

根据《高等学校文科类专业大学计算机教学要求》组织编写
教育部“大学计算机课程改革项目”立项教材

高等学校文科类专业“十二五”计算机规划教材
丛书主编 卢湘鸿

大学计算机应用基础

(第2版)

柴艳妹 金鑫 曹怀虎 唐小毅 编著

清华大学出版社



高等学校文科类专业“十二五”计算机规划教材

丛书主编 卢湘鸿

大学计算机应用基础

(第2版)

柴艳妹 金鑫 曹怀虎 唐小毅 编著

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本书为教育部课题“基于计算思维培养的人文类计算机系列课程及教材建设”的项目成果,全书以“计算思维能力培养”为主线,强调计算机基础知识的理解和实际操作能力的训练,结合作者多年的教学实践经验,将思维训练融入教学的各个环节中,以期进一步提升大学生的信息素养和思维能力。

全书共7章,主要内容包括计算机基础知识、计算机网络及其应用、Windows 7操作系统、Word文字处理软件、Excel电子表格处理软件、PowerPoint电子演示文稿制作软件以及程序设计基础。其中,办公软件使用Office 2010版本,程序设计基础使用Raptor编程工具。

本书深入浅出、通俗易懂、图文并茂、可操作性强,既注重学生思维能力的培养,又强调实际应用能力的训练,适合高校非计算机专业的公共基础课程教学,也可作为信息技术基础培训和自学教材。

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

大学计算机应用基础/柴艳妹等编著. --2版. --北京:清华大学出版社,2016

高等学校文科类专业“十二五”计算机规划教材

ISBN 978-7-302-44668-2

I. ①大… II. ①柴… 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(2016)第179908号

责任编辑:谢 琛

封面设计:傅瑞学

责任校对:时翠兰

责任印制:何 芊

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦A座

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

课件下载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印装者:三河市吉祥印务有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:21

字 数:483千字

版 次:2013年9月第1版 2016年9月第2版

印 次:2016年9月第1次印刷

印 数:1~3500

定 价:44.50元

产品编号:070893-01

前 言

在全球信息化浪潮下,良好的信息素养成为社会对人才的必然要求。随着计算机和网络的普及,中国的信息素养教育已从中、小学开始普及,并且教育规划目标逐年提高。同时,社会对人才的信息实践能力要求更加严格。在这种发展趋势下,对本科生计算机基础课程的要求也越来越高,已从单纯知识和技能的培养层面,提高到了意识和思维的培养层面。

本教材是教育部课题“基于计算思维培养的人文类计算机系列课程及教材建设”的项目成果,旨在贯彻落实《教育部关于全面提高高等教育质量的若干意见》精神,着力提升非计算机专业大学生的信息素养和综合应用能力。

本着“普及计算机基础知识,培养专业应用技能,训练计算思维能力”的教学总体目标,本教材共包含7章内容。第1章介绍计算机的概念、发展、应用、系统组成、工作原理以及计算技术未来的发展趋势,面向日新月异的网络应用;第2章主要介绍了计算机网络和Internet的一些基础知识和应用方法;第3章以Windows 7为例,介绍Windows操作系统的基本概念、结构组成、文件管理方式以及基本操作方法;第4章介绍Word 2010字处理软件的应用和文档处理方法;第5章介绍Excel 2010电子表格软件的应用;第6章介绍PowerPoint 2010演示文稿制作软件的应用;第7章以Raptor为编程平台,介绍计算机程序设计的基础知识、基本方法及问题求解的一般过程。

本教材以“培养计算思维能力”为主线,强调应用和实际操作能力的训练。在编写中融入了案例教学和任务驱动的教学方法,内容深入浅出、通俗易懂。书中配有大量实用、美观的操作示例,有利于激发学生的学习兴趣,帮助他们进行自主学习。

本教材的编著者为中央财经大学“大学计算机基础”课程的主讲教师,他们在长期的教学中积累了丰富的教学经验。本书的主要编写人员为柴艳妹、金鑫、曹怀虎和唐小毅。还要感谢马燕林、张艳梅、韩文英、王海阳和王宏伟等老师为本课程及本教材所做的工作。

在本教材的出版过程中,得到了各有关部门同事和领导的大力支持和帮助,在此表示衷心的感谢。

由于计算机技术发展日新月异,加之作者时间仓促和能力所限,书中难免有疏漏或错误之处,恳请读者批评指正。欢迎读者通过yanmeichai@sina.com与我们联系。

作 者

目 录

第 1 章 计算机基础知识	1	2.2 计算机网络的硬件设备	60
1.1 计算机	1	2.2.1 网络中的计算机	60
1.1.1 什么是计算	1	2.2.2 传输介质	61
1.1.2 计算机的定义和特点	1	2.2.3 网络接入和互连设备	62
1.1.3 计算机的发展历史	2	2.3 网络体系结构与协议	64
1.1.4 计算机的分类	4	2.3.1 网络体系结构的概念	64
1.1.5 计算机的应用领域	5	2.3.2 开放系统互联参考模型 与 TCP/IP 模型	64
1.1.6 计算模式的演变及未来 发展趋势	7	2.4 互联网及其应用	66
1.2 计算机中的数制和编码	16	2.4.1 Internet 的基础知识	66
1.2.1 数制	16	2.4.2 Internet 的基本服务 功能	70
1.2.2 计算机中的编码	20	2.4.3 网络信息检索与利用	75
1.3 微型计算机原理	25	2.5 网络安全与信息道德	78
1.3.1 冯·诺依曼计算机	25	2.5.1 计算机病毒与防治	78
1.3.2 微型计算机的基本 工作原理	26	2.5.2 计算机黑客与网络犯罪	80
1.4 微型计算机系统结构	28	2.5.3 网络使用及道德规范	82
1.4.1 计算机系统构成	28	习题	83
1.4.2 计算机的硬件系统	29	第 3 章 Windows 7 操作系统	85
1.4.3 计算机的软件系统	38	3.1 Windows 概述	85
1.4.4 用户、软件系统和硬件 系统之间的关系	42	3.1.1 Windows 的特点	85
1.5 多媒体技术基础	43	3.1.2 Windows 的系统结构	86
1.5.1 多媒体技术概述	43	3.1.3 作业、进程和线程	87
1.5.2 多媒体系统的组成	44	3.2 启动和退出	87
1.5.3 多媒体信息类型	47	3.2.1 Windows 7 的启动	87
1.5.4 常用的多媒体信息 处理工具	50	3.2.2 Windows 7 的退出	88
习题	52	3.3 Windows 7 的基本操作	89
第 2 章 计算机网络及其应用	54	3.3.1 界面组成	89
2.1 网络概述	54	3.3.2 鼠标和键盘	91
2.1.1 计算机网络的形成 与发展	54	3.3.3 窗口	92
2.1.2 计算机网络的功能	55	3.3.4 菜单	94
2.1.3 计算机网络的分类	55	3.3.5 对话框	96
2.1.4 未来的互联网	57	3.3.6 帮助和支持	97
		3.4 文件管理	98
		3.4.1 文件和文件系统	98
		3.4.2 资源管理器	101

3.4.3	文件和文件夹管理	102	4.5.3	插入页码	169
3.4.4	“回收站”管理	107	4.5.4	设置页眉与页脚	170
3.5	系统管理	108	4.5.5	特殊格式的设置	172
3.5.1	任务管理	108	4.6	表格制作	173
3.5.2	磁盘管理	110	4.6.1	创建表格	174
3.6	系统设置	113	4.6.2	表格编辑	175
3.6.1	外观和个性化	113	4.6.3	表格修饰	178
3.6.2	控制面板	123	4.6.4	表格中的数据处理	182
3.7	Windows 7 附带的常用工具	125	4.7	图形功能	184
3.7.1	计算器	125	4.7.1	插入文本框	184
3.7.2	便笺	126	4.7.2	插入图片	186
3.7.3	记事本	126	4.7.3	插入剪贴画	186
3.7.4	写字板	126	4.7.4	插入形状	186
3.7.5	截图工具	128	4.7.5	插入 SmartArt 图形	187
3.7.6	画图	128	4.7.6	插入图表	187
	习题	134	4.7.7	插入屏幕截图	189
第 4 章	Word 字处理软件	136	4.7.8	插入艺术字	190
4.1	Microsoft Office 2010 概述	136	4.7.9	图文混排	190
4.1.1	Office 2010 简介	136	4.8	专业文档的制作	193
4.1.2	Office 2010 的功能和 特点	138	4.8.1	公式制作	193
4.1.3	Microsoft Office 2010 的 安装与卸载	139	4.8.2	长文档制作	193
4.2	Word 概述	139	4.8.3	文档的审阅	198
4.2.1	认识 Word 工作窗口	139	4.8.4	文档打印	200
4.2.2	启动与关闭	142	4.9	邮件合并	201
4.2.3	查看 Word 文档	142		习题	205
4.2.4	获得帮助	143	第 5 章	Excel 电子表格处理软件	209
4.3	Word 的基本操作	144	5.1	Excel 基本操作	209
4.3.1	文档的基本操作	144	5.1.1	认识 Excel 工作窗口	209
4.3.2	基本编辑操作	147	5.1.2	建立和保存工作簿	211
4.4	排版技术	155	5.1.3	数据录入	213
4.4.1	设置字符格式	155	5.1.4	工作表操作	220
4.4.2	设置段落格式	157	5.1.5	区域选择	222
4.4.3	设置制表位	160	5.1.6	快速操作	224
4.4.4	插入项目符号、编号和 多级列表	162	5.2	公式与函数	227
4.4.5	格式刷的使用	165	5.2.1	公式	227
4.5	页面设置	166	5.2.2	函数	228
4.5.1	利用“页面设置”功能组 设置	166	5.2.3	地址引用	235
4.5.2	插入分隔符	168	5.3	格式化工作表	236
			5.3.1	设置单元格格式	236
			5.3.2	设置单元格边框和 底纹	238
			5.3.3	条件格式	239

5.4	数据管理	242	6.4	演示文稿的动画效果	288
5.4.1	数据导入	242	6.4.1	幻灯片的切换	288
5.4.2	排序	244	6.4.2	插入超链接和动作按钮	288
5.4.3	数据筛选	246	6.4.3	动画效果设置	290
5.4.4	分类汇总	248	6.4.4	操作示例之动画效果设置	293
5.5	图表	249	6.5	演示文稿的审阅、放映和输出	294
5.5.1	图表创建	249	6.5.1	演示文稿的审阅	294
5.5.2	图表的数据管理	249	6.5.2	演示文稿的放映	295
5.5.3	图表修饰	251	6.5.3	打印	297
5.5.4	迷你图	253	6.5.4	打包	297
5.5.5	数据透视表与透视图	256	习题		298
5.6	数据保护	257	第7章	程序设计基础	300
5.6.1	工作簿和工作表保护	257	7.1	程序设计概述	300
5.6.2	隐藏工作簿和工作表	259	7.2	程序、数据结构和算法	300
5.7	打印	261	7.2.1	程序	300
5.7.1	打印预览	261	7.2.2	数据结构	301
5.7.2	页面设置	261	7.2.3	算法	301
习题		263	7.3	Raptor 编程简介	304
第6章	PowerPoint 电子演示文稿		7.3.1	Raptor 的特点	304
	制作软件	267	7.3.2	Raptor 的工作环境	305
6.1	概述	267	7.3.3	Raptor 程序结构	306
6.1.1	PowerPoint 基本概念	267	7.4	Raptor 程序设计基础	308
6.1.2	认识 PowerPoint 工作窗口	268	7.4.1	变量、常量及数据类型	308
6.1.3	视图	269	7.4.2	Raptor 运算符及表达式	310
6.2	演示文稿的制作	272	7.4.3	Raptor 基本符号	311
6.2.1	创建演示文稿	272	7.4.4	Raptor 程序的流程控制	313
6.2.2	幻灯片的简单编辑	274	7.5	计算问题求解的一般过程	318
6.2.3	改变幻灯片外观	277	7.5.1	程序设计方法	318
6.2.4	操作示例之制作演示文稿	280	7.5.2	计算问题求解的一般过程	318
6.3	演示文稿的修饰	281	7.5.3	Raptor 应用实例	320
6.3.1	插入图片	281	习题		324
6.3.2	插入表格、图表和图形	283	参考文献		326
6.3.3	插入视频和音频	284			
6.3.4	插入其他对象	285			
6.3.5	操作示例之修饰演示文稿	286			

第 1 章 计算机基础知识

作为 20 世纪最伟大的发明之一,计算机对人类社会的生产和活动产生了极其重要的影响,并以强大的生命力飞速发展。它的应用领域从最初的军事科研应用扩展到社会的各个领域,已形成了规模巨大的计算机产业,带动了全球范围的技术进步,并由此引发了深刻的社会变革。美国著名的未来学家阿尔温·托夫勒曾预言:“谁掌握了信息,控制了网络,谁就拥有整个世界。”因此了解计算机的基础知识,掌握计算机操作的基本技能,已成为现代社会人们知识结构中必不可少的一部分。本章将介绍计算机的概念、发展、应用、计算机系统的组成以及计算技术的发展趋势。

1.1 计 算 机

1.1.1 什么是计算

维基百科中将计算定义为:一种将单一或复数输入值“转换”为另一单一或复数结果的思考过程。作为整个自然科学的基础,计算是人类的基本生存技能之一。从简单的四则运算(加、减、乘、除),到复杂的算术运算(如微分、积分、评估模型等),再到广义的数学计算(如逻辑推理、文法产生式、数理统计、集合运算、图论等),计算的本质是“转换”的规则。我们从小就被培养和训练的计算能力,实际上就是掌握各种运算的规则及其组合应用。

规则可以通过人脑的学习和训练来掌握,也可以借助工具来重复执行。英文中的“计算”一词为 Calculation,来自拉丁文中的 Calculus,指的是算盘上用来计算的小石头。从远古的结绳计数和楔刻计数,到春秋战国的算筹和唐朝以后的算盘,再到欧洲 16 世纪以后出现的计算尺和机械计算机,计算工具的发展促进了人类科学技术的进步,因为这些工具根据“规则”进行计算的能力已经超出了人的计算能力。到了 20 世纪 40 年代,一方面由于近代科学技术的发展,对计算量、计算精度和计算速度的要求不断提高,原有的计算工具已经满足不了应用的需求;另一方面,计算理论、电子学以及自动控制技术的发展也为现代电子计算机的出现奠定了基础。

1.1.2 计算机的定义和特点

当前对计算机的定义有很多种描述:“计算机是一种进行运算,或者控制那些可以表示为数字或者逻辑形式的操作的设备”(《牛津英语词典(第二版)》);计算机是一种现代化的信息处理工具,它对信息进行处理并提供结果,其结果(输出)取决于所接收的信息(输入)及相应的处理算法(《计算机科学技术百科全书》);计算机是一种用于高速计算的电子计算机器,可以进行数值计算,又可以进行逻辑计算,还具有存储记忆功能(百度百科)。

总之,计算机是一种能够按照事先存储的程序,自动、高效地对数据进行输入、处理、输出和存储的电子设备。

电子计算机不同于以往任何计算工具,具有如下特点。

1. 运算速度快

计算机内部的运算是由数字逻辑电路组成,可以高速准确地完成各种算术运算。当今计算机系统的运算速度已达到每秒万亿次,微机也可达每秒亿次以上,使大量复杂的科学计算问题得以解决。例如,卫星轨道的计算、大型水坝的计算以及 24 小时天气预报的计算在过去使用人工计算都需要几年,甚至几十年时间,而现代社会里,用计算机只需几天甚至几分钟就可以完成。

2. 计算精确度高

科学技术的发展,特别是尖端科学技术的发展,需要高度精确的计算。计算机控制的导弹之所以能准确地击中预定的目标,是与计算机的精确计算分不开的。一般计算机可以有十几位甚至几十位(二进制)有效数字,计算精度可由千分之几到百万分之几,是任何计算工具所望尘莫及的。

3. 逻辑运算能力强

计算机不仅能进行精确计算,还具有逻辑运算功能,能对信息进行比较和判断。计算机能把参加运算的数据、程序以及中间结果和最后结果保存起来,并能根据判断的结果自动执行下一条指令以供用户随时调用。

4. 存储容量大

计算机内部的存储器具有记忆特性,可以存储大量的信息。这些信息,不仅包括各类数据信息,还包括加工这些数据的程序。

5. 自动化程度高

由于计算机具有存储记忆能力和逻辑判断能力,所以人们可以将预先编好的程序存储到计算机内存。在程序控制下,计算机可以连续、自动地工作,不需要人工干预。

1.1.3 计算机的发展历史

计算工具的演化经历了由简单到复杂、从低级到高级的不同阶段,例如从绳结到算筹、算盘、计算尺、机械计算机等。它们在不同的历史时期发挥了各自的历史作用,同时也孕育了电子计算机的雏形和思路。

1946 年 2 月,世界上第一台数字电子计算机 ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Computer,电子数字积分器和计算机)在美国的宾夕法尼亚大学诞生,如图 1-1 所示。设计这台计算机主要用于第二次世界大战时军事上弹道课题的高速计算。虽然它的运算速度仅是每秒完成 5000 次加、减法运算,但它把一个有关发射弹道导弹的运算题目的计算时间从台式计算器所需的 7~10 小时缩短到

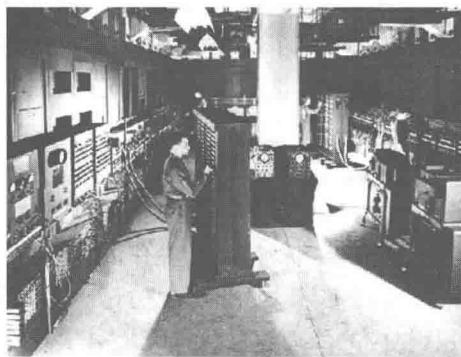


图 1-1 第一台电子计算机 ENIAC

30s 以下,这在当时是了不起的进步。制造这台计算机使用了 18 800 个电子管、1500 多个继电器、7000 个电阻,占地面积约 170m²,重量达 3×10^4 kg,耗电 150kW。它的存储容量很小,只能存储 20 个字长为 10 位的十进制数。另外,它采用线路连接的方法来编排程序,因此每次解题都要靠人工改接连线,准备时间大大超过了实际计算时间。虽然这台计算机的性能在今天看来微不足道,但在当时确实是一种创举。ENIAC 的研制成功为以后计算机科学的发展奠定了基础,具有划时代的意义。它的成功,使人类的计算工具由手工到自动化产生了一个质的飞跃,为以后计算机的发展提供了契机,开创了计算机的新时代。

传统的观点是将计算机的发展大致分为四代,这种划分是以构成计算机的基本逻辑部件所用的电子元器件的变迁为依据的。伴随着这种变迁,计算机软件技术也得到了飞速发展,并极大地推动了计算机的普及和新的应用领域的开拓。

1. 第一代计算机(1946—1958 年): 电子管数字计算机

硬件方面,逻辑元件采用真空电子管,主存储器先后采用汞延迟线、阴极射线示波管静电存储器、磁芯等,外存储器则采用纸带、磁带、磁鼓等。软件方面采用机器语言和汇编语言。特点是体积大、功耗高、可靠性差、速度慢(一般为每秒数千次至数万次)、价格昂贵,但为以后的计算机发展奠定了基础。这个阶段的计算机主要用于科学计算和军事目的。

2. 第二代计算机(1958—1964 年): 晶体管数字计算机

硬件方面,逻辑元件采用晶体管,主存储器采用磁芯,外存储器采用磁盘。软件方面出现了以批处理为主的操作系统、高级语言及其编译程序。特点是体积缩小、能耗降低、可靠性提高、运算速度提高(一般为每秒数 10 万次,可高达 300 万次),性能比第一代计算机有很大的提高。这个阶段的应用以科学计算和事务处理为主,并开始进入工业控制领域。

3. 第三代计算机(1964—1970 年): 集成电路数字计算机

硬件方面,逻辑元件采用中、小规模集成电路(MSI、SSI),主存储器采用性能更好的半导体存储器。软件方面出现了分时操作系统以及结构化、规模化程序设计方法。特点是速度更快(一般为每秒数百万次至数千万次),而且可靠性有了显著提高,价格进一步下降,产品走向了通用化、系列化和标准化。开始广泛应用于文字处理和图形图像处理领域。

4. 第四代计算机(1971 年至今): 大规模集成电路计算机

硬件方面,大规模和超大规模集成电路(LSI 和 VLSI)取代了中、小规模集成电路。软件方面出现了数据库管理系统、网络管理系统和面向对象语言等。特点是计算机的体积更小、功能更强、价格更低,这使计算机得到了异乎寻常的发展。1971 年世界上第一台微处理器在美国硅谷诞生,开创了微型计算机的新时代。应用领域也从科学计算、事务管理、过程控制逐步走向家庭。

1982 年以后,许多国家开始研制第五代计算机。其特点是以人工智能原理为基础,希望突破原有的计算机体系结构模式,还提出了分子计算机、量子计算机、光子计算机(图 1-2)、纳米计算机、生



图 1-2 光子计算机

物计算机以及神经网络计算机等新概念,这些都属于新一代计算机,目前尚不成熟。

1.1.4 计算机的分类

计算机的种类很多,可以按照计算机的规模以及用途来进行划分,分为超级计算机、工业控制计算机、嵌入式计算机、网络计算机和个人计算机五大类。

1. 超级计算机

超级计算机(Super Computer)也称巨型机,是当今体积最大、运行速度最高、功能最强、价格最贵的计算机。通常由数百数千甚至更多的处理器(机)组成,能完成普通 PC 和服务器的不能完成的大型复杂计算。超级计算机拥有最强的并行计算能力,主要用于科学计算,在气象、军事、能源、航天、探矿等领域承担大规模、高速度的计算任务。世界上只有少数公司可以生产巨型机,它已成为国家科技发展水平和综合国力的重要标志。如美国的克雷公司生产的 Cray-3,我国自行研制的银河系列和曙光系列计算机都是超级计算机。

2. 工业控制计算机

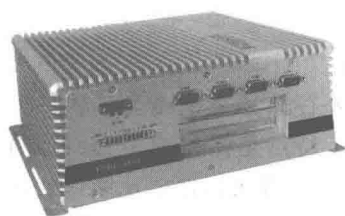


图 1-3 工控机

工业控制计算机(Industrial Personal Computer)是一种采用总线结构,对生产过程及其机电设备、工艺装备进行检测与控制的计算机系统总称,简称工控机,如图 1-3 所示。它具有重要的计算机属性和特征,如具有计算机 CPU、硬盘、内存、外设及接口,并有操作系统、控制网络和协议、计算能力、友好的人机界面等。工控机经常会在比较恶劣的环境下运行,对数据的安全性要求也更高,所以工控机通常会进行加固、防尘、防潮、防腐蚀、防辐射等特殊设计。它属于中间产品,是为其他各行业提供可靠的智能化的工业计算机。目前工控机的主要类别有:PC 总线工业电脑(Industrial Personal Computer)、可编程控制系统(Programmable Logic Controller)、分散型控制系统(Distributed Control System)、现场总线系统(Fieldbus Control System)以及数控系统(Computerized Numerical Control)五种。

3. 嵌入式计算机

嵌入式计算机(Embedded Computer)是一种以应用为中心,以微处理器为基础,软硬件可裁剪的,适用于应用系统对功能、可靠性、成本、体积、功耗等综合性能要求严格的专用计算机系统。它一般由嵌入式微处理器、外围硬件设备、嵌入式操作系统以及用户的应用程序四个部分组成。它是计算机市场中增长最快的领域,也是种类繁多、形态多种多样的计算机系统。嵌入式系统的应用几乎包括了生活中的所有电器设备,如掌上电脑、计算器、电视机顶盒、手机、数字电视、多媒体播放器、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。嵌入式系统的核心部件是嵌入式处理器,可分成 4 类,即嵌入式微控制器(Micro Controller Unit,俗称单片机)、嵌入式微处理器(Micro Processor Unit)、嵌入式 DSP 处理器(Digital Signal Processor)和嵌入式片上系统(System on Chip)。

4. 网络计算机

网络计算机(Network Computer)是在一定应用领域中和网络环境下,应用程序的运行和数据存储都在服务器上,本身没有硬盘、软驱、光驱,但具有 PC 功能的一种低成本、免升级、免维护、便操作、强安全、高可靠的终端客户机。它能满足管理者和大众对信息处理和访问的需求,广泛应用于政府电子政务、军队专网、银行、企事业单位和大、中、小学校以及家庭、居住小区等领域,是各行业信息化应用细分的必然产物。

5. 个人计算机

个人计算机(Personal Computer,PC)是指在大小、性能以及价位等多个方面适合于个人使用,并由最终用户直接操控的计算机的统称。个人计算机不需要共享其他计算机的处理器、磁盘和打印机等资源也可以独立工作。常见的台式机、笔记本电脑、上网本、平板电脑以及超级本等都属于个人计算机。

1.1.5 计算机的应用领域

计算机的应用已渗透到社会的各个领域,正在日益改变着传统的工作、学习和生活的方式,推动着社会的发展。主要应用领域如下。

1. 科学计算

科学计算是计算机最传统的应用领域,是指利用计算机来完成科学研究和工程技术中提出的数值计算问题。在现代科学技术工作中,科学计算的任务是大量和复杂的。利用计算机的运算速度高、存储容量大和连续运算的能力,可以解决人工无法完成的各种科学计算问题。例如,工程设计、地震预测、气象预报、火箭发射等都需要由计算机承担庞大而复杂的计算量。

2. 信息管理

信息管理是以数据库管理系统为基础,辅助管理者提高决策水平,改善运营策略的计算机技术。信息处理具体包括数据的采集、存储、加工、分类、排序、检索和发布等一系列工作。信息处理已成为当代计算机的主要任务,是现代化管理的基础。据统计,80%以上的计算机主要应用于信息管理,成为计算机应用的主导方向。信息管理已广泛应用于办公自动化、企事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。

3. 过程控制

过程控制是利用计算机实时采集数据、分析数据,按最优值迅速地对控制对象进行自动调节或自动控制。采用计算机进行过程控制,不仅可以大大提高控制的自动化水平,而且可以提高控制的时效性和准确性,从而改善劳动条件、提高产量及合格率。因此,计算机过程控制已在机械、冶金、石油、化工、电力等部门得到广泛的应用。

4. 计算机辅助系统

(1) 计算机辅助设计(Computer Aided Design,CAD)

计算机辅助设计是利用计算机系统提高工程或产品设计工作的效率和质量的一种技术。当今的 CAD 已发展成为一门综合性的技术,并广泛应用于飞机设计、船舶设计、建

筑设计、机械设计、大规模集成电路设计等。采用计算机辅助设计,可缩短设计时间,提高工作效率,节省人力、物力和财力,更重要的是提高了设计质量。

(2) 计算机辅助制造(Computer Aided Manufacturing,CAM)

计算机辅助制造是利用计算机系统对产品的加工控制过程,输入信息是零件的工艺路线和工程内容,输出信息是刀具的运动轨迹。将 CAD 和 CAM 技术集成,可以实现产品设计和生产的自动化,这种技术被称为计算机集成制造系统。有些国家已把 CAD、CAM、计算机辅助测试(Computer Aided Test)以及计算机辅助工程(Computer Aided Engineering)组成一个集成系统,使设计、制造、测试和管理有机地组合为一体,形成高度自动化的系统,因此产生了自动化生产线和“无人工厂”。

(3) 计算机辅助教育(Computer Based Education,CBE)

计算机辅助教育包含计算机辅助教学(Computer Aided Instruction,CAI)和计算机管理教学(Computer Managed Instruction,CMI)两个部分。CMI 包括用计算机实现的各种教学管理,例如教务管理、教学计划制定、课程安排、计算机题库与计算机评分等。CAI 则使用计算机作为教学工具,把教学内容编制成教学软件——课件,使教学内容生动、形象逼真,以实现教学内容的多样化和形象化。随着计算机网络技术的不断发展,特别是全球计算机网络 Internet 的出现,计算机远程教育已成为当今计算机应用技术发展的主要方向之一,它有助于构建个人的终生教育体系,是现代教育的一种教学模式。自 1998 年以来,我国也积极开展网络高等教育,已在多所高等学校相继建立了网络学院,面向社会开展大学本、专科以及研究生学历教育。

5. 多媒体应用

随着电子技术特别是通信和计算机技术的发展,人们已经有能力把文本、音频、视频、动画、图形和图像等各种媒体综合起来,构成一种全新的概念——“多媒体”(Multimedia)。在医疗、教育、商业、银行、保险、行政管理、军事、工业、广播、交流和出版等应用领域中,多媒体的功能得到了很好的发挥。

6. 计算机网络

计算机网络是由一些独立的、具备信息交换能力的计算机互连构成,以实现资源共享的系统。计算机在网络方面的应用使人类之间的交流跨越了时间和空间障碍。计算机网络已成为人类建立信息社会的物质基础,它给我们的工作带来极大的方便和快捷,如在全国范围内的银行信用卡的使用,火车和飞机购票系统的使用等。此外,我们还可以在全球最大的互联网络——Internet 上浏览和检索信息、收发电子邮件、阅读书报、玩网络游戏、选购商品、参与众多问题的讨论以及实现远程医疗服务等。

7. 人工智能

人工智能(Artificial Intelligence,AI)是指计算机模拟人类某些智力行为的理论、技术和应用,诸如感知、判断、理解、学习、问题的求解以及图像识别等。人工智能是计算机应用的一个新领域,这方面的研究和应用正处于发展阶段,在医疗诊断、定理证明、模式识别、智能检索、语言翻译、机器人等方面,已有了显著的成效。例如,用计算机模拟人脑的部分功能进行思维学习、推理、联想和决策,使计算机具有一定的“思维能力”。

1.1.6 计算模式的演变及未来发展趋势

计算机应用系统中数据与程序的分布方式称为计算机应用系统的计算模式。在计算机几十年的发展历程中,计算机应用系统的计算模式发生了几次大的变革,它们分别是单主机模式、分布式客户/服务器模式(Client/Server, C/S)和浏览器/服务器模式(Browser/Server, B/S)。

1. 单主机模式

1985年以前,计算机应用一般是以单台计算机构成的单主机计算模式为主。单主机计算模式又可细分为两个阶段:

(1) 单主机计算模式的早期阶段,采用单用户操作系统,系统一般只有一个控制台,限单独应用,如劳资报表统计等。

(2) 单主机-多终端的计算模式,采用分时多用户操作系统,用户通过终端使用计算机,每个用户都感觉好像是在独自享用计算机的资源,但实际上主机是在分时轮流为每个终端用户服务。

单主机-多终端的计算模式在我国当时一般被称为“计算中心”,在单主机模式的这个阶段中,计算机应用系统中已经可以实现多个应用(如物资管理和财务管理)的联系,但由于硬件结构的限制,我们只能将数据和应用(程序)集中地放在主机上,因此单主机-多终端计算模式有时也被称为“集中式的企业计算模式”。

2. 分布式客户/服务器模式

20世纪80年代,随着微型计算机和局域网技术的发展,数据和应用逐渐转向了分布式,即数据和应用程序跨越多个节点机,形成了新的计算模式,这就是C/S计算模式(客户/服务器模式)。

C/S是一种典型的两层计算模式。前端是客户机,一般使用微型计算机,安装用户应用程序,几乎所有的应用逻辑都在客户端进行和表达,客户机完成与用户的交互任务,具有强壮的数据操纵和事务处理能力。后端是服务器,可以使用各种类型的主机,服务器负责数据管理,提供数据库的查询和管理、大规模的计算等服务。

C/S模式具有以下几个方面的优点:

- (1) 分布式管理。
- (2) 可以实现数据库层次的应用集成,能够协调现有的各种IT基础结构。
- (3) 能充分发挥客户端PC的处理能力,安全、稳定、速度快,且可脱机操作。

但随着应用规模的日益扩大,应用程序的复杂程度不断提高,C/S模式逐渐暴露出许多缺点和不足。一方面是它必须在客户端安装大量的应用程序(客户端软件),开发成本较高、移植困难、用户界面风格不统一、维护复杂并且升级麻烦。另一方面,各种客户端应用程序必须在企业局域网中运行,不适于移动办公用户,不适应Internet的发展。

3. 浏览器/服务器模式

进入20世纪90年代以后,随着Internet技术的不断发展,尤其是基于Web的信息发布和检索技术、Java技术以及网络分布式对象技术的飞速发展,很多时候都是成千上万台客户机同时需要向服务器发出请求,这就使很多应用系统的体系结构不得不从C/S

结构向更加灵活的多级分布式 B/S 结构(浏览器/服务器模式)演变。

B/S 是一种基于 Web 的协同计算,具有三层架构“瘦”客户机-服务器的计算模式。第一层为客户端表示层,与 C/S 结构中的“肥”客户端不同,B/S 架构中的客户层只保留一个 Web 浏览器,不存放任何应用程序,其运行代码可以从位于第二层的 Web 服务器下载到本地浏览器中执行,几乎不需要任何管理工作。第二层是应用服务器层,由一台或多台服务器(Web 服务器也位于这一层)组成,处理应用中的所有业务逻辑,对数据库的访问等工作,该层具有良好的可扩充性,可以随着应用的需要任意增加服务器的数目。由于管理工作主要针对 Web 服务器进行,相对于 C/S 而言,无论是工作的复杂性还是工作量都大大减少。第三层是数据中心层,主要由数据库系统组成,并由数据库服务器完成任务。

B/S 结构与传统的 C/S 结构相比体现了集中式计算的优越性:

(1) 具有良好的开放性,利用单一的访问点,用户可以在任何地点使用系统,不再局限于企业局域网内部。

(2) 用户可以跨平台以相同的浏览器界面访问系统。

(3) 因为在客户端只需要安装浏览器,基本上取消了客户端的维护工作,有效地减少了整个系统的运行和维护成本。

更为重要的是,Web 应用突破了传统的 C/S 结构必须运行在局域网环境的约束,将应用扩展到了整个互联网中。在 B/S 模式下,每个用户都有相应的账户、角色,不管其是否在企业局域网中,只要能连接到互联网,就可以通过浏览器登录 Web 服务器,完成和自身角色、权限相关的工作。当前,Web 应用已经成为最主要的计算机应用模式。

4. 新的计算模式

(1) 普适计算

普适计算(Ubiquitous Computing)是一种全新的计算理念,指的是无所不在的,随时随地可以进行计算的一种方式。它强调把计算机嵌入到环境或日常工具中去,让计算机本身从人们的视线中消失,从而使人们的注意力回归到要完成的任务本身。在普适计算的模式下,人们能够在任何时间、任何地点、以任何方式进行信息的获取与处理,如图 1-4 所示。

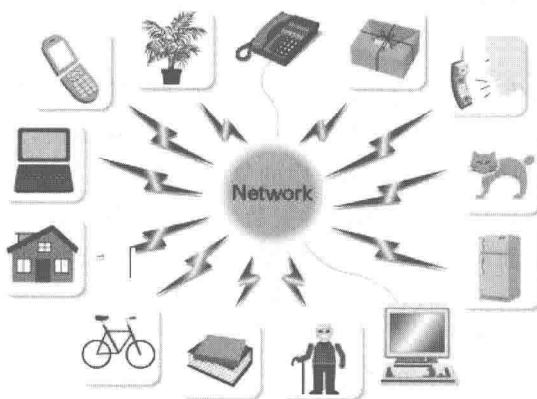


图 1-4 普适计算

普适计算的概念最早于 1999 年由 IBM 公司正式提出,它有间断连接和轻量计算(即计算资源相对有限)两个特点。同时具有如下特性:

- ① 无所不在的特性(Pervasive),用户可以随地以各种接入手段进入同一信息世界;
- ② 嵌入特性(Embedded),计算和通信能力存在于我们生活的世界中,用户能够感觉到它和作用于它;
- ③ 游牧特性(Nomadic),用户和计算均可按需自由移动;
- ④ 自适应性(Adaptable),计算和通信服务可按用户需要和运行条件提供充分的灵活性和自主性;
- ⑤ 永恒特性(Eternal),系统在开启以后再也不会死机或需要重启。

普适计算所涉及的技术很多,包括移动通信技术、小型计算设备制造技术、小型计算设备上的操作系统技术及软件技术等。它的应用也十分广泛,科学家认为:普适计算是一种状态,在这种状态下,iPad 等移动设备、云计算应用程序、4G 或广域 Wi-Fi 等高速无线网络将整合在一起,清除“计算机”作为获取数字服务的中央媒介的地位。随着每辆汽车、每台照相机、每块手表以及每个电视屏幕都拥有几乎无限的计算能力,计算机将彻底退居到“幕后”以至于用户感觉不到它们的存在。

当然,目前普适计算的发展仍面临着许多挑战问题,例如:

① 移动性问题

在普适计算时代,大量的嵌入式和移动信息工具将广泛连接到网络中,且越来越多的通信设备需要在移动条件下接入网络。移动设备的移动性给 IPv4 协议中域名地址的唯一性带来麻烦。普适计算环境下需要按地理位置动态改变移动设备名,IPv4 协议无法有效地解决这个问题,为适应普适计算的需要,网络协议必须修改或增强。IPv6 中的移动连接特性则可能有效地解决设备移动性问题,我国正在构建的 4G 网络也可以更好地提供数据传输。

② 融合性问题

普适计算环境下,世界将是一个无线、有线与互联网三者合一的网络世界,有线网络和无线网络间的透明链接是一个需要解决的问题。无线通信技术日新月异,如 3G、GSM、GPRS、WAP、Bluetooth、802.11i 等层出不穷,加上移动通信设备的进一步完善,使得无线的接入方式将占据越来越重要的位置,因此有线与无线通信技术的融合就变得必不可少。

③ 安全性问题

在普适计算环境下,物理空间与信息空间的高度融合、移动设备和基础设施之间自发地互操作会对个人隐私造成潜在的威胁。同时,移动计算多数情况下是在无线环境下进行的,移动节点需要不断地更新通信地址,这也会导致许多安全问题。这些安全问题的防范和解决对 IPv4 提出了新的要求。

(2) 网格计算

随着超级计算机的不断发展,它已经成为复杂科学计算领域的主宰。但以超级计算机为中心的计算模式存在明显的不足,而且目前正在经受挑战。超级计算机虽然是一台处理能力强大的“巨无霸”,但它造价极高,通常只有一些国家级的部门,如航天、气象等部

门才有能力配置这样的设备。而随着人们日常工作遇到的商业计算越来越复杂,人们越来越需要数据处理能力更强大的计算机,而超级计算机的价格显然阻止了它进入普通人的工作领域。人们开始寻找一种造价低廉而数据处理能力超强的计算模式,于是 Grid Computing(网格计算)技术诞生了,如图 1-5 所示。

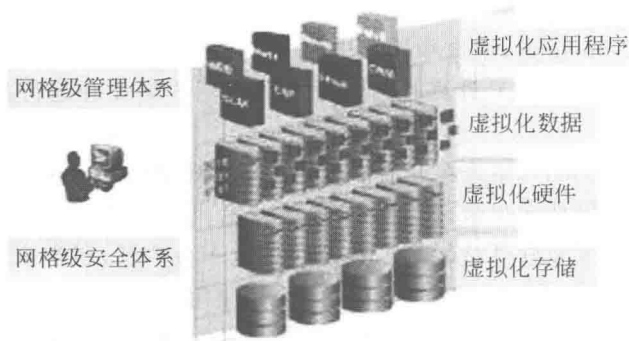


图 1-5 网格计算

实际上,网格计算是分布式计算(Distributed Computing)的一种。随着计算机的普及,个人电脑开始进入千家万户。与之伴随而来的是计算机的利用问题,越来越多的计算机处于闲置状态,即便使用者正在使用他们的计算机时,处理器依然是将大多数的时间花费在“等待”上面(等待输入,但实际上并没有做什么)。互联网的出现,使得连接和调用所有这些拥有限制计算资源的计算机系统成为现实。一些本身非常复杂的但是很适合于划分为大量的、更小的、计算片段的问题被提出来,然后由某个研究机构通过大量艰辛的工作开发出计算用的服务端和客户端。服务端负责将计算问题分成许多小的计算部分,然后把这部分分配给许多联网参与计算的计算机进行并行处理,最后将这些计算结果综合起来得到最终的结果。

为了解决不同领域复杂科学计算与海量数据服务问题,人们以网络互联为基础构造了不同的网格,有代表性的如计算网格、拾遗网格、数据网格等,它们在体系结构和需要解决的问题类型等方面虽不尽相同,但都需要一些共同的关键支撑技术,主要包括:

① 高性能调度技术

在网格系统中,大量的应用共享网格的各种资源,如何使得这些应用获得最大的性能,这就是调度所要解决的问题。网格调度技术比传统高性能计算中的调度技术更复杂,这主要是因为网格具有一些独有的特征,例如网格资源的动态变化性、资源类型的异构性和多样性、调度器的局部管理性等。所以网格的调度需要建立随时间变化的性能预测模型,充分利用网格的动态信息来表示网格性能的波动。在网格调度中,还要考虑移植性、扩展性、效率、可重复性以及网格调度和本地调度的结合等一系列问题。

② 资源管理技术

资源管理的关键问题是为用户有效地分配资源,主要涉及资源的分配和调度两个问题。一般通过一个包含系统模型的调度模型来体现,系统模型是潜在资源的一个抽象,其作用是为分配器及时地提供所有节点上可见的资源信息,分配器获得信息后将资源合理