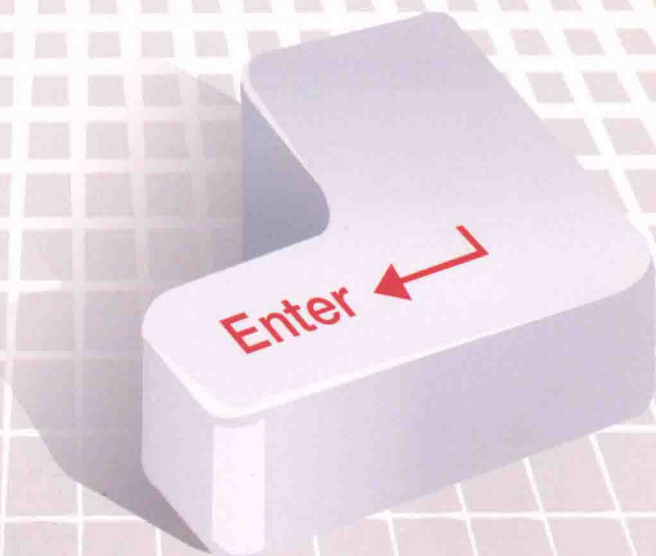




普通高等教育“十二五”规划教材
高等学校计算机精品课程系列教材
湖南省高校科技创新团队支持计划项目研究成果

大学计算机 基础教程

李勇帆 廖瑞华 主编



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE



清华大学出版社
Tsinghua University Press
地址：北京清华大学学研大厦A座
邮编：100084
电话：(010) 62770175
网址：http://www.tup.tsinghua.edu.cn

大学计算机 基础教程

（第2版）



普通高等教育“十二五”规划教材

高等学校计算机精品课程系列教材

湖南省高校科技创新团队支持计划项目研究成果

大学计算机基础教程

主编 李勇帆 廖瑞华

参编 胡恩博 朱珏钰 张卓林 赵晋琴

肖杰 傅红普 彭剑 李里程

胡英 王玉辉

内 容 简 介

本书是根据教育部高等教育司组织制订的《高等学校计算机课程教学大纲》(2011 年版)、教育部全国计算机等级考试中心制订的《计算机应用水平等级考试大纲》(2011 年版)以及教育部计算机科学与技术教学指导委员会提出的《关于进一步加强高等学校计算机基础教学的意见》(简称“白皮书”)的精神编写而成。

全书共 8 章,内容包括计算机应用基础知识概述、常用操作系统的应用、常用办公软件的应用、计算机网络应用基础、Internet 的应用、数据库应用基础、程序设计与软件开发基础、信息安全与职业道德。为便于教学以及学生参加各类计算机等级考试,本书配有《大学计算机基础教程上机指导与测试》(书号:ISBN 978-7-113-13080-0),并配有教学课件。

本教材适合作为高等学校计算机基础课程的教材,也可作为计算机技术培训及自学用书。

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机基础教程 / 李勇帆, 廖瑞华主编.

北京: 中国铁道出版社, 2011. 8 (2012. 7 重印)

高等学校计算机精品课程系列教材.

普通高等教育“十二五”规划教材

湖南省高校科技创新团队支持计划项目研究成果

ISBN 978-7-113-13082-4

I. 大… II. ①李… ②廖… 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 (2011) 第 129366 号

书 名: 大学计算机基础教程

作 者: 李勇帆 廖瑞华 主编

策 划: 严晓舟 杨 枫

读者热线: 400-668-0820

责任编辑: 贾 星

编辑助理: 包 宁

封面设计: 付 巍

封面制作: 刘 颖

责任印制: 李 佳

出版发行: 中国铁道出版社 (100054, 北京市西城区右安门西街 8 号)

网 址: <http://www.51eds.com>

印 刷: 中国铁道出版社印刷厂

版 次: 2011 年 8 月第 1 版 2012 年 7 月第 2 次印刷

开 本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 22.25 字数: 530 千

印 数: 7 000 册

书 号: ISBN 978-7-113-13082-4

定 价: 35.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书, 如有印制质量问题, 请与本社教材图书营销部联系调换。电话: (010) 63550836

打击盗版举报电话: (010) 63549504

前 言

随着计算机技术与网络、通信技术的飞速发展与融合,计算机应用的范围和深度发生了重要变化,社会对大学生的计算机应用能力的构成也有新的、更高的要求。理解计算机的基本工作原理,掌握计算机的基本操作与技能,能够使用常用办公软件进行办公,能够在网上查询相关资料,通过网络发布自己的信息,这是信息时代大学生都应该具备的基本素质。为了适应新时期“大学计算机基础课程”的教学需要,我们认真总结了多年来的教学实践经验,根据湖南省科技计划项目——“基于情感计算和 Web3D 的远程教育虚拟实验平台的体系结构及其关键技术研究(项目编号:2010GK3049)”的研究成果组织编写了本教材。本教材是高等学校计算机精品课程系列教材,教材相关的教学资源请访问网站 http://jpkc.hfnu.edu.cn/2008_jsjc/。

本教材是根据教育部高等教育司组织制订的《高等学校计算机课程教学大纲》(2011 年版)、教育部全国计算机等级考试中心制订的《计算机应用水平等级考试大纲》(2011 年版)的要求以及教育部高等学校计算机科学与技术教学指导委员会提出的《关于进一步加强高等学校计算机基础教学的意见》(简称“白皮书”)的精神,结合当前计算机科学技术的最新发展和“大学计算机基础”课程教学的实际情况编写而成。本套教材分主教材——《大学计算机基础教程》和辅助教材《大学计算机基础教程上机指导与测试》(书号:ISBN 978-7-113-13080-0)组成。

主教材由 8 章构成:第 1 章为计算机应用基础知识概述,介绍了计算机的起源与发展历程、计算机在信息社会中的应用、计算机系统的组成与工作原理、计算机中的数制与转换、计算机中信息的表示与编码及微型计算机的硬件组成;第 2 章为常用操作系统的应用,在操作系统简介的基础上,重点介绍中文 Windows XP 操作系统的应用及 Linux 操作系统的应用;第 3 章为常用办公软件的应用,在常用办公软件简介的基础上,重点介绍了 Word 2003 文字处理软件的应用、Excel 2003 电子表格软件的应用、PowerPoint 2003 演示文稿软件的应用和文件压缩与下载以及 PDF 文档阅读制作软件的应用;第 4 章为计算机网络应用基础,在计算机网络概述的基础上,重点介绍了数据通信基础知识、局域网及网络互联与广域网等内容;第 5 章为 Internet 的应用,主要讲解 Internet 概述、IP 地址和域名系统、Internet 接入、Internet 基本服务功能以及电子商务、电子政务基础;第 6 章为数据库应用基础,主要讲解数据库系统概述、Visual FoxPro 6.0、SQL Server、Oracle、Access 2003 的简单应用;第 7 章为程序设计与软件开发基础,主要讲解程序设计概述、算法概述、数据结构基础和软件工程基础;第 8 章为信息安全与职业道德,主要讲解信息安全技术概述、计算机病毒

及其防治、网络安全技术、数据加密、鉴别技术、访问控制技术、防火墙技术，以及计算机职业道德及相关法规等内容。

辅助教材与主教材紧密配合，由上机实验和基础知识测试题两部分构成。

本教材在湖南第一师范学院信息科学与工程系王杰文教授、谢培松教授、肖建华教授的大力支持下，由享受国务院特殊津贴、首届湖南省普通高等学校教学名师李勇帆教授和廖瑞华副教授任主编，参加讨论和编写的还有胡恩博、朱珏钰、张卓林、赵晋琴、肖杰、傅红普、彭剑、李里程、胡英、张剑、王玉辉、曾玢石、刘琳、伍智平、汤希伟、彭立等，最后由李勇帆教授统稿并定稿。在教材的策划和编写过程中，广泛听取了不同地区不同高校的计算机基础课程教育专家和资深教师的意见和建议，在此一并致谢。

由于时间仓促，加之编者水平有限，书中难免存在疏漏之处，敬请广大师生及读者批评指正，以便再版时修订完善。

编 者

2011 年 6 月

目 录

第 1 章 计算机应用基础知识概述.....	1
1.1 计算机的起源与发展历程.....	1
1.1.1 计算机的起源	1
1.1.2 电子计算机的问世	1
1.1.3 电子计算机的发展阶段	2
1.1.4 现代计算机的分类	3
1.1.5 未来计算机技术展望	4
1.2 计算机在信息社会中的应用.....	6
1.2.1 计算机的特性与应用	6
1.2.2 计算机应用与信息社会	10
1.3 计算机系统的组成与工作原理.....	11
1.3.1 计算机系统的组成	11
1.3.2 计算机硬件系统的构成	12
1.3.3 计算机软件系统的构成	15
1.3.4 计算机的基本工作原理	23
1.4 计算机中的数制与转换.....	27
1.4.1 计算机中的数制	27
1.4.2 常用数制间的转换	28
1.4.3 二进制运算	30
1.5 计算机中信息的表示与编码.....	31
1.5.1 计算机中信息的编码	31
1.5.2 数值型信息的表示与编码	33
1.5.3 字符型信息的表示与编码	34
1.5.4 图形图像信息的表示与编码	35
1.5.5 视频信息的表示与编码	35
1.5.6 音频信息的表示与编码	36
1.5.7 计算机中数据的存储单位	36
1.6 微型计算机的硬件组成.....	36
1.6.1 PC 概述	36
1.6.2 主板与中央处理器的结构特性	39
1.6.3 存储器的结构特性	40
1.6.4 总线与输入/输出接口电路的结构特性	44
1.6.5 输入/输出设备的结构特性	46
1.6.6 微型计算机的正确安装与维护	48
思考题	54

第2章 常用操作系统的应用	55
2.1 操作系统简介	55
2.1.1 操作系统的分类	55
2.1.2 操作系统的功能	57
2.2 中文 Windows XP 操作系统	59
2.2.1 Windows 操作系统及 Windows XP 概述	59
2.2.2 Windows XP 的基本操作	65
2.2.3 Windows XP 的程序管理	74
2.2.4 Windows XP 的文件与文件夹管理	77
2.2.5 Windows XP 的磁盘管理	84
2.2.6 Windows XP 的控制面板	85
2.2.7 Windows XP 的数字媒体使用	92
2.2.8 Windows XP 的用户管理	93
2.3 Linux 操作系统	95
2.3.1 Linux 操作系统的结构特性	95
2.3.2 Linux 操作系统的基本操作	97
思考题	118
第3章 常用办公软件的应用	119
3.1 常用办公软件简介	119
3.1.1 办公软件及其种类	119
3.1.2 常用办公软件的功能	123
3.2 Word 2003 文字处理软件的应用	127
3.2.1 Word 2003 的基本操作	127
3.2.2 Word 2003 文档的创建与编辑	129
3.2.3 Word 2003 文档的排版	134
3.2.4 Word 2003 表格的创建与编辑	138
3.2.5 Word 2003 图形的插入与编辑	143
3.2.6 Word 2003 的高级排版	145
3.3 Excel 2003 电子表格软件的应用	148
3.3.1 Excel 2003 的基本操作	148
3.3.2 Excel 2003 工作表的创建与编辑	151
3.3.3 Excel 2003 数据的图表化	158
3.3.4 Excel 2003 的数据管理	161
3.4 PowerPoint 2003 演示文稿软件的应用	165
3.4.1 PowerPoint 2003 的基本操作	165
3.4.2 PowerPoint 2003 演示文稿的创建	166
3.4.3 PowerPoint 2003 演示文稿的编辑与美化	169
3.4.4 PowerPoint 2003 图片的应用	171
3.4.5 PowerPoint 2003 自选图形的绘制	172

3.4.6	PowerPoint 2003 视听媒体的插入	174
3.4.7	PowerPoint 2003 其他对象的插入	175
3.4.8	PowerPoint 2003 演示文稿的配色方案	178
3.4.9	PowerPoint 2003 动画与切换效果设置	179
3.4.10	PowerPoint 2003 添加动作按钮与创建超链接	181
3.4.11	PowerPoint 2003 演示文稿的放映设置与打包	182
3.5	文件压缩与下载及 PDF 文档阅读制作软件的应用	184
3.5.1	文件压缩软件的应用	184
3.5.2	网络下载软件的应用	187
3.5.3	PDF 文档阅读制作软件的应用	189
	思考题	190
第 4 章	计算机网络应用基础	192
4.1	计算机网络概述	192
4.1.1	计算机网络的形成与发展	192
4.1.2	计算机网络的分类	195
4.1.3	计算机网络的组成	197
4.1.4	计算机网络的功能与应用	205
4.1.5	计算机网络的标准化及发展现状与趋势	208
4.2	数据通信基础知识	213
4.2.1	数据通信的基本概念	213
4.2.2	数据通信的传输介质	217
4.3	局域网	221
4.3.1	局域网概述	221
4.3.2	局域网体系结构与标准系列	225
4.3.3	计算机局域网结构化布线技术	226
4.3.4	局域网专用服务器结构	231
4.3.5	局域网组网示例	235
4.4	网络互联与广域网	239
4.4.1	网络互联概述	239
4.4.2	网络互联设备	240
4.4.3	广域网上的通信技术	245
4.4.4	常用网络测试工具	250
	思考题	252
第 5 章	Internet 的应用	253
5.1	Internet 概述	253
5.1.1	Internet 的起源与现状	253
5.1.2	Internet 在我国的发展与现状	254
5.2	IP 地址和域名系统	255

5.2.1	IP 地址	255
5.2.2	域名系统	256
5.3	Internet 接入	258
5.3.1	使用调制解调器入网	258
5.3.2	通过 ISDN 或 ADSL 专线入网	258
5.3.3	以局域网方式入网	258
5.3.4	以 DDN、帧中继 FR 专线方式入网	258
5.3.5	以无线方式入网	258
5.4	Internet 基本服务功能	259
5.4.1	WWW 服务与信息检索	259
5.4.2	电子邮件	263
5.4.3	文件传输	265
5.5	电子商务基础	266
5.5.1	电子商务的基本概念	266
5.5.2	电子商务的基本结构	267
5.5.3	电子商务的安全	267
5.5.4	电子商务的应用	269
5.6	电子政务基础	270
5.6.1	电子政务的基本概念	270
5.6.2	电子政务的内容与范围	270
5.6.3	电子政务的安全保障	273
5.6.4	我国电子政务的现状与发展前景	274
	思考题	274
第 6 章	数据库应用基础	275
6.1	数据库系统概述	275
6.1.1	数据库的基本概念	275
6.1.2	数据管理技术的产生和发展	277
6.1.3	数据模型与数据库分类	279
6.1.4	数据库系统结构	282
6.2	当前流行的关系型数据库简介	284
6.2.1	Visual FoxPro 6.0 介绍	284
6.2.2	Microsoft SQL Server 介绍	287
6.2.3	Oracle 介绍	287
6.3	Access 2003 数据库的应用	288
6.3.1	Access 2003 的系统组成和工作界面	288
6.3.2	Access 2003 数据库的建立	289
6.3.3	Access 2003 表的创建与使用	290
6.3.4	Access 2003 数据库查询的应用	292
6.3.5	Access 2003 中使用和创建窗体	293

6.3.6 Access 2003 数据库的报表设计	293
6.3.7 Access 2003 数据库中其他对象的介绍	294
思考题	295
第 7 章 程序设计与软件开发基础	296
7.1 程序设计概述	296
7.1.1 程序设计的风格	296
7.1.2 结构化程序设计	298
7.1.3 面向对象程序设计	299
7.2 算法概述	302
7.2.1 算法的基本概念	302
7.2.2 算法的复杂度	303
7.3 数据结构基础	304
7.3.1 数据结构的基本概念	304
7.3.2 线性表	306
7.3.3 栈	308
7.3.4 队列	309
7.3.5 树与二叉树	310
7.3.6 查找	312
7.3.7 排序	313
7.4 软件工程基础	314
7.4.1 软件工程的基本概念	314
7.4.2 结构化分析方法	316
7.4.3 结构化设计方法	318
7.4.4 软件测试及调试	320
思考题	322
第 8 章 信息安全与职业道德	323
8.1 信息安全技术概述	323
8.1.1 信息安全的定义	323
8.1.2 信息安全面临的威胁及防范策略	324
8.2 计算机病毒及其防治	326
8.2.1 计算机病毒的基本知识	326
8.2.2 计算机病毒的预防	329
8.2.3 计算机病毒的检测与清除	330
8.3 网络安全技术	331
8.3.1 网络攻击的一般步骤	331
8.3.2 源 IP 地址欺骗攻击	332
8.3.3 源路由欺骗攻击	333
8.3.4 拒绝服务攻击	333

8.3.5 缓冲区溢出攻击	334
8.4 数据加密技术	335
8.4.1 加密技术概述	335
8.4.2 典型的现代密码算法介绍	336
8.5 鉴别技术	337
8.5.1 数字签名	337
8.5.2 报文摘要	337
8.5.3 身份认证	338
8.5.4 数字证书	339
8.6 访问控制技术	340
8.6.1 登录控制	340
8.6.2 权限控制	340
8.7 防火墙技术	341
8.7.1 防火墙的基本功能	341
8.7.2 防火墙的分类	342
8.8 计算机职业道德及相关法规	343
8.8.1 计算机网络信息的正负面影响	343
8.8.2 信息工作人员职业道德	344
8.8.3 我国与信息安全相关的法律法规	344
思考题	345
参考文献	346

第 1 章 计算机应用基础知识概述

1.1 计算机的起源与发展历程

1.1.1 计算机的起源

计算机的起源要从人类的计算工具说起。人类最初的计算工具就是自己的双手，人有两只手，10 个指头，掰着指头计数是最早的计算方法。随着人类历史的发展，人们在长期的劳动实践中，发明了各种各样的计算工具，如原始社会使用的结绳与垒石、春秋战国时代的算筹、唐代末流行的算盘等都是劳动人民创造的计数和计算工具。随着社会生产力的发展，计算愈加复杂，计算工具也不断地发展。尤其是 17 世纪以来的 300 多年中，重要事件主要有：1622 年英国数学家奥特瑞德（Willaim Oughtred）根据对数表设计了计算尺，可进行加法、减法、乘法、除法、指数、三角函数等运算；1642 年法国物理学家帕斯卡（Braise Pascal, 1623—1662）发明了齿轮式加减法器；1673 年德国数学家莱布尼茨（G.N.Won Leibniz, 1646—1716）在帕斯卡的基础上增加了乘除法器，制成了能进行四则运算的机械式计算机。此外，人们还研究了机械逻辑器以及机械式输入和输出装置，为完整的机械式计算机的出现打下了基础。

在近代的计算机发展中，起奠基作用的是英国数学家查尔斯·巴贝奇（Charles Badbage, 1791—1871）。他于 1822 年、1834 年先后设计了差分机和分析机，企图以蒸汽机为动力来实现机器的计算功能。虽然受当时技术和工艺水平限制都没有成功，但是分析机已使计算机具有输入、处理、存储、输出及控制 5 个基本装置的构想，建构了今天电子计算机硬件系统组成的基本框架。1936 年美国科学家霍德华·艾肯（Howard Aiken, 1900—1973）提出用机电方法而不是纯机械方法来实现巴贝奇分析机的想法，并于 1944 年成功制造出 Mark I 计算机，使巴贝奇的梦想变成现实，所以国际计算机界称巴贝奇为“计算机之父”。

1.1.2 电子计算机的问世

在现代计算机的发展中，最杰出的代表人物是英国的艾兰·图灵（Alan Mathison Turing, 1912—1954）和美籍匈牙利人冯·诺依曼（John von Neumann, 1903—1957）。图灵的主要贡献有：一是建立了图灵机（Turing Machine, TM）的理论模型，对数字计算机的一般结构、可实现性和局限性产生了意义深远的影响；二是提出了定义机器智能的图灵测试（Turing Test），奠定了“人工智能”的理论基础。为纪念图灵的理论成就，美国计算机协会（ACM）于 1966 年设立了奖励目前世界计算机学术界最高成就的图灵奖。冯·诺依曼是在纯粹数学、应用数学、量子物理学、逻辑学、气象学、军事学、计算机理论及应用、对策论和经济学诸领域都有重要建树和贡献的伟大学者。他首先提出了在计算机内存储程序的概念，使用单一处理部件来完成计算、存储及通信工作，使具有“存储程序”的计算机成为现代计算机的重要标志。

出于军事上的需要,美国于1946年2月14日正式通过验收名为埃尼亚克(Electronic Numerical Integrator And Computer, ENIAC)的电子数值积分计算机——宣告了人类第一台电子计算机的诞生。这台计算机需要功率150 kW,用了17 000多只电子管、10 000多只电容器、7 000多只电阻、1 500多个继电器,占地180 m²,重30 t,是名符其实的庞然大物。虽然它仍存在着不能存储程序、使用的是十进制数、且在机外用线路连接的方法来编排程序等严重缺陷,但是,由于它使用了电子管和电子线路,大大地提高了运算速度,达到每秒完成加法运算5 000次。利用它计算炮弹从发射到进入轨道的40个点仅用了3 s,而用手工操作台式计算机则需7~10 h,速度提高了8 400倍以上,这在当时已是件了不起的事情。

根据“存储程序和程序控制”原理,冯·诺依曼领导的研制小组从1946年开始设计第一台“存储程序(Stored Program)”式计算机EDVAC(Electronic Discrete Variable Automatic Computer,离散变量自动电子计算机)。该计算机于1952年研制成功并投入使用,其运算速度是ENIAC的240倍。而第一台“存储程序”控制的实验室计算机是1949年5月在英国剑桥大学完成的EDSAC(Electronic Delay Storage Automatic Calculator),第一台“存储程序”控制的商品化计算机是1951年问世的UNIVAC-I(Universal Automatic Computer)。从那时起,直到目前的各种各样的计算机,不管其外观性能有多大差异,就其系统构成而言,基本上都是属于“存储程序和程序控制”的冯·诺依曼型计算机。因此,ENIAC的问世具有划时代的意义,它宣告了电子计算机时代的到来。在其出现以后的半个多世纪里,计算机技术以惊人的速度发展,在人类的科技史上没有一种学科可以与它发展的速度相比拟。

1.1.3 电子计算机的发展阶段

自第一台计算机ENIAC诞生以来,随着计算机所采用的电子元器件的演变,电子计算机的发展已经历了4个阶段,相继出现了不同逻辑元器件的4代计算机。

1. 第一代计算机(1946—1957年)

第一代计算机称为电子管计算机。电子管计算机的基本逻辑元器件是电子管(Electronic Tube),内存储器采用水银延迟线或磁鼓,外存储器采用磁带等。其特点是:速度慢,可靠性差,体积庞大,功耗高,价格昂贵。这一代的产品包括ENIAC、EDVAC、EDSAC、UNIVAC-I,以及由IBM公司(International Business Machine Corporation,美国国际商业机器公司)研制的用于科学计算的IBM 701、IBM 705(IBM 700系列)等。编程语言主要采用机器语言,稍后有了汇编语言。编程调试工作十分烦琐,其用途局限于军事研究中的科学计算。

2. 第二代计算机(1958—1964年)

第二代计算机称为晶体管计算机。晶体管计算机的基本逻辑元器件由电子管改为晶体管(Transistor),内存储器大量使用磁性材料制成的磁心,外存储器采用磁盘和磁带。运算速度从每秒几万次提高到每秒几十万次至几百万次。

与此同时,计算机软件技术也有了较大发展,提出了操作系统的概念;编程语言除了汇编语言外,还开发了FORTRAN、COBOL等高级程序设计语言,使计算机的工作效率大大提高。

IBM 700系列是第二代计算机的典型代表。与第一代电子管计算机相比,晶体管计算机体积小,重量轻,速度快,逻辑运算功能强,可靠性大大提高。其应用从军事及尖端技术扩展到数据处理和工业控制方面。

3. 第三代计算机 (1965—1970 年)

第三代计算机称为集成电路计算机。随着半导体技术的发展,当时的集成电路(Integrated Circuit, IC)工艺已可在几平方毫米的硅片上集成数十个甚至数百个电子元器件。用这些小规模集成电路(Smaller Scale Integration, SSI)和大规模集成电路(Medium Scale Integration, MSI)作为基本逻辑元器件,半导体存储器淘汰了磁心,用半导体存储器作内存存储器,而外存储器大量使用高速磁盘,从而使计算机的体积、功耗进一步减小,可靠性、运行速度进一步提高,内存存储器容量大大增加,价格也大幅降低,其应用范围已扩大到各个领域。软件方面,操作系统进一步普及和发展,出现了对话式高级语言 BASIC,提出了结构化、模块化的程序设计思想,出现了结构化的程序设计语言 Pascal。代表产品有 IBM 360 和 PDP-11 等。

4. 第四代计算机 (1971 年至今)

第四代计算机称为大规模和超大规模集成电路计算机。进入 20 世纪 70 年代,计算机的基本逻辑元器件逐渐采用大规模集成电路(Large Scale Integration, LSI)和超大规模集成电路(Very Large Scale Integration, VLSI)。内存存储器采用集成度很高的半导体存储器,外存储器使用了更为先进的科学技术制造出的大容量磁盘和光盘,计算机的速度达到每秒几百万次至上亿次。

这一时期,巨型机和工作站都以崭新的形象出现,而其中最有影响的是微型计算机(Microcomputer)。自从 1981 年 IBM 公司推出采用 Intel 8088 CPU 的准 16 位 IBM PC 以来,计算机不再只是大单位才能拥有的设备,而是可以成为个人计算机(Personal Computer, PC)了。PC 系列的出现,极大地促进了计算机的飞速发展,微机的核心部件——微处理器(CPU)的一代研制时间已由 3 年缩短至 1 年,而性价比的提高速度更是惊人。

总之,近 10 年来计算机出现了超乎人们预想的奇迹般的发展,微机以排山倒海之势形成了当今科技发展的潮流。多媒体、网络也如火如荼地发展着,并向人们期望的新一代——智能计算机迈进。所以,今天把计算机的发展称为进入了网络、微机、多媒体的时代,或者简单地称为进入了计算机网络时代。

1.1.4 现代计算机的分类

在时间轴上,“分代”代表了计算机纵向的发展,而“分类”则用来说明计算机横向的发展。国内计算机界以往常把计算机分为巨、大、中、小、微等 5 类。根据美国电气和电子工程师协会(IEEE)的一个委员会于 1989 年 11 月提出的标准来划分,可把计算机分为巨型机、小巨型机、大型主机、小型机、工作站和个人计算机 6 类。

1. 巨型机

巨型机(Supercomputer)也称为超级计算机,在所有计算机类型中其占地最大,价格最贵,功能最强,浮点运算速度最快。只有少数几个国家的少数几家公司能够生产巨型机。目前多用于战略武器的设计,空间技术,石油勘探,中、长期天气预报以及社会模拟等领域。巨型机的研制水平、生产能力及其应用程度,已成为衡量一个国家经济实力与科技水平的重要标志。

2009 年 10 月,我国成功研制出“天河一号”超级计算机,它每秒 1206 万亿次的峰值速度和每秒 563.1 万次的实测性能,使在全世界排名第 5。2010 年 11 月,国防科学技术大学在

“天河一号”的基础上,研制的“天河一号 A”系统实测运算能力从上一代的每秒 563.1 万亿次倍增至 2 507 万亿次,成为目前世界上最快的超级计算机。

2. 小巨型机

小巨型机 (Minisupercomputer) 也称小型超级电脑或桌上超级计算机,出现于 20 世纪 80 年代中期。该机的功能略低于巨型机,速度达 1 GFLOPS,即每秒 10 亿次,而价格只有巨型机的十分之一,可满足一些特殊用户的需求。

3. 大型主机

大型主机 (Mainframe) 也称大型电脑,覆盖了国内常说的大、中型机。特点是大型、通用,具有很强的处理和管理能力。主要用于大银行、大公司、规模较大的高校和科研院所。在计算机向网络迈进的时代,仍存在大型主机的生存空间。

4. 小型机

小型机 (Minicomputer 或 Minis) 结构简单,可靠性高,成本较低,不需要长期培训即可维护和使用,对于广大中、小用户来说,小型机比昂贵的大型主机更有吸引力。

5. 工作站

工作站 (Workstation) 是介于 PC 与小型机之间的一种高档微机,其运算速度比微机快,且有较强的联网功能。主要用于特殊的专业领域,例如图像处理、计算机辅助设计等。它与网络系统中的“工作站”在用词上相同,而含义不同。网络上“工作站”这个词常泛指联网用户的结点,以区别于网络服务器,这样的工作站常常只是一般的 PC 而已。

6. 个人计算机

平常说的微机指的就是个人计算机 (Personal Computer, PC)。这是 20 世纪 70 年代出现的新机种,以其设计先进 (总是率先采用高性能处理器 CPU)、软件丰富、功能齐全、价格便宜等优势而拥有广大的用户,大大推动了计算机的普及应用。PC 在销售台数与金额上都居各类计算机的榜首。PC 的主流是 IBM 公司于 1981 年推出的 PC 系列及其众多的兼容机。PC 无处不在,无所不用,除了台式的,还有膝上型、笔记本型、掌上型、手表型等。

1.1.5 未来计算机技术展望

从第一台计算机的诞生到今天,计算机的体积不断变小,但性能、速度却在不断提高。然而,人类的追求是无止境的,科学家们一刻也没有停止研究更好、更快、功能更强的计算机。从目前的研究方向看,未来计算机将向着以下几个方向发展。

1. 超越冯·诺依曼结构

到目前为止,各种类型的计算机都属于冯·诺依曼型计算机,即采用存储程序原理和二进制编码。随着计算机应用领域的扩大,冯·诺依曼型的工作方式逐渐显露出其局限性,所以科学家提出了制造非冯·诺依曼型计算机的设想。

自 20 世纪 60 年代起,人们从两个方向开始努力:一是创建新的程序设计语言,即所谓的“非冯·诺依曼语言”;二是从计算机元件方面,提出了与人脑神经网络相类似的新型超大规模集成电路的设想,即“分子芯片”。

“非冯·诺依曼语言”主要有 3 种: LISP、PROLOG 和 F.PLISP 语言使用最简单的词汇来表达非数值计算问题,具有自编译能力,广泛应用于数学中的微积分计算、定理证明、谓

词演算和博弈论等,还扩展到计算机中进行符号处理、硬件描述和超大规模集成电路设计等。**PROLOG**语言是一种逻辑程序设计语言,其核心思想是把程序设计变为逻辑设计,即程序等于逻辑,突破了传统程序设计概念。**PROLOG**语言在20世纪70年代很受冷落,但在1982年日本提出“第五代计算机”时,它成为核心语言,并成为与**LISP**语言并驾齐驱的人工智能语言。**F.P.**语言由IBM公司的软件大师约翰·巴库斯(**FORTRAN**语言的创建者)创建,它是一种供理论研究用的理想语言,直到20世纪90年代还未广泛应用。

2. 高速计算机

研究表明,计算机运行速度的快慢与芯片之间信号传输的速度紧密相关。然而,目前广泛使用的硅的二氧化物在传输信号的过程中会吸收掉一部分信号,从而延长了信息传输的时间。而一种新近研制的“空气胶滞体”导线几乎不吸收任何信号,并可以降低电耗。在不需对计算机芯片进行任何改造的前提下,只需换上“空气胶滞体”导线,就可以成倍地提高计算机的运行速度。目前这种技术需要解决的主要问题是散热问题。

不久前,美国IBM公司制造的两台**IBM Linux**集群计算机,每秒可执行2万亿次浮点运算,是迄今为止运算速度最快的**Linux**超级计算机。

3. 生物计算机

20世纪40年代初,匹茨等人把逻辑中的真假值与人类神经元的兴奋和抑制加以类比,从而建立了神经网络模型。维纳则进一步把这种神经网络模型与计算机的开关电路作了类比,创建了一门新学科——生物控制论,设想用计算机的电子元器件的“0”和“1”的运算来逐次接近人脑神经元的兴奋和抑制。然而人们发现,即便是超大规模集成电路芯片上的晶体管也无法与人脑的神经元相比。人脑的神经元有1000亿个,而每一个芯片上放置2000万个晶体管就几乎达到极限,两者相距5000倍。这样,20世纪80年代初,人们根据有机化合物分子结构存在着“键合”和“离解”两种状态,提出了生物芯片构想,并着手研究由蛋白质分子作为计算机元件而组成的生物计算机。

生物计算机于20世纪80年代中期开始研制。其最大特点是采用了生物芯片,它由生物工程产生的蛋白质分子构成。在这种芯片中,信息以波的形式传播,运算速度比当今新一代计算机快10万倍,而能量消耗仅为普通计算机的十分之一,并拥有巨大的存储能力。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故障,还能模仿人脑的思考机制。

美国首次公布的生物计算机被用来模拟电子计算机的逻辑运算,解决虚构的7城市间最佳路径问题。不久前,200多名各国计算机学者聚集在美国普林斯顿大学,联名呼吁向生物计算机领域进军。预计不久的将来,科学家们就能制造出分子元件,即通过在分子水平上的物理化学作用对信息进行检测、处理、传输和存储。

4. 光学计算机

所谓光学计算机就是利用光作为信息的传输媒体。与电子相比,光子具有许多独特的优点:它的速度永远等于光速,具有电子所不具备的频率及偏振特征,从而可大大提高传输信息的能力。此外,光信号传播不需要导线,抗干扰能力强。一块直径仅2cm的光棱镜可以通过的信息比特率可以超过全世界全部电缆总和的300倍。

20世纪90年代中期,光学计算机的研究成果不断涌现。其中最显著的研究成果是由法