作为高等院校各专业大学计算机基础课程的教材或各类计算机培训班的教材,也可供社会各类计算机应用人员阅读参考。

为了教学方便,本书配有教学光盘和《大学计算机基础实践教程》一书。

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机基础/刘相滨主编. —北京:北京邮电大学出版社,2008
ISBN 978-7-5635-1653-7

I. 大… II. 刘… 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(2008)第 114197 号

书 名 大学计算机基础
主 编 刘相滨
责任编辑 沙一飞
出版发行 北京邮电大学出版社
社 址 北京市海淀区西土城路 10 号(100876)
电话传真 010-62282185(发行部) 010-62283578(传真)
电子信箱 ctrd@buptpress.com
经 销 各地新华书店
印 刷 北京忠信诚胶印厂
开 本 787 mm×1 092 mm 1/16
印 张 20.5
字 数 483 千字
版 次 2008 年 8 月第 1 版 2008 年 8 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5635-1653-7

定价: 35.00 元

如有质量问题请与发行部联系

版权所有 侵权必究

前 言

随着计算机技术的飞速发展,计算机的应用已深入到各个领域,成为了人们学习、工作和生活中不可缺少的重要工具。高等院校的计算机基础教学正面临着新的形势:

社会信息化不断向纵深发展,各行各业的信息化进程不断加速。电子商务、电子政务、数字化校园、数字化图书馆等已向走来。

用人单位对大学毕业生的计算机能力要求有增无减,计算机和外语水平成为衡量大学生业务素质与能力的突出标志,社会的信息化发展对大学生的信息素质也提出了更高的要求。

中小学计算机教育逐渐步入正轨,高校新生计算机知识的起点已有显著提高。

计算机技术更多地融入了专业科研工作和专业课的教学。以计算机技术为核心的信息技术已成为很多专业课教学内容的有机组成部分,各专业对学生的计算机应用能力也有了更加明确和具体的要求。

在此新形势下,为了更好地衔接中学与大学的计算机教育,使大学计算机教育能够适应新形势下的需求,培养出具备一定的计算机基础知识和基本技能、以及能利用计算机技术解决本专业领域中问题的能力的大学生,教育部高等学校非计算机专业计算机基础课程教学指导分委员会在《关于进一步加强高校计算机基础教学的意见》中明确提出了计算机基础教学中“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课程体系 2006》(简称 CFC2006)也对“大学计算机基础”课程的教学内容进行了详细的说明。为此,我们组织了具有多年计算机基础教学经验的一线教师,在总结教学经验并结合教学实际情况的基础上,编写了这本书。

本书在内容安排上侧重于应用,在简明扼要地介绍计算机基础知识的同时,重点介绍计算机应用技能知识,如 Windows XP 操作系统、Office 2003 操作与 Internet 应用,力求将计算机基础知识和应用能力的培养相结合,而以培养学生的计算机应用能力为目的。全书内容丰富,结构清晰,叙述深入浅出,语言通俗易懂。在组织编排上,注意让学生对计算机的基础知识和应用建立起一个完整和清晰的轮廓,并通过图、例加深学生的理解,采用类比的方法引导学生着重掌握计算机应用的基本技能,而不仅仅局限于学会某种或某几种应用软件的应用操作,做到举一反三。

全书分为 10 章,主要内容有计算机的发展及基础知识、操作系统的概念及 Windows XP 的应用、Word 2003 文档编辑与排版、Excel 2003 电子表格设计、PowerPoint 2003 演示文稿制作、计算机网络基础知识、Internet 基础及应用、多媒体技术基础、数据库技术基础和计算机信

息安全。

本书可以作为高等院校各专业大学计算机基础课程的教材或各类计算机培训班的教材,也可供社会各类计算机应用人员阅读参考。

为了教学方便,本书配有教学光盘和《大学计算机基础实践教程》一书。

本书由刘相滨主编,唐文胜、向坚持任副主编。该书第1章由杨铁林编写,第2章由谭剑编写,第3章由官理编写,第4章由丁亚军编写,第5章由杜小勇编写,第6章由阳红编写,第7章由向坚持、刘相滨编写,第8章由汤清明编写,第9章由杨林编写,第10章由阳波编写。全书由刘相滨统稿。

在本书编写过程中,作者的同事给予了许多帮助和支持,特别是谢可夫教授、黄建平教授对全书的编写工作提出了许多宝贵的指导意见,在此表示诚挚的谢意。此外,还参考了大量文献资料和许多网站的资料,在此也一并表示衷心的感谢。

由于时间仓促以及水平有限,书中如有错误和不当之处在所难免,恳请读者批评指正。

编 者

2008年6月

目 录

第 1 章 计算机基础知识	1
1.1 概 述	1
1.1.1 计算机的发展历程	1
1.1.2 计算机的分类	4
1.1.3 计算机的特点	6
1.1.4 计算机的应用	7
1.2 计算机系统的组成	8
1.2.1 计算机系统的基本组成及工作原理	8
1.2.2 计算机硬件系统	9
1.2.3 计算机软件系统	10
1.2.4 计算机的性能指标	12
1.2.5 微型计算机硬件系统	13
1.3 计算机中数据的表示与编码	24
1.3.1 数的进制及其转换	24
1.3.2 二进制数的算术和逻辑运算	27
1.3.3 数据在计算机中的表示	28
1.3.4 数据的编码	31
习题	35
第 2 章 Windows XP 操作系统	37
2.1 操作系统基本知识	37
2.1.1 操作系统概述	37
2.1.2 操作系统分类	39
2.1.3 Windows 操作系统简介	40
2.2 Windows XP 概述与基本操作	41
2.2.1 Windows XP 的运行环境与安装	41
2.2.2 Windows XP 的启动与关闭	41
2.2.3 认识 XP 的桌面	42
2.2.4 Windows 窗口与对话框	44
2.2.5 菜单和工具栏	47
2.2.6 程序的启动、退出及切换	48
2.2.7 任务管理器	49
2.2.8 剪贴板的使用	49
2.3 文件夹与文件管理	50
2.3.1 文件和文件夹	50
2.3.2 资源管理器	52
2.3.3 查找文件	55
2.3.4 回收站	56
2.3.5 网上邻居	56
2.4 Windows XP 的系统设置	56

2.4.1	显示环境设置	57
2.4.2	键盘和鼠标设置	58
2.4.3	添加和删除程序	58
2.4.4	系统维护工具	58
2.4.5	用户管理	59
2.4.6	网络设置	60
2.5	使用中文输入法	61
2.5.1	添加输入法	61
2.5.2	删除输入法	61
2.5.3	输入法的使用	62
2.6	Windows XP 的附件程序介绍	63
2.6.1	记事本	63
2.6.2	画图	63
2.6.3	计算器	64
	习题	65
第3章 Word 2003 文字处理软件		66
3.1	Microsoft Office 2003 概述	66
3.1.1	认识 Microsoft Office 2003	66
3.1.2	Office 2003 应用软件操作的一致性	67
3.2	认识 Word 2003	68
3.2.1	Word 2003 的窗口组成	68
3.2.2	Word 2003 的视图	73
3.3	Word 2003 的文档编辑	74
3.3.1	新建或打开 Word 文档	74
3.3.2	在 Word 文档中输入数据	76
3.3.3	Word 文档的常用编辑操作	78
3.3.4	保存 Word 文档	81
3.4	Word 2003 的格式编排	83
3.4.1	“字体”设置	83
3.4.2	“段落”设置	86
3.4.3	项目符号和编号	87
3.4.4	边框和底纹	89
3.4.5	格式刷	91
3.4.6	设置“分栏”	91
3.4.7	首字下沉	92
3.4.8	中文版式	92
3.4.9	设置“背景”	94
3.4.10	设置“主题”	97
3.4.11	样式和格式	97
3.5	Word 2003 的图文混排	99
3.5.1	图片	100
3.5.2	自选图形	102
3.5.3	艺术字	102
3.5.4	文本框	103

3.5.5	公式	104
3.5.6	超链接	105
3.6	Word 2003 的表格操作	106
3.6.1	绘制规则表格	106
3.6.2	调整表格	107
3.6.3	绘制非规则表格	108
3.6.4	在表格中输入文本并进行格式设置	109
3.6.5	设置表格属性	110
3.6.6	表格自动套用格式	111
3.6.7	表格数据的简单处理	112
3.7	Word 2003 的文档打印	114
3.7.1	页面设置	114
3.7.2	页眉和页脚	115
3.7.3	打印预览	116
3.7.4	打印设置	117
	习题	118
第 4 章	Excel 2003 电子表格软件	119
4.1	Excel 2003 概述	119
4.1.1	Excel 2003 的基本功能	119
4.1.2	Excel 2003 的窗口组成	120
4.1.3	Excel 2003 的基本信息元素	121
4.2	Excel 2003 工作簿的基本操作	121
4.2.1	新建工作簿	121
4.2.2	保存工作簿	122
4.2.3	打开工作簿	123
4.2.4	关闭工作簿	123
4.3	工作表的基本操作	124
4.3.1	工作表的编辑	124
4.3.2	单元格的格式设置	130
4.3.3	工作表的管理	135
4.3.4	工作表的打印	137
4.4	工作表的数据处理与分析	141
4.4.1	单元格的引用	141
4.4.2	公式和函数	142
4.4.3	Excel 数据清单及其操作	146
4.4.4	数据排序	148
4.4.5	数据筛选	149
4.4.6	数据分类汇总	150
4.4.7	建立数据透视表	151
4.4.8	数据图表	153
	习题	156
第 5 章	PowerPoint 2003 演示文稿软件	158
5.1	PowerPoint 2003 概述	158
5.1.1	PowerPoint 2003 的基本功能	158

5.1.2	PowerPoint 2003 窗口的组成	159
5.1.3	PowerPoint 2003 演示文稿创建的主要过程	160
5.2	演示文稿的创建	160
5.3	演示文稿的编辑	163
5.3.1	幻灯片的编辑	163
5.3.2	幻灯片内容的编辑	164
5.4	演示文稿的格式化	165
5.4.1	幻灯片中对象的格式化	165
5.4.2	幻灯片母版的操作	167
5.4.3	幻灯片版式的操作	167
5.4.4	应用设计模板的操作	168
5.5	演示文稿的放映	169
5.5.1	超链接、动作和动画的设置	170
5.5.2	幻灯片切换设置	172
5.5.3	演示文稿放映方式的设置与预览	173
	习题	174
第 6 章	计算机网络	176
6.1	计算机网络基础	176
6.1.1	计算机网络的概念	176
6.1.2	计算机网络的功能	178
6.1.3	计算机网络的分类	179
6.1.4	计算机网络的拓扑结构	180
6.1.5	数据通信技术	182
6.2	计算机网络的组成	184
6.2.1	计算机网络的逻辑组成	184
6.2.2	计算机网络的物理组成	185
6.3	计算机网络体系结构	188
6.3.1	计算机网络体系结构	188
6.3.2	OSI 和 TCP/IP 参考模型	191
6.4	局域网技术与网络互联	194
6.4.1	局域网的概念及特点	194
6.4.2	局域网的体系结构	194
6.4.3	以太网技术	195
6.4.4	无线局域网	199
6.4.5	网络互联技术	200
	习题	203
第 7 章	Internet 基础及其应用	205
7.1	Internet 概述	205
7.1.1	Internet 的起源与发展	205
7.1.2	Internet 的接入方法	208
7.1.3	Internet 地址	212
7.1.4	Internet 协议	218
7.1.5	Internet 的未来	220
7.2	Internet 应用	223

7.2.1 网页浏览(WWW)	223
7.2.2 电子邮件(E-mail)	227
7.2.3 搜索引擎	231
7.2.4 文件传输与远程登录	233
7.2.5 网上交流	236
7.2.6 电子商务与电子政务	238
7.3 网页设计技术	241
7.3.1 HTML 语言	241
7.3.2 FrontPage 2003 网页制作	245
习题	250
第 8 章 多媒体技术基础	252
8.1 多媒体技术概述	252
8.1.1 多媒体技术概念	252
8.1.2 多媒体技术的形成和发展	254
8.1.3 多媒体技术的应用领域	255
8.2 多媒体计算机系统	255
8.2.1 多媒体计算机的硬件系统	256
8.2.2 多媒体计算机的软件系统	257
8.2.3 多媒体计算机系统标准	257
8.3 多媒体信息的表示	258
8.3.1 文字	258
8.3.2 音频	258
8.3.3 图形与图像	260
8.3.4 视频	261
8.3.5 各种媒体的常见文件格式	263
8.4 多媒体信息的压缩	263
8.4.1 多媒体数据压缩的重要性	263
8.4.2 数据压缩可行性	264
8.4.3 多媒体数据常用压缩标准	264
8.4.4 常用压缩工具	266
8.5 多媒体应用开发	266
8.5.1 多媒体作品创作的过程	266
8.5.2 多媒体素材的获取	267
8.5.3 多媒体创作工具	268
8.6 常用多媒体处理软件	269
8.6.1 Photoshop 图像处理软件	269
8.6.2 Flash 动画制作软件	269
8.6.3 Premiere 视频处理软件	269
习题	270
第 9 章 数据库技术基础	271
9.1 数据库系统概述	271
9.1.1 数据与数据处理	271
9.1.2 数据管理技术的发展	272
9.1.3 数据库系统的组成	273

9.1.4 数据库管理系统	274
9.2 数据库系统工作原理	275
9.2.1 数据描述	275
9.2.2 数据模型	277
9.3 关系数据库	279
9.3.1 关系模型	279
9.3.2 关系数据库	280
9.3.3 关系运算	281
9.3.4 关系的完整性约束	283
9.4 Access 数据库的应用开发	284
9.4.1 数据库应用系统开发方法	284
9.4.2 Access 基本操作	286
9.4.3 数据库的操作	289
9.4.4 查询	290
9.4.5 窗体	291
9.4.6 报表设计	294
习题	294
第 10 章 计算机信息安全	296
10.1 信息安全概述	296
10.1.1 计算机信息安全的概念	296
10.1.2 信息安全面临的主要威胁与来源	297
10.1.3 信息安全的机制与主要策略	299
10.2 信息安全技术	300
10.2.1 访问控制技术	300
10.2.2 数据加密技术	302
10.2.3 数字签名技术	303
10.2.4 身份认证技术	303
10.2.5 防火墙技术	303
10.3 计算机病毒	305
10.3.1 计算机病毒的概念	305
10.3.2 病毒的分类	306
10.3.3 病毒防治的基本原理	308
10.3.4 计算机病毒的防治技术	308
10.4 网络安全与黑客防范	310
10.4.1 网络安全分析	310
10.4.2 网络安全防范策略	311
10.4.3 网络黑客的概念	311
10.4.4 黑客防范策略	313
10.5 信息安全道德规范与法规	314
10.5.1 信息网络安全道德建设	314
10.5.2 软件知识产权保护	314
10.5.3 相关法律法规	315
习题	316
参考文献	318

第 1 章 计算机基础知识

计算机的出现是人类历史上的里程碑,对人类社会的进步和发展起到了极大的推动作用。我们学习计算机,首先就要对计算机的基本结构、工作原理进行了解。

本章主要介绍了计算机的发展、计算机硬件与软件系统组成、计算机信息的二进制编码表示方法等基本知识。通过本章的学习,可以让我们对计算机的组成、功能等有一个初步的认识,为我们进一步学习和使用计算机打下良好的基础。

1.1 概 述

1.1.1 计算机的发展历程

1. 什么是计算机

计算机(Computer)俗称电脑,是一种能够在其内部存储指令、并对各种数据进行自动加工和处理的电子设备。通常我们所说的计算机是指电子计算机中的个人电脑,它由多个部件组成,如中央处理器、主板、内存、电源、显卡等。常见的计算机有模拟、数字和混合 3 种类型。

2. 计算机的诞生

1946 年,全世界第一台全自动电子数字计算机“埃尼阿克”(ENIAC,即 Electronic Numerical Integrator and Calculator,中文意思为电子数字积分器和计算器)在美国宾夕法尼亚大学莫尔电工学院诞生。它是美国奥伯丁武器试验场为了满足计算炮弹弹道需要而研制成功的,主要发明人是电气工程师普雷斯波埃克特(J. Prespen Eckert)和物理学家约翰莫奇勒博士(John W. Mauchly)。如图 1-1 所示为 ENIAC 计算机,它采用电子管作为计算机的基本元件,每秒可进行 5000 次加减运算,它使用了 18000 只电子管,10000 只电容,7000 只电阻,体积 3000 立方英尺,占地 170 平方米,重量 30 吨,耗电 140~150 千瓦,是一个名符其实的“庞然大物”。当年的“埃尼阿克”和现在的计算机相比,

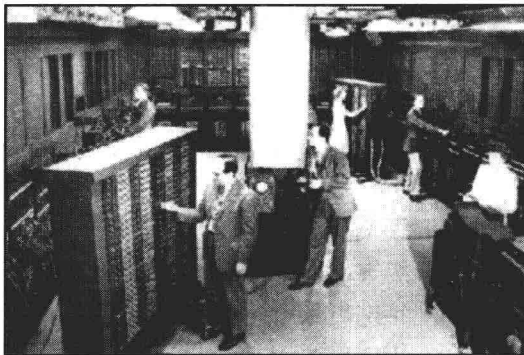


图 1-1 ENIAC 计算机

还不如一些高级袖珍计算器,但它的诞生为人类开辟了一个崭新的信息时代,使得人类社会发生了巨大的变化。

3. 计算机的发展历史

计算机的诞生酝酿了很长一段时间。从第一台电子计算机 ENIAC 问世到现在,按照所用的逻辑元器件的不同来划分,计算机的发展共经历了四代。

第一代计算机(1946~1959年)。又称“电子管计算机时代”,其逻辑元器件采用电子管。由于一部计算机需要几千个电子管,每个电子管都会散发大量的热量,而如何散热是一个令人头痛的问题。电子管的寿命短,一般只有 3000 多小时,计算机运行时常常发生由于电子管被烧坏而死机的现象。第一代计算机主要用于科学研究和工程计算。

第二代计算机(1960~1964年)。由于在计算机中采用了比电子管更先进的晶体管,所以将这段时期称为“晶体管计算机时代”。晶体管比电子管小得多,能量消耗较少,处理更迅速、更可靠。第二代计算机的程序语言从机器语言发展到汇编语言。在高级语言 FORTRAN 和 COBOL 相继开发出来并被广泛使用后,开始使用磁盘和磁带作为辅助存储器。随着第二代计算机的体积和价格的下降,使用计算机的人也多起来了,计算机工业得到了迅速发展。第二代计算机主要用于商业、大学教学和政府机关。

第三代计算机(1965~1970年)。由于集成电路被应用到计算机中,因此这段时期被称为“中小规模集成电路计算机时代”。集成电路(Integrated Circuit)是做在芯片上的一个完整的电子电路,这个芯片比手指甲还小,却包含了几千个晶体管元件。第三代计算机的特点是体积更小、价格更低、可靠性更高、计算速度更快。第三代计算机的代表是 IBM 公司开发的 IBM360 系列。

第四代计算机(1971~现在)。被称之为“大规模、超大规模集成电路计算机时代”。第四代计算机使用的元件依然是集成电路,但这种集成电路已经大为改善,包含了几十万到上百万个晶体管,称之为大规模集成电路(Large Scale Integrated Circuit,简称 LSI)和超大规模集成电路(Very Large Scale Integrated Circuit,简称 VLSI)。1975年,美国 IBM 公司推出了个人计算机 PC(Personal Computer),从此人们对计算机不再陌生,计算机开始深入到人类生活的各个方面。

4. 微型计算机的发展

20 世纪 70 年代以来微型计算机的发展尤为迅速。以采用 Intel 微处理器芯片的微机主流机型的发展为例:

1971 年 Intel 公司推出 4 位微处理器芯片 4004 及 4040。

1974 年出现采用 8 位微处理器芯片 8080 的微机。

1979 年电脑巨人 IBM 公司介入微机行业,开发出采用准 16 位 8088 芯片的 IBM-PC 主流机型,随后各公司相继推出多种 IBM-PC 兼容机,该系列微机不断地推陈出新。

1982 年推出采用 16 位微处理器芯片 80286 的微机。

1985 年推出采用 32 位微处理器芯片 80386 的微机。

1989 年推出 80486 微机。

1993 年,80586 又问世了,出于专利保护的考虑,不再称 80586,命名为 Pentium(简称 P5,中文名“奔腾”)。Pentium 芯片集成了 310 万个晶体管,使用 64 位的数据总线。由于更新换代迅速,微机型号的生存周期也越来越短。自 1982 年以来,微机性能指标平均每一年半提高

一倍,目前的微机性能指标已达到1982年时的200多倍,1970年时的3000多倍,而成本和价格则大幅度地降低。

5. 未来的计算机

当前计算机发展的趋势是巨型化(追求高速度、大容量、高性能)、微型化(追求微型化,包括台式、便携式、笔记本式乃至掌上型,使用方便,价格低廉)、网络化和智能化。同时,现代计算机在许多技术领域都取得了极大的进步,比如多媒体技术、计算机网络、面向对象的技术、并行处理技术、人工智能、不污染环境并节约能源的“绿色计算机”等。许多新技术,新材料也开始应用于计算机,比如超导技术、光盘等。但还没有出现第五代计算机,至于什么是第五代计算机也尚无定论,但突破迄今一直沿用的冯·诺依曼原理是一必然趋势。前四代计算机是按构成电子计算机的主要元器件的变革划分的,第五代计算机可能是采用激光元器件和光导纤维的光计算机,也可能不按元器件的变革作为更新换代的标志,而是按其功能的革命性突破作为标志,像能够处理知识和推理的人工智能计算机,甚至可能发展到以人类大脑和神经元处理信息的原理为基础的生物计算机等。下面是一些将来可能面世的新型计算机。

(1) 仿生的生物计算机

生物计算机的主要原材料是生物工程技术产生的蛋白质分子,并以此作为生物芯片,利用有机化合物存储数据。在这种芯片中,信息以波的形式传播,当波沿着蛋白质分子链传播时,会引起蛋白质分子链中单键、双键结构顺序的变化,例如一列波传播到分子链的某一部位,它们就像硅芯片集成电路中的载流子那样传递信息。运算速度要比当今最新一代计算机快10万倍,它具有很强的抗电磁干扰能力,并能彻底消除电路间的干扰。能量消耗仅相当于普通计算机的十亿分之一,且具有巨大的存储能力。由于蛋白质分子能够自我组合,再生新的微型电路,使得生物计算机具有生物体的一些特点,如能发挥生物本身的调节机能,自动修复芯片上发生的故障,还能模仿人脑的机制等。

当前的生物计算机正在研制着,有朝一日将会出现在科技舞台上,就有可能彻底实现现有计算机无法实现的人类右脑的模糊处理功能和整个大脑的神经网络处理功能。

(2) 量子计算机

量子计算机是利用原子所具有的量子特性进行信息处理的一种全新概念的计算机。量子理论认为,非相互作用下,原子在任一时刻都处于两种状态,称为量子超态。原子会旋转,即同时沿上、下两个方向自旋,这正好与电子计算机0与1完全吻合。如果把一群原子聚在一起,它们不会像电子计算机那样进行线性运算,而是同时进行所有可能的运算,例如量子计算机处理数据时不是分步进行而是同时完成。只要40个原子一起计算,就相当于今天一台超级计算机的性能。量子计算机以处于量子状态的原子作为中央处理器和内存,其运算速度可能比目前的奔腾4芯片快10亿倍,可以在一瞬间搜寻整个互联网信息。

(3) 光子计算机

1990年初,美国贝尔实验室制成世界上第一台光子计算机。光子计算机是一种由光信号进行数字运算、逻辑操作、信息存储和处理的新型计算机。光子计算机的基本组成设备是集成光路,要有激光器、透镜和核镜。

由于光子比电子速度快,光子计算机的运行速度可高达1万亿次。它的存储量是现代计算机的几万倍,还可以对语言、图形和手势进行识别与合成。

目前,许多国家都投入巨资进行光子计算机的研究。随着现代光学与计算机技术、微电子技术相结合,在不久的将来,光子计算机将成为人类普遍使用的工具。

光子计算机与电子计算机相比,主要具有以下优点:

①超高速的运算速度。光子计算机并行处理能力强,因而具有更高的运算速度。电子的传播速度是 593km/s ,而光子的传播速度却达 $3 \times 10^5 \text{km/s}$ 。对于电子计算机来说,电子是信息的载体,它只能通过一些相互绝缘的导线来传导,即使在最佳的情况下,电子在固体中的运行速度也远远不如光速,尽管目前的电子计算机运算速度不断提高,但它的能力极限还是有限的。此外,随着装配密度的不断提高,会使导体之间的电磁作用不断增强,散发的热量也在逐渐增加,从而制约了电子计算机的运行速度,而光子计算机的运行速度要比电子计算机快得多,对使用环境条件的要求也比电子计算机低得多。

②超大规模的信息存储容量。与电子计算机相比,光子计算机具有超大规模的信息存储容量。光子计算机具有极为理想的光辐射源——激光器,光子的传导是可以不需要导线的,而且即使在相交的情况下,它们之间也不会产生丝毫的相互影响。光子计算机无导线传递信息是平行通道,其密度实际上是无限的,一枚五分硬币大小的棱镜,它的信息通过能力竟然是全世界现有电话电缆通道的许多倍。

③能量消耗小,散发热量低,是一种节能型产品。光子计算机的驱动,只需要同类规格的电子计算机驱动能量的一小部分,这不仅降低了电能消耗,大大减少了机器散发的热量,而且为光子计算机的微型化和便携化研制,提供了便利的条件。科学家们正试验将传统的电子转换器和光子结合起来,制造一种“混合”的计算机,这种计算机既能更快地处理信息,又能克服巨型电子计算机运行时内部过热的难题。

1.1.2 计算机的分类

计算机的分类可以从它的用途、规模、处理对象、类型、运行方式、构成器件、操作原理、应用状况等来划分。

1. 按处理对象划分

(1) 数字计算机

数字计算机处理的数据对象是数字量。

(2) 模拟计算机

模拟计算机处理的数据对象是模拟量,如电压、温度、速度等。

(3) 数字模拟混合计算机

数学模拟混合计算机处理的数据对象既可是数字量又可是模拟量。

2. 按用途划分

(1) 通用机

适用解决多种一般问题,该类计算机使用领域广泛,通用性较强,在科学计算、数据处理和过程控制等多种用途中都能使用。

(2) 专用机

用于解决某个特定方面的问题,配有为解决某方面问题而设置的软件和硬件,如在生产过程中自动化控制、工业智能仪表等方面的专门应用。

3. 按规模划分

按规模划分,计算机大体上可分为微型机、小型机、大型机和巨型机,但实际上很难去界定

它们,在这里,介绍几种比较典型的机型。

(1)巨型计算机

也称其为高性能计算机,应用于国防尖端技术和现代科学计算中,现代巨型机运算速度可达每秒百万亿次,而研制巨型机是衡量一个国家经济实力和科学水平的重要标志。

高性能计算机本身也有高、中、低档之分。从应用的角度来看,中高档高性能计算机可以分为两种,一种是超级计算机,主要用于科学工程计算及专门的设计领域;另一种叫超级服务器,主要用于商用计算、事务处理、数据库应用、网络服务等,这类应用占据了高性能计算机应用90%的比例。如果我们把高性能计算机同尖端的超级计算机等同起来,势必会影响到高性能计算机的普及。其实高性能计算机就是一种新型的计算工具,可以用来提高科研水平和创新能力,同样也可以有效地提高生产效率、促进产业发展,进而提高人们的生活水平。

传统巨型机的中央处理器(CPU)普遍采用向量流水线控制技术,并且利用多CPU共享内存存储器形成紧耦合系统,因此也称为向量巨型机。

超级计算机通常是指由数百数千甚至更多的处理器(机)组成的、能计算普通PC机和服务器不能完成的大型复杂课题的计算机。超级计算机是计算机中功能最强、运算速度最快、存储容量最大的一类计算机,多用于国家高科技领域和尖端技术研究,是国家科技发展水平和综合国力的重要标志。在这样的运算速度前提下,人们可以通过数值模拟来预测和解释以前无法进行实验的自然现象。

(2)微型计算机

微型计算机也称个人计算机(Personal Computer,PC),简称“微型机”、“微机”,也称“微电脑”,由微处理器(核心)、存储器、输入和输出、系统总线等组成。它具有小巧灵活、通用性强、价格低廉等优点,是发展速度最快的一类计算机。微机的出现,形成了计算技术发展史上的又一次革命,它使计算机进入了几乎所有的行业,极大地推动了计算机的普及。

微型计算机的核心是以VLSI为基础的微处理器(Micro Processor Unit,MPU)。1971年,Intel公司把运算器和控制器集成在一起,推出了世界上第一片微处理器Intel 4004,由它装配了第一台微机MCS4,从此揭开了微型计算机大发展的序幕。30多年来,微处理器的性能和集成度几乎每18个月增加一倍,而价格却下降一半。

(3)工作站

工作站(Workstation),是一种以个人计算机和分布式网络计算为基础,主要面向专业应用领域,具备强大的数据运算与图形、图像处理能力,为满足工程设计、动画制作、科学研究、软件开发、金融管理、信息服务、模拟仿真等专业领域而设计开发的高性能计算机。一般来说,工作站主要应用在以下领域:

①计算机辅助设计及制造CAD/CAM。这一领域被视为工作站的传统领域。采用CAD/CAM技术可大大缩短产品开发周期,同时又降低了高技术产品的开发难度,提高产品的设计质量。在CAD领域,大到一幢楼房小到一个零件设备,图形工作站都以其直观化、高精度、高效率显示出强有力的竞争优势。

②动画设计。用户群主要是电视台、广告公司、影视制作公司、游戏软件开发公司、室内装饰公司。电视台利用图形工作站进行各个电视栏目的片头动画制作;而广告公司则用它制作广告节目的动画场面;影视制作公司将其用于电脑特技制作;游戏软件公司将其作为开发平台;室内装饰公司不仅利用图形工作站进行设计,而且可以让用户在装修之前就能看到其装修后的三维仿真效果图。

③GIS 地理信息系统。它所面向的客户群主要是城市规划单位、环保部门、地理地质勘测院、研究所等。他们通常是用图形工作站来运行 GIS 软件。它使用户可以实时的、直观的了解项目地点及周围设施的详情,如路灯柱、地下排水管线等。这些大数据量的作业也只有具有专业图形处理能力的工作站上才能高效率地运行。

④平面图像处理。它是应用普及程度较高的行业。用户通常是以图形工作站为硬件平台,以 PhotoShop、CorelDraw 等软件为操作工具,致力于图片影像处理、广告及宣传彩页设计、包装设计、纺织品图案设计等。

⑤模拟仿真。在军事领域,模拟仿真技术是训练战斗机驾驶员、坦克驾驶员以及模拟海上航行的有效手段;在科研开发领域,它使设计者在制作样机之前,就可以在图形工作站上进行仿真运行,及时发现问题,对设计进行修改。

目前,许多厂商都推出了适合不同用户群体的工作站,比如 IBM、DELL(戴尔)、HP(惠普)等。

(4) 嵌入式计算机

嵌入式计算机一般指非微型计算机,有计算机功能但又不称之为计算机的设备或器材。它是以应用为中心,软硬件可裁减的,适应应用系统对功能、可靠性、成本、体积、功耗等综合性严格要求的专用计算机系统。简单地说,嵌入式系统集成系统的应用软件与硬件于一体,类似于 PC 中 BIOS 的工作方式,具有软件代码小、高度自动化、响应速度快等特点,特别适合于要求实时和多任务的体系。嵌入式系统主要由嵌入式处理器、相关支撑硬件、嵌入式操作系统及应用软件系统等组成,它是可独立工作的“器件”。

嵌入式系统几乎包括了生活中的所有电器设备,如掌上 PDA、移动计算设备、电视机顶盒、手机上网、数字电视、多媒体、汽车、微波炉、数字相机、家庭自动化系统、电梯、空调、安全系统、自动售货机、蜂窝式电话、消费电子设备、工业自动化仪表与医疗仪器等。

1.1.3 计算机的特点

计算机问世之初,主要用于数值计算。但随着计算机技术的迅猛发展,它的应用范围不断扩大,不再局限于数值计算而广泛地应用于自动控制、信息处理、智能模拟等各个领域。计算机能处理各种各样的信息,包括数字、文字、表格、图形、图像等。

计算机之所以具有如此强大的功能,这是由它的特点所决定的。概括地说,计算机主要具备以下几方面的特点:

1. 运算速度快

计算机的运算设备采用的是电子器件,其运算速度远非其他计算工具所能比拟。

2. 存储容量大

计算机的存储器可以把原始数据、中间结果、运算指令等存储起来,以备随时调用。存储器不但能够存储大量的信息,而且能够快速准确地存入或取出这些信息。计算机的应用使得从浩如烟海的文献、资料、数据中查找信息并且处理这些信息成为容易的事情。

3. 具有逻辑判断能力

计算机能够根据各种条件来进行判断和分析,从而决定后续处理的执行方法和步骤。还能够对文字、符号、数字的大小、异同等进行判断和比较,从而决定如何处理这些信息。计算机