

21世纪高等学校规划教材 | 计算机应用

大学计算机基础教程

(Windows 7 · Office 2010) (第二版)

刘志勇 张敬东 主编

封 雪 高婕姝 郝 颖 副主编

王丽君 主审



清华大学出版社

21世纪高等学校规划教材 | 计算机应用

大学计算机基础教程

(Windows 7 / Office 2010) (第二版)

刘志勇 张敬东 主 编
封 雪 高婕姝 郝 颖 副主编

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本书是按照教育部《关于进一步加强高等学校计算机基础教学的意见暨计算机基础课程基本要求》的有关规定编写的。本书以 Windows 7 和 Office 2010 为平台,讲授计算机的基础知识和基本操作。全书共分七章,第1章 计算机基础知识;第2章 计算机操作系统;第3章 办公自动化技术;第4章 计算机网络与应用;第5章 计算机信息安全;第6章 多媒体技术;第7章 软件技术基础。本书以基本知识讲解和基本技能训练为主线,突出基本技能的掌握,内容新颖,图文并茂,层次清楚。通过本书的学习,使学生掌握计算机软、硬件技术,多媒体技术,计算机网络技术,计算机信息安全技术和计算机软件技术的基本概念和原理,具备办公信息处理的能力。

本书不仅可以作为高等院校各专业计算机基础课程的教材、教学参考书及社会各类培训班的教材,还可以作为初学者的自学用书。

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

大学计算机基础教程: Windows 7 • Office 2010/刘志勇,张敬东主编.--2版.--北京:清华大学出版社,2016

21世纪高等学校规划教材·计算机应用

ISBN 978-7-302-44597-5

I. ①大… II. ①刘… ②张… III. ①Windows 操作系统—高等学校—教材 ②办公自动化—应用软件—高等学校—教材 IV. ①TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 179426 号

责任编辑:贾 斌 薛 阳

封面设计:傅瑞学

责任校对:焦丽丽

责任印制:宋 林

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:北京嘉实印刷有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:20.5

字 数:499 千字

版 次:2014 年 9 月第 1 版 2016 年 7 月第 2 版

印 次:2016 年 7 月第 1 次印刷

印 数:1~2000

定 价:44.50 元

产品编号:070386-01

出版说明

随着我国改革开放的进一步深化,高等教育也得到了快速发展,各地高校紧密结合地方经济建设发展需要,科学运用市场调节机制,加大了使用信息科学等现代科学技术提升、改造传统学科专业的投入力度,通过教育改革合理调整和配置了教育资源,优化了传统学科专业,积极为地方经济建设输送人才,为我国经济社会的快速、健康和可持续发展以及高等教育自身的改革发展做出了巨大贡献。但是,高等教育质量还需要进一步提高以适应经济社会发展的需要,不少高校的专业设置和结构不尽合理,教师队伍整体素质亟待提高,人才培养模式、教学内容和方法需要进一步转变,学生的实践能力和创新精神亟待加强。

教育部一直十分重视高等教育质量工作。2007年1月,教育部下发了《关于实施高等学校本科教学质量与教学改革工程的意见》,计划实施“高等学校本科教学质量与教学改革工程(简称‘质量工程’)”,通过专业结构调整、课程教材建设、实践教学改革、教学团队建设等多项内容,进一步深化高等学校教学改革,提高人才培养的能力和水平,更好地满足经济社会发展对高素质人才的需要。在贯彻和落实教育部“质量工程”的过程中,各地高校发挥师资力量强、办学经验丰富、教学资源充裕等优势,对其特色专业及特色课程(群)加以规划、整理和总结,更新教学内容、改革课程体系,建设了一大批内容新、体系新、方法新、手段新的特色课程。在此基础上,经教育部相关教学指导委员会专家的指导和建议,清华大学出版社在多个领域精选各高校的特色课程,分别规划出版系列教材,以配合“质量工程”的实施,满足各高校教学质量和教学改革的需要。

为了深入贯彻落实教育部《关于加强高等学校本科教学工作,提高教学质量的若干意见》精神,紧密配合教育部已经启动的“高等学校教学质量与教学改革工程精品课程建设工作”,在有关专家、教授的倡议和有关部门的大力支持下,我们组织并成立了“清华大学出版社教材编审委员会”(以下简称“编委会”),旨在配合教育部制定精品课程教材的出版规划,讨论并实施精品课程教材的编写与出版工作。“编委会”成员皆来自全国各类高等学校教学与科研第一线的骨干教师,其中许多教师为各校相关院、系主管教学的院长或系主任。

按照教育部的要求,“编委会”一致认为,精品课程的建设工作从开始就要坚持高标准、严要求,处于一个比较高的起点上;精品课程教材应该能够反映各高校教学改革与课程建设的需要,要有特色风格、有创新性(新体系、新内容、新手段、新思路,教材的内容体系有较高的科学创新、技术创新和理念创新的含量)、先进性(对原有的学科体系有实质性的改革和发展,顺应并符合21世纪教学发展的规律,代表并引领课程发展的趋势和方向)、示范性(教材所体现的课程体系具有较广泛的辐射性和示范性)和一定的前瞻性。教材由个人申报或各校推荐(通过所在高校的“编委会”成员推荐),经“编委会”认真评审,最后由清华大学出版

社审定出版。

目前,针对计算机类和电子信息类相关专业成立了两个“编委会”,即“清华大学出版社计算机教材编审委员会”和“清华大学出版社电子信息教材编审委员会”。推出的特色精品教材包括:

(1) 21 世纪高等学校规划教材·计算机应用——高等学校各类专业,特别是非计算机专业的计算机应用类教材。

(2) 21 世纪高等学校规划教材·计算机科学与技术——高等学校计算机相关专业的教材。

(3) 21 世纪高等学校规划教材·电子信息——高等学校电子信息相关专业的教材。

(4) 21 世纪高等学校规划教材·软件工程——高等学校软件工程相关专业的教材。

(5) 21 世纪高等学校规划教材·信息管理与信息系统。

(6) 21 世纪高等学校规划教材·财经管理与计算机应用。

(7) 21 世纪高等学校规划教材·电子商务。

(8) 21 世纪高等学校规划教材·物联网。

清华大学出版社经过三十多年的努力,在教材尤其是计算机和电子信息类专业教材出版方面树立了权威品牌,为我国的高等教育事业做出了重要贡献。清华版教材形成了技术准确、内容严谨的独特风格,这种风格将延续并反映在特色精品教材的建设中。

清华大学出版社教材编审委员会

联系人:魏江江

E-mail:weijj@tup.tsinghua.edu.cn



前言

随着计算机科学和信息技术的飞速发展及计算机的普及教育,国内高校的计算机基础教育已踏上了新的台阶,步入了一个新的发展阶段。各专业对学生的计算机应用能力提出了更高的要求。为了适应这种新发展,许多学校修订了计算机基础课程的教学大纲,课程内容不断推陈出新。我们按照教育部《关于进一步加强高等学校计算机基础教学的意见暨计算机基础课程基本要求》编写本教材。大学计算机基础是非计算机专业高等教育的公共必修课程,是学习其他计算机相关技术课程的前导和基础课程。本书编写的宗旨是使读者较全面、系统地了解计算机基础知识,具备计算机实际应用能力,并能在各自的专业领域自觉地应用计算机进行学习与研究。

本教材以 Windows 7 和 Office 2010 为平台,向读者介绍计算机的基础知识和基本操作,并增加了物联网、云计算等方面的计算机新技术。全书共分七章,第 1 章计算机基础知识;第 2 章计算机操作系统;第 3 章办公自动化技术;第 4 章计算机网络与应用;第 5 章计算机信息安全;第 6 章多媒体技术;第 7 章软件技术基础。本书以基本知识讲解和基本技能训练为主线,突出基本技能的掌握,内容新颖,图文并茂,层次清楚。通过本书的学习,使学生掌握计算机软、硬件技术,多媒体技术、计算机网络技术,计算机信息安全技术和软件设计技术的基本概念和原理,具备办公信息处理的能力。

参加本书编写的作者是多年从事一线教学的教师,具有较为丰富的教学经验。在编写时注重原理与实践紧密结合,注重实用性和可操作性;案例的选取上注意从读者日常学习和工作的需要出发;文字叙述上深入浅出,通俗易懂。另外,有配套的《大学计算机基础实验指导及习题教程》,以供读者学习参考。

本书由刘志勇、张敬东主编,王丽君主审。参加本书编写的还有高婕姝、封雪、郝颖。

由于作者水平所限,本书难免有不足之处,欢迎广大读者批评指正。

编 者

2016 年 3 月

目 录

第 1 章 计算机基础知识	1
1.1 计算机概述	1
1.1.1 计算机的产生	1
1.1.2 计算机的发展	2
1.1.3 计算机的分类	5
1.1.4 计算机的应用	6
1.2 计算机系统构成	8
1.2.1 计算机硬件系统	9
1.2.2 计算机软件系统	10
1.2.3 计算机的基本工作原理	12
1.3 微型计算机及其硬件组成	13
1.3.1 微型计算机概述	13
1.3.2 微型计算机的主机	15
1.3.3 微型计算机的外设	21
1.4 计算机中的数制与编码	24
1.4.1 进位计数制	24
1.4.2 计算机的二进制	25
1.4.3 数制转换	28
1.4.4 计算机中的编码	30
1.5 本章小结	33
习题 1	34
第 2 章 计算机操作系统	35
2.1 操作系统概述	35
2.1.1 操作系统的概念	35
2.1.2 操作系统的功能	35
2.1.3 操作系统的分类	36
2.1.4 常用操作系统简介	37
2.2 Windows 7 操作系统	39
2.2.1 Windows 7 简介	39
2.2.2 Windows 7 的启动与退出	41
2.2.3 Windows 7 的桌面	42

2.2.4	Windows 7 的基本操作	47
2.2.5	鼠标键盘的应用	54
2.2.6	Windows 7 的帮助系统	55
2.3	Windows 7 的文件管理	56
2.3.1	文件与文件夹的概念	56
2.3.2	资源管理器	57
2.3.3	文件与文件夹的操作	59
2.3.4	搜索文件或文件夹	62
2.3.5	压缩与解压缩文件或文件夹	63
2.4	Windows 7 系统设置	65
2.4.1	外观和个性化	66
2.4.2	时钟、语言和区域设置	70
2.4.3	硬件和声音设置	73
2.4.4	用户账户设置	75
2.4.5	程序设置	77
2.4.6	安全设置	77
2.5	Windows 7 常用附件	78
2.5.1	记事本	78
2.5.2	写字板	79
2.5.3	连接到投影仪	79
2.5.4	画图	80
2.5.5	截图工具	80
2.5.6	计算器	81
2.6	本章小结	82
	习题 2	82
第 3 章	办公自动化技术	83
3.1	字处理软件 Word 2010	83
3.1.1	工作界面	83
3.1.2	文档操作	86
3.1.3	文档格式编辑	91
3.1.4	插入对象	98
3.1.5	页面设置与文档打印	116
3.1.6	长文档操作	121
3.2	Excel 2010 电子表格编辑与处理	128
3.2.1	工作环境	128
3.2.2	工作簿与工作表操作	129
3.2.3	工作表编辑	136
3.2.4	工作表格式	140

3.2.5	公式与函数	147
3.2.6	数据管理与分析	154
3.2.7	页面设置与打印	169
3.3	PowerPoint 2010 演示文稿的编辑与制作	172
3.3.1	工作环境	173
3.3.2	基本操作	174
3.3.3	演示文稿浏览与编辑	175
3.3.4	插入对象	181
3.3.5	幻灯片设计	182
3.3.6	幻灯片的动画效果及交互功能设计	186
3.3.7	演示文稿放映	189
3.3.8	页面设置与打印	190
3.4	本章小结	192
	习题 3	192
第 4 章	计算机网络与应用	194
4.1	计算机网络简介	194
4.1.1	计算机网络的形成与发展	194
4.1.2	计算机网络体系结构与协议	196
4.1.3	局域网拓扑结构	196
4.1.4	网络协议与 IP 地址	198
4.2	局域网	199
4.2.1	局域网的简介	200
4.2.2	局域网连接设备	200
4.3	计算机网络资源使用	200
4.3.1	局域网中设置共享磁盘	200
4.3.2	局域网中设置共享打印机	200
4.4	Internet Explorer 9 浏览器的使用	202
4.4.1	IE 浏览器简介	202
4.4.2	如何启动 IE 浏览器	202
4.4.3	Internet Explorer 的窗口界面	202
4.4.4	使用 IE 浏览器浏览网页	204
4.5	电子商务	204
4.5.1	电子商务的定义	204
4.5.2	电子商务的优势	205
4.5.3	电子商务的应用	205
4.6	物联网与云计算	206
4.6.1	物联网技术	206
4.6.2	物联网系统的基本组成	207

4.6.3 云计算·····	208
4.7 本章小结·····	209
习题4·····	210
第5章 计算机信息安全·····	211
5.1 信息安全的概述·····	211
5.1.1 信息安全的定义·····	211
5.1.2 信息安全的要素·····	212
5.2 信息安全基础·····	213
5.2.1 数据加密·····	213
5.2.2 数字签名·····	214
5.2.3 数字证书·····	215
5.3 计算机病毒的防治·····	216
5.3.1 计算机病毒的概念·····	216
5.3.2 计算机病毒的特点与分类·····	217
5.3.3 计算机病毒的防范·····	218
5.3.4 二维码安全问题的防范·····	219
5.4 防火墙技术·····	219
5.4.1 防火墙的定义·····	219
5.4.2 防火墙的分类·····	220
5.4.3 黑客·····	221
5.5 本章小结·····	222
习题5·····	223
第6章 多媒体技术·····	224
6.1 多媒体技术及应用·····	224
6.1.1 多媒体的概念·····	224
6.1.2 多媒体系统的组成·····	225
6.1.3 多媒体技术的特点及应用·····	227
6.1.4 多媒体信息处理的关键技术·····	228
6.2 数字音频处理技术·····	230
6.2.1 音频文件的常见格式·····	230
6.2.2 音频信号的数字化·····	230
6.3 数字图像处理技术·····	233
6.3.1 图像文件的常见格式·····	233
6.3.2 图像的主要属性·····	233
6.4 数字视频处理技术·····	236
6.4.1 视频的相关概念·····	236
6.4.2 视频文件的常见格式·····	237

6.5 本章小结	237
习题 6	238
第 7 章 软件技术基础	239
7.1 算法与数据结构	239
7.1.1 算法的基本概念	240
7.1.2 算法的设计方法与描述工具	241
7.1.3 算法的复杂度	245
7.1.4 数据结构的基本概念	246
7.1.5 基本数据结构	248
7.1.6 查找技术	255
7.1.7 排序技术	256
7.2 程序设计方法与风格	259
7.2.1 程序	259
7.2.2 程序设计语言	260
7.2.3 程序设计方法	263
7.2.4 程序设计风格	266
7.3 数据库设计基础	268
7.3.1 数据库系统基本概念	268
7.3.2 数据模型	272
7.3.3 关系代数运算	276
7.3.4 数据库设计与管理	279
7.4 软件工程基础	281
7.4.1 软件工程的基本概念	282
7.4.2 软件生命周期	283
7.4.3 结构化分析方法	285
7.4.4 结构化设计方法	291
7.4.5 软件测试	296
7.4.6 程序的调试	303
7.5 本章小结	304
习题 7	305
附录 Excel 常用函数	306
参考文献	314

第1章

计算机基础知识

本章学习目标

- 了解计算机的发展与应用。
- 了解计算机的基本工作原理,掌握微型计算机的硬件组成。
- 理解计算机中的数制与编码,掌握各数制间的转换方法。

电子计算机诞生于 20 世纪中叶,是人类科技发展史上一个崭新的里程碑。当今微型计算机技术和计算机网络技术的应用已经渗透到社会生活的各个领域,有力地推动着科技的发展和社会的进步。因此,学习和掌握一定的计算机基础知识是我们社会生活的必然要求。

本章首先介绍了计算机的产生、发展、分类、特点以及当前的应用,再介绍了计算机的系统构成与工作原理,着重介绍了微型计算机的硬件及其组成,最后介绍了计算机中 4 种常用的数制及其转换方法。

1.1 计算机概述

所谓计算机是指由电子器件组成的具有逻辑判断和记忆能力,能在给定的程序控制下自动完成信息加工处理、科学计算、自动控制等功能的数字化电子设备。其特点是运算速度快、精度高,具有记忆和逻辑判断能力并且自动执行。

1.1.1 计算机的产生

1946 年 2 月,世界上第一台电子计算机 ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Calculator) 在美国宾夕法尼亚大学研制成功。ENIAC 的研制源自于第二次世界大战时期美国军械试验中弹道火力表的计算。这台电子数字积分计算机使用了 18 800 多个电子管,1500 多个继电器,功率 150kW,占地约 170 平方米,体重约 30t,耗资约 48 万美元,如图 1.1 所示。

从 1946 年诞生并投入使用的 9 年间,ENIAC 为原子核裂变方程求解等诸多重要计算提供了帮助。虽然它只能进行每秒 5000 次的加法运算,但 ENIAC 的研制

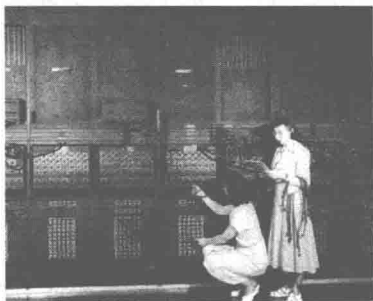


图 1.1 第一台电子计算机

成功为计算机技术的发展奠定了坚实的基础。同时,ENIAC 的诞生标志着人类社会进入崭新的电子计算机时代。

1.1.2 计算机的发展

计算机早期的产生和发展是众多科学家共同努力的成果。例如,帕斯卡发明了加法机,莱布尼茨改造加法机而形成乘法机,巴贝奇提出自动计算机概念,布尔完整的二进制代数体系,维纳创立的控制论。他们都为计算机的产生和发展奠定了基础。

冯·诺依曼首先提出完整的通用电子计算机体系结构方案,即 EDVAC 方案。长达 101 页的 EDVAC 方案指导了计算机的诞生并成为计算机发展史上的里程碑。因此被后人尊称为“计算机之父”。

阿兰·图灵,计算机逻辑理论的奠基者。建立了“图灵机”的理论模型并且发展了可计算性理论,为计算机的发展指明方向。他还提出了定义机器智能的“图灵测试”。计算机界的最高奖定名为“图灵奖”。

1. 计算机的发展阶段

现代计算机是从使用电子管开始的,所以称为电子计算机。在推动计算机发展的诸多因素中,电子元器件的发展起着决定性的作用。因此,根据计算机所采用电子元器件的发展,将计算机的发展划分为 4 个时代,如表 1.1 所示。

表 1.1 计算机发展的 4 个时代

时 代	电子器件	运算速度	内存容量	编 程 语 言	主要应用
第一代 1946—1958	电子管时代	$10^3 \sim 10^5$ 指令/秒	几千字节	机器语言、汇编语言	科学计算
第二代 1958—1964	晶体管时代	十万次/秒	几十万字节	高级语言如 FORTRAN, 简单操作系统	数据处理、过程 控制等
第三代 1964—1970	中小规模集成 电路时代	百万次/秒	64KB~2MB	多功能操作系统,结构化 程序设计语言	文字处理、企事 业管理
第四代 1971 年以后	大规模集成 电路时代	上亿次/秒	2MB~64GB	可视化操作系统,面向对 象的程序设计语言	应用于社会生 活各领域

第四代计算机中最具影响力的莫过于微型计算机。它诞生于 20 世纪 70 年代,随着超大规模集成电路技术上的突破和微处理器的诞生,在短短的几十年里微型计算机迅速发展、普及并改变着人们的生活。

2. 计算机的发展方向

当代计算机技术日新月异,新产品层出不穷,其中硬件技术的发展尤为迅猛,计算机发展遵循摩尔定律,即计算机的性价比以每 18 个月翻一番的速度上升。据统计,近年来,大约每隔 3 年计算机硬件性能会提高近 4 倍,而成本会下降近 50%。计算机的发展极大地推动着社会的发展和科技的进步,同时也促进了新一代的计算机产生,称为第五代计算机。实际

上自 1982 年以后,许多国家都开展了第五代计算机的研制。所谓第五代计算机应该是有知识、会学习、能推理的智能电子计算机。因此对于计算机的发展应该向着微型化、巨型化、智能化、网络化和多媒体化的方向发展。

1) 微型化

微型化是指计算机向着体积小、质量轻、成本低、速度快、功能强的方向发展,如当前的笔记本电脑、平板电脑、智能手机等。随着新材料的不断研发,计算机将会进一步向超大规模的高速集成化方向发展。

2) 巨型化

巨型化是指计算机向着运算速度更快、精度更高、存储容量更大、功能更强的方向发展。目前巨型机运算速度可达每秒千万亿次以上。巨型机的研制水平体现着一个国家的科技水平和综合国力。

3) 智能化

智能化是指计算机应该具有知识表示、逻辑推理、自主学习、人机交互等充分体现人类智慧的超级计算机系统。智能化是新一代计算机要实现的目标,是计算机发展的一个重要方向。

4) 网络化

网络化是指计算机技术与通信技术相结合向着资源高度共享的方向发展。互联网、电子商务已悄然改变着人们的生活。目前随着物联网、云计算等新技术的出现,人们正积极搭建新的物联网平台,因此网络化是计算机发展的必然趋势。

5) 多媒体化

多媒体化是指以计算机数字技术为核心,更有效地处理文字、图形、音频和视频等多种形式的自然信息,使人与计算机之间交换信息的方式向着更为接近自然的方向发展。

3. 我国计算机的发展

我国计算机事业开始于 1956 年制定的《十二年科学技术发展规划》。1956 年 8 月 25 日,中国科学院计算技术研究所筹备委员会成立,我国计算机事业由此起步。50 多年来,我国计算机事业突飞猛进,几代人付出了艰辛的努力,其发展历程简述,如表 1.2 所示。

表 1.2 中国计算机发展历程简表

时 间	机 型
1957 年	哈尔滨工业大学研制成功我国第一台模拟式电子计算机
1958 年	我国第一台小型电子管数字电子计算机(103 型)
1965 年	中科院计算所研制成功第一台大型晶体管计算机(109 乙)
1974 年	采用集成电路的 DJS-130 小型计算机,运算速度达每秒 100 万次
1983 年	银河-I 巨型计算机投入运行,1 亿次/秒。我国计算机研制的一个里程碑
1995 年	大规模并行处理结构的并行机曙光 1000,通过鉴定
1997 年	银河-III 并行巨型计算机系统研制成功,百亿次/秒
2002 年	中科院第一款自主知识产权的 CPU“龙芯”研制成功

续表

时 间	机 型
2008 年	曙光 5000A, 运算速度 230 万亿次/秒; 深腾 7000, 106 万亿次/秒
2010 年	天河一号 A, 运算速度 2507 万亿次/秒(2010 年世界排名第一)
2011 年	曙光-星云, 运算速度 1271 万亿次/秒
2013 年	天河二号, 以 33.86 千万亿次/秒(浮点运算)成为全球最快超级计算机

4. 未来新型计算机

随着计算机应用技术的深入,目前传统的冯·诺依曼机的体系结构已经不能满足未来智能计算机系统的理论要求。因此展望未来,从理论上突破传统冯·诺依曼机的概念,采用新型的物理材料,是当前人们不懈努力的方向。

1) 神经网络计算机

神经网络计算机是希望通过建立神经网络的工程模式来模拟人脑的信号处理功能。人脑有近 140 亿神经元及 10 亿多神经键,每个神经元又多交叉相连。用许多微处理机模拟神经元,采用大量并行分布式网络,信息存储在神经元之间的联络网中,从而建立一个模仿人脑活动的巨型信息处理系统,即神经网络计算机。

传统冯·诺依曼机大多处理条理清晰、符合逻辑的信息,而人脑能处理各种纷繁复杂的非逻辑信息,因而神经网络计算机的发展目标是着力接近人脑的这种智慧和灵活性。与传统计算机系统相比,神经网络计算机的长处在于能并行处理并且具有一定的自学习和自适应能力。因此,神经网络计算机技术可以在模式识别、智能控制、智能信息检索、自然语言理解和智能决策等人工智能领域发挥优势。

2) 生物计算机

生物计算机是利用蛋白分子 DNA 为主要材料制成。其运算过程就是蛋白质分子与周围物理化学介质的相互作用过程。最大优点在于它的存储容量大并且运算速度快。DNA 本身具有极强的存储能力,它的存储点只有一个分子,而存储容量可达到普通电子计算机的十亿倍;分子间完成一项运算仅需 10ps,远远超过人脑的思维速度。由于生物计算机的材料是蛋白质分子,使得生物计算机具有生物的特性,如可以自我修复芯片、自我再生出新电路,从而更易于模拟人脑的机制。

3) 光子计算机

光子计算机是利用光子作为信息传输载体的计算机,又称光脑。光子的特点:一是运行速度快等于光速;二是光子不带电荷没有电磁场作用,能耗低;三是信息存储容量大。用光子做信息载体,可以制造出运算速度极高的光子计算机。光子计算机由光学反射镜、透镜、滤波器等光学元件和设备组成。光子的传导不需要导线,其实现的关键技术之一是激光技术。光子计算机优点在于并行处理能力强,具有超高的运算速度。目前光脑的许多关键技术,如光储存技术、光互联技术和光电子集成电路等都已取得突破。1984 年世界上第一台光脑已由欧共体的多名科学家研制成功,其速度比普通计算机快 1000 倍且准确性极高。

4) 量子计算机

量子计算机是一种利用多现实态下的原子进行运算的计算机。在某种条件下,原子世界里存在着多现实态,即原子可以同时存在于此处或彼处,可以同时向上或向下运动。如果用这些不同的原子状态分别代表不同的数据,就可以利用一组不同潜在状态组合的原子,在同一时间对某个问题的所有答案进行探寻,并最终将正确答案的组合表示出来。量子计算机的优点是能够实行并行计算、存储能力大、发热量小并且可对任意物理系统进行高效模拟。量子计算机最早由美国阿贡国家实验室提出来。目前开发的有核磁共振量子计算机、硅基半导体量子计算机和离子阱量子计算机 3 种类型。量子计算机的高效运算能力使其具有广阔的应用前景。

5) 超导计算机

1962 年,英国物理学家约瑟夫逊提出了“超导隧道效应”。所谓超导就是在接近绝对零度下,电流在某些介质中传输时所受阻力为零的现象。电流在超导体中流过,电阻为零,介质不发热。与传统的半导体计算机相比,超导计算机的耗电量仅为其几千分之一,而执行一条指令的速度却要快上近 100 倍。1999 年日本超导技术研究所制作了由 1 万个约瑟夫逊元件组成的超导集成电路芯片,其体积只有 $3 \sim 5 \text{mm}^2$ 。为超导计算机的发展开拓了新前景。

6) 纳米计算机

在纳米尺度下,由于有量子效应,物理材料硅微电子芯片便不能工作。其原因是这种芯片的工作,依据的是固体材料的整体特性,即大量电子参与工作时所呈现的统计平均规律。如果在纳米尺度下,利用有限电子运动所表现出来的量子效应,就可能克服上述困难,可以用不同的原理实现纳米级计算。目前已提出了四种工作机制,即电子式纳米计算技术、基于生物化学物质与 DNA 的纳米计算、机械式纳米计算、量子波相干计算。它们有可能发展成为未来纳米计算机技术的基础。

综上所述,未来计算机为我们描绘了广阔的应用前景,目前这些技术离实际应用还有距离。但是未来计算机的实现将是对传统计算机模式的革命性突破。另外,当前很多科学家也意识到现有的芯片制造技术,尤其是晶体硅的物理性能在未来的十多年后将达到其物理极限。开发新型的芯片材料也是人们力争突破的方向,例如,2010 年两位诺贝尔物理学奖获得者发现的石墨烯,是目前世界上所发现的最薄的材料。石墨烯以其优越的物理性能有望超越晶体硅,突破现有集成电路的物理极限成为未来计算机芯片的主力。

1.1.3 计算机的分类

计算机种类繁多,其分类的方法也因角度的不同而难以精确划分。例如,按处理数据的类型可以分为模拟计算机、数字计算机和混合计算机;按用途及使用范围可以分为专用型计算机和通用型计算机;按其工作模式可分为工作站和服务器等。当前,最常见的分类方法是按照计算机系统的规模,将其划分为以下几类。

1. 巨型计算机

巨型计算机又称为超级计算机,简称巨型机。巨型机是功能最强、运算速度最快、存储容量最大的高性能计算机。巨型机主要应用于国家级高尖端科学技术的研究及军事国防领

域。巨型机的研制和应用是一个国家科技发展水平的重要标志,也是一个国家科技实力的综合体现。目前我国自主研制的巨型机,如天河系列和曙光系列,其性能均处世界前列。2013年我国的“天河二号”,如图1.2所示,以浮点运算速度33.86千万亿次/秒的绝对优势成为全球最快超级计算机。

2. 大型计算机

大型计算机简称大型机。大型机具有通用性强、速度快、容量大、支持多用户使用的特点。大型机具有完善的指令系统和丰富的外部设备,适合于进行数据处理。主要应用在银行、电信、金融等需要对大量数据进行存储和管理的大型公司企业或大型数据库管理机构,也常用作计算机网络中的服务器等。2013年1月,浪潮发布了我国首套大型主机系统,浪潮天梭K1系统,如图1.3所示。它使我国成为继美日之后第三个掌握新一代大型主机技术的国家。



图 1.2 巨型机“天河二号”

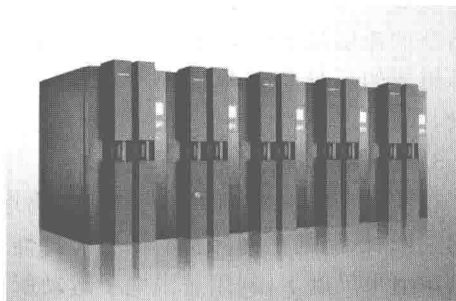


图 1.3 大型机“浪潮天梭 K1”

3. 小型计算机

小型计算机机器规模小、结构简单、设计周期短,便于及时采用先进工艺,由于小型机本身对运行环境要求不高,操作简单易维护且安全可靠,所以小型机广泛应用在工业自动化控制、大型分析仪器、测量仪器、医疗设备中的数据采集、分析计算等领域,也可以用作大型机和巨型机系统的辅助机,被广泛用于企业管理及大学和研究所的科学计算等。

4. 微型计算机

微型机分为台式计算机、笔记本式计算机和平板计算机。自1971年,美国Intel公司成功制造出世界上第一片4位微处理器Intel 4004,并由它组成了第一台微型计算机MCS-4以来,微型计算机空前发展,广泛普及。微型机特点是体积小、能耗低、价格便宜。微型机的出现使得计算机真正地面向全人类,科技服务大众化。然而它也悄然地改变着人们的生活方式。

1.1.4 计算机的应用

计算机的特点是运算速度快、运算精度高、存储能力强、具有记忆功能和逻辑判断能力并且通用性好。计算机自身的特点使其得到了广泛应用。计算机最早应用于科学计算和数