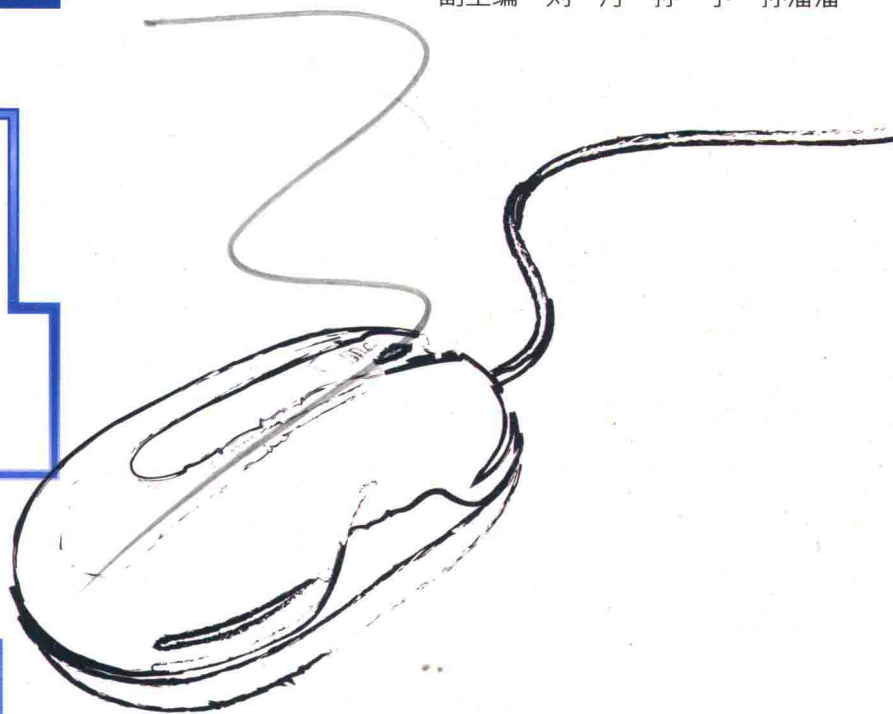


>> 应用型本科（独立学院）信息技术系列课程规划教材 <<<

大学计算机 应用基础

第 2 版

主 编 杨 磊 周海燕
副主编 刘 丹 孙 宁 孙潘潘



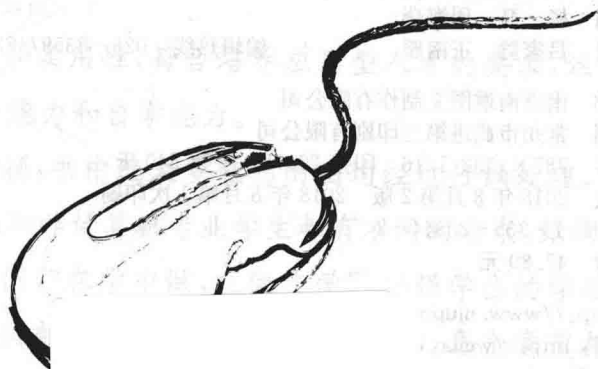
南京大学出版社

应用型本科（独立学院）信息技术系列课程规划教材

大学计算机 应用基础

第2版

主 编 杨 磊 周海燕
副主编 刘 丹 孙 宁 孙潘潘
编 委 吴雪峰 赵 芳 谢晓宇



南京大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机应用基础 / 杨磊, 周海燕主编. — 2 版

— 南京: 南京大学出版社, 2018.8

应用型本科(独立学院)信息技术系列课程规划教材

ISBN 978-7-305-20344-2

I. ①大… II. ①杨… ②周… 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(2018)第 120726 号

出版发行 南京大学出版社

社 址 南京市汉口路 22 号

邮 编 210093

出 版 人 金鑫荣

书 名 大学计算机应用基础(第 2 版)

主 编 杨 磊 周海燕

责任编辑 吕家慧 王南雁

编辑热线 025-83597482

照 排 南京南琳图文制作有限公司

印 刷 常州市武进第三印刷有限公司

开 本 787×1092 1/16 印张 20.75 字数 540 千

版 次 2018 年 8 月第 2 版 2018 年 8 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-305-20344-2

定 价 47.80 元

网址: <http://www.njupco.com>

官方微博: <http://weibo.com/njupco>

微信服务号: njyuexue

销售咨询热线: (025) 83594756

* 版权所有, 侵权必究

* 凡购买南大版图书, 如有印装质量问题, 请与所购

图书销售部门联系调换

前 言

为配合计算机基础教学改革,以适应新世纪教学需求,作者以独立学院应用型的教学要求为目标,以计算思维为导向,围绕计算机基础课程的教学实际需求的思路,并结合计算机等级考试大纲,综合其他方面的要求,组织和编写了教材的内容,力求系统全面地介绍计算机基础概念及操作。

本书以 Windows 7 操作系统为基础,以 Office 2010、计算机基础应用为主线,精选了计算机技术在日常办公、数据处理、网络应用等领域中的基本技术作为主要内容;通过列举大量的实例,突出学习的重点和考试要求,激发读者的学习兴趣,更清晰的阐明知识点。在详细介绍 Windows 7 操作系统和 Word 2010、Excel 2010、PowerPoint 2010 等软件各自的功能和使用方法的同时,考虑读者将来处理实际问题的需要,还特别强调了综合使用这些软件的一些方法,使知识点的覆盖面更广、内容的实用性更强。但限于篇幅,我们将无法将这些软件的全部功能都进行详尽的介绍,因此,本书所涉及的基本上都是这些软件的常用功能。希望读者在学习过程中,能以此为基础,培养学习和应用计算机技术的基本能力以及加深对计算机信息技术了解。

本教材具有以下特色:

1. 本书注重易学性和实用性,符合培养应用型人才的要求,注重操作技能的训练,突出学生的动手能力和自学能力。
2. 内容组织方式新颖,书中绝大多数的附图均经过仔细处理,文章内容信息量大,针对计算机专业和非计算机专业学生都有不同的要求,结构清晰。
3. 书中配合具体实例,“在学中做,在做中学”,增强学生的学习兴趣,加强教学效果。书中每章开头部分列出了本章的学习目标,每个章节相互独立,既便于教学组织,又便于学生自学。
4. 教材注重满足分级教学和分专业教学的需要。
5. 本书配有电子教案,提供素材下载,并通过嵌入二维码,和课外扩展阅读材料关联,方便教学和自学。

本书既可以作为普通高校,独立学院,大专院校等计算机专业与非计算机专业基础课的教材,还可以作为解决日常计算机应用问题的参考书。

本书由中国矿业大学徐海学院计算机基础教研室组织编写,编写工作也得到学院各级领导的关心和大力支持,以及计算机系刘昆、孙锦程、张磊、邢昆鹏等诸位同仁给予的帮助和建议,特别感谢经营系王夫冬、赵娜两位老师提出的宝贵意见,感谢在编写过程中参考的所有书籍和网络资料的作者们,在此向所有为本系列教材出版做出贡献的朋友们表示衷心感谢!

由于计算机科学技术发展迅速,计算机科学知识更新很快,加之时间仓促,书中难免有不足之处和疏漏之处,恳请广大读者批评指正,不吝赐教。

联系信箱: xuhaiyl@163.com

编 者

2018年7月

目 录

第1章 计算机基础知识 001

1.1 计算机概述 001

1.1.1 早期计算机 001

1.1.2 现代计算机发展 001

1.2 计算机的特点 004

1.3 计算机的应用 005

1.3.1 科学计算(或数值计算) 005

1.3.2 数据处理(或信息处理) 005

1.3.3 辅助技术(或计算机辅助设计与制造) 005

1.3.4 过程控制(或实时控制) 006

1.3.5 人工智能(或智能模拟) 006

1.3.6 网络应用 006

1.4 计算机的分类 006

1.4.1 巨型机 007

1.4.2 小巨型机 007

1.4.3 大型机 007

1.4.4 小型机 007

1.4.5 个人计算机 008

1.4.6 工作站 008

1.5 现代计算机设计的先驱者 008

1.5.1 帕斯卡(Blaise Pascal, 1623~1662) 008

1.5.2 莱布尼兹(Gottfried Wilhelm Leibniz, 1646~1716) 008

1.5.3 巴贝奇(Charles Babbage, 1791~1871) 009

1.5.4 艾达·洛夫莱斯伯爵夫人(Augusta Ada Lovelance, 1815~1852) 009

1.5.5 图灵(Alan Mathison Turing, 1912~1954) 009

1.5.6 冯·诺依曼(John Von Nouma, 1903~1957) 010

1.5.7 比尔·盖茨(Bill Gates, 1955~) 010

1.6 计算思维 010

1.6.1 什么是计算思维 010

1.6.2 计算思维的应用 011

第2章 信息的表示与存储 014

2.1 数据与信息 014

2.2 计算机中的数据 015

2.3 数制与编码 016

2.3.1 数制的基本概念 016

2.3.2 进制间的转换 017

2.3.3 二进制的算术运算 020

2.3.4 逻辑运算规则 021

* 2.3.5 乘法运算 021

* 2.3.6 除法运算 021

2.3.7 整数的表示——原码、反码和补码 021

2.3.8 浮点数的表示 023

2.4 字符的编码 024

2.4.1 西文字符的编码 024

2.4.2 汉字的编码 025

* 2.5 计算机内的编码简介 028

2.5.1 计算机内数字的编码表示 028

2.5.2 汉字编码介绍 028

第3章 计算机硬件系统 030

3.1 微型计算机结构 031

3.2 微型计算机组成 032

3.3 中央处理器 033

3.3.1 指令和指令系统 034

3.3.2 CPU 的性能指标	034	5.2.5 网络硬件与网络软件	070
3.3.3 多核 CPU 技术	036	5.2.6 网络拓扑结构	073
3.4 存储器	036	5.2.7 Internet 概述	074
3.4.1 按功能分类	036	5.3 网络信息安全基础	081
3.4.2 按性质分类	039	5.3.1 网络信息安全的定义	081
3.4.3 存储系统的层次结构	040	5.3.2 网络信息安全的目的	081
3.5 主板	041	5.3.3 网络信息安全威胁类型	082
3.6 输入/输出设备	041	* 5.3.4 网络信息安全策略	084
3.6.1 输入设备	041	* 5.3.5 实现网络信息安全的 基本手段	084
3.6.2 输出设备	v43	5.4 计算机病毒简介	087
3.7 总线和 I/O 接口	045	5.4.1 计算机病毒的特征	087
* 3.7.1 总线	045	5.4.2 计算机病毒的分类	088
3.7.2 I/O 接口	047	5.4.3 计算机病毒的生命周期	089
第4章 操作系统	051	5.4.4 计算机病毒的传播途径	089
4.1 引言	051	5.4.5 计算机病毒发作症状及 防范措施	090
4.1.1 操作系统的功能	052	5.4.6 反病毒软件	092
4.1.2 操作系统的类型	053	第6章 文字处理软件 Word 2010	094
4.2 用户界面:人机接口	054	6.1 Word 2010 的基本功能	094
4.2.1 字符用户界面:MS-DOS	054	6.1.1 Word 2010 的启动	094
4.2.2 图形用户界面操作系统: Macintosh 和 Windows	054	6.1.2 Word 2010 的退出	095
4.2.3 多用户操作系统:UNIX 和 LINUX	056	6.1.3 工作窗口的组成	095
4.3 Windows 7 操作系统	057	6.2 创建并编辑文档	099
4.3.1 体验 Windows 7	057	6.2.1 文档的创建、打开	099
4.3.2 操作和设置 Windows 7	058	6.2.2 文档的保存和保护	101
4.3.3 软件和硬件管理	060	6.2.3 文本输入与删除	105
4.3.4 Windows 7 网络配置与 应用	061	6.2.4 文本选择	106
4.3.5 系统维护与优化	062	6.2.5 文本移动与复制	108
第5章 计算机网络与安全基础	063	6.2.6 文本查找与替换	109
5.1 通信的基本概念	063	6.2.7 校对功能	111
5.2 计算机网络与 Internet 基础	065	6.2.8 多窗口编辑技术	113
5.2.1 计算机网络的发展	066	6.3 基本格式设置	114
5.2.2 计算机网络的基础与组成	067	6.3.1 字符格式设置	114
5.2.3 计算机网络的功能	068	6.3.2 段落格式设置	116
5.2.4 计算机网络的分类	069	6.3.3 首字下沉	119
		6.3.4 边框和底纹	120
		6.3.5 分栏	121

- 6.3.6 格式刷 122
- 6.3.7 项目符号和编号 122
- 6.3.8 制表位 124
- 6.4 页面设置与打印 126
 - 6.4.1 页面设置 126
 - 6.4.2 文档分页与分节 128
 - 6.4.3 页眉、页脚和页码 129
 - 6.4.4 脚注和尾注 132
 - 6.4.5 打印 134
- 6.5 插入对象 135
 - 6.5.1 图形 135
 - 6.5.2 艺术字 138
 - 6.5.3 SmartArt 图形 139
 - 6.5.4 图片 140
 - 6.5.5 公式 145
 - 6.5.6 文档封面 146
 - 6.5.7 使用主题 146
- 6.6 表格处理 146
 - 6.6.1 表格创建 147
 - 6.6.2 表格编辑 150
 - 6.6.3 表格格式设置 153
 - 6.6.4 表格数据的计算和排序 156
- 6.7 高级应用 157
 - 6.7.1 样式的定义和使用 157
 - 6.7.2 目录的创建 159
 - 6.7.3 文档内容的引用 160
 - 6.7.4 宏 163
 - 6.7.5 邮件合并 164
- 6.8 文档的修订和共享 170
 - 6.8.1 审阅与修订文档 170
 - 6.8.2 快速比较文档 173
 - 6.8.3 删除文档的个人信息 173
 - 6.8.4 构建和使用文档部件 174
 - 6.8.5 与他人共享文档 175
- 7.1.2 Excel 2010 的退出 177
- 7.1.3 Excel 2010 工作窗口的组成及其功能 177
- 7.2 Excel 2010 基本操作 181
 - 7.2.1 工作簿的基本操作 181
 - 7.2.2 工作表的基本操作 186
- 7.3 工作表的编辑 189
 - 7.3.1 工作表数据的输入 189
 - 7.3.2 单元格的表示与选择 194
 - 7.3.3 单元格内容的移动、复制与删除 195
 - 7.3.4 单元格的插入与删除 196
 - 7.3.5 单元格的合并 196
 - 7.3.6 行、列的插入与删除 197
- 7.4 工作表中数据的计算 198
 - 7.4.1 使用公式 198
 - 7.4.2 使用函数 201
- 7.5 工作表的格式化设置 206
 - 7.5.1 调整行高和列宽 206
 - 7.5.2 单元格的格式化 207
 - 7.5.3 格式的复制和删除 215
- 7.6 图表的创建与编辑 216
 - 7.6.1 图表的组成 216
 - 7.6.2 图表的创建 217
 - 7.6.3 图表的编辑与格式化设置 219
- 7.7 数据的管理与分析 222
 - 7.7.1 合并计算 222
 - 7.7.2 数据排序 223
 - 7.7.3 数据筛选 224
 - 7.7.4 数据分类汇总 227
 - 7.7.5 创建数据透视图 229
 - 7.7.6 创建数据透视表 230

第8章 PowerPoint 2010 232

8.1 PowerPoint 2010 的基础知识 232

- 8.1.1 PowerPoint 2010 的工作环境 232
- 8.1.2 PowerPoint 2010 的视图 232

第7章 电子表格处理软件

Excel 2010 176

- 7.1 Excel 2010 的基础知识 176
 - 7.1.1 Excel 2010 的启动 176

8.2 演示文稿的基本操作 234

8.2.1 创建演示文稿 234

8.2.2 编辑演示文稿 238

8.3 格式化演示文稿 239

8.4 统一演示文稿的外观 241

8.5 设置动画效果 244

8.5.1 对象的动画设置 244

8.5.2 设置幻灯片的切换效果 246

8.5.3 设置动作按钮 247

8.5.4 设置超链接 248

8.6 演示文稿的放映和打印 249

8.6.1 设置放映方式 249

8.6.2 演示文稿的打印 249

8.6.3 演示文稿的打包 250

第9章 多媒体信息处理 252

9.1 多媒体的概念 252

9.1.1 多媒体 252

9.1.2 多媒体技术 252

9.2 多媒体技术的特性 253

9.3 多媒体信息的类型 253

9.4 多媒体技术的应用领域 254

9.5 多媒体计算机的组成 255

9.6 音频、图形、图像及视频信息的表达和处理 256

9.6.1 音频信息处理 256

9.6.2 图形、图像处理 261

9.6.3 动画 266

9.6.4 视频信息处理 269

9.6.5 多媒体数据压缩标准 271

9.6.6 常见多媒体文件格式 272

第10章 二级公共基础知识 277

10.1 程序设计基础 277

10.1.1 计算机程序的概念 277

10.1.2 程序设计语言分类 278

10.1.3 语言处理程序 280

10.1.4 计算机语言介绍 282

10.1.5 程序设计的步骤和程序

设计方法 286

10.2 算法与数据结构 292

10.2.1 算法的基本概念 292

10.2.2 算法的时间复杂度和

空间复杂度 293

10.2.3 算法的特征 293

10.2.4 数据结构的基本概念 294

10.2.5 线性表 295

10.2.6 树 298

10.3 数据库技术 300

10.3.1 数据库系统的基本概念 300

10.3.2 数据模型 302

10.3.3 关系代数 305

10.4 软件工程 308

10.4.1 软件和软件危机 308

10.4.2 软件生命周期 308

10.4.3 瀑布模型与快速原型法 309

10.4.4 需求分析 310

10.4.5 结构化设计方法 313

10.4.6 软件测试 316

第11章 计算机前沿技术简介 318

11.1 云计算 318

11.1.1 基本概念 318

11.1.2 应用场景 319

11.2 物联网 319

11.2.1 基本概念 319

11.2.2 应用场景 320

11.3 大数据 320

11.3.1 基本概念 320

11.3.2 应用场景 321

11.4 人工智能前沿 321

11.4.1 基本概念 321

11.4.2 应用场景 322

11.5 AR、VR 与 MR 322

参考文献 324

第1章 计算机基础知识

随着社会的进步和科学技术的发展,计算机的应用已渗透到社会生活的各个领域,并得到了极其广泛的应用。计算机的诞生与发展,给人类社会带来了巨大的变化。当今社会,计算机的广泛应用成为现代化社会的一个重要标志。计算机的应用能力也成了个人适应现代化社会的基本能力。

本章重点介绍计算机的发展历史、特点、分类和应用。

本章学习目标与要求:

1. 了解计算机发展历史
2. 了解计算机分类
3. 描述计算机特点
4. 描述计算机应用领域
5. 了解计算思维概念

1.1 计算机概述

1.1.1 早期计算机

公元前5世纪,中国人发明了算盘,广泛应用于商业贸易中,算盘被认为是最早的计算机,并一直使用至今。

17世纪,计算设备有了第二次重要的进步。1642年,法国人 Blaise Pascal (1623 ~ 1662)发明了自动进位加法器。1694年,德国数学家 Gottfried Wilhelm Leibniz (1646 ~ 1716)改进了自动进位加法器,增加了乘法计算。后来,法国人 Charles Xavier Thomas de Colmar 发明了可以进行四则运算的计算器。

现代计算机的真正起源来自英国数学教授 Charles Babbage。Charles Babbage 发现通常的计算设备中有许多错误,于是开始设计分析机 (Analytical Engine)。而这一设计理念恰恰和现代计算机基本组成有异曲同工之处。虽然该设计最终并未完成,但是它却描绘出现代通用计算机的基本功能,实现了概念上的重大突破。

1.1.2 现代计算机发展

1946年2月15日,标志现代计算机诞生的 ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer) 在费城公之于世。ENIAC 是计算机发展史上的里程碑,它通过不同部件之间的重新接线编程,还拥有并行计算能力。

按照计算机所使用的器件和个数,人们把计算机的发展划分为四个阶段。

1.1.2.1 第一代——电子管计算机(1946~1957)

第一台计算机 ENIAC 共使用了 17 468 个真空电子管,耗电 160 千瓦时,占地面积 170 平方米,重达 30 吨。其运算速度为每秒 5 000 次加法或 400 次乘法。

第一代计算机的特点是操作指令是为特定任务而编制的,这是因为研制电子计算机的想法产生于第二次世界大战进行期间。其特征主要有两方面,一是使用的计算机语言主要是机器语言和汇编语言,由于每种机器都有各自不同的机器语言,因此程序的可移植性差;另一个特征是使用真空电子管(图 1-1)和磁鼓储存数据。第一台计算机 ENIAC 如图 1-2 所示。



图 1-1 电子管

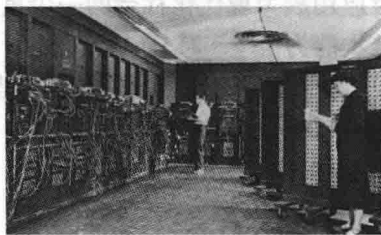


图 1-2 第一台计算机 ENIAC 部分

1.1.2.2 第二代——晶体管计算机(1958~1964)

第二代电子计算机是用晶体管(如图 1-3 所示)制造的计算机。第二代电子计算机的体积大大减小,寿命延长,价格降低,电子线路的结构得到很大改观,为电子计算机的广泛应用创造了条件。

第二代电子计算机不仅保留“定点运算制”,还增加了“浮点运算制”,使数据的绝对值可达到 2 的几十次方至几百次方,这也是电子计算机计算能力的一次飞跃。

与此同时,出现了更高级的 COBOL 和 FORTRAN 等语言,使计算机编程更容易。新的职业(程序员、分析员和计算机系统专家)和整个软件产业由此诞生。

1.1.2.3 第三代——集成电路计算机(1965~1970)

1958 年德州仪器的工程师 Jack Kilby 发明了集成电路(IC),元件被集成到硅片或半导体芯片上,计算机变得更小,功耗更低,速度更快(如图 1-4 所示)。同时还出现了操作系统,使得计算机在中心程序的控制协调下可以同时运行多个不同的程序。



图 1-3 第二代计算机晶体管



图 1-4 集成电路芯片

1965 年,Intel 公司的创始人之一 Gordon E. Moore 通过对过去近 10 年集成电路发展情况的总结,提出了有名的摩尔定律,即当价格不变时,集成电路上可容纳的元器件的数目,约每隔 18~24 个月便会增加一倍,性能也将提升一倍。

集成电路根据所包含的晶体管、电阻、电容的数目分为：小规模集成电路（SSI）、中规模集成电路（MSI）、大规模集成电路（LSI）、超大规模集成电路（VLSI）和极大规模集成电路（ULSI），分类如表 1-1 所示。

表 1-1 集成电路的分类

集成电路规模	集成度(个电子元件)
小规模集成电路(SSSI)	<100
中规模集成电路(MSI)	100~3 000
大规模集成电路(LSI)	3 000~10 万
超大规模集成电路(VLSI)	10 万~100 万
极大规模集成电路(ULSI)	>100 万

按所用晶体管结构、电路和工艺分为：双极型（Bipolar）集成电路、金属-氧化物-半导体（MOS）集成电路和双极-金属-氧化物-半导体集成电路（Bi-MOS）。

按电信号类型和集成电路功能分为：数字集成电路，例如逻辑电路、存储器、微处理器、微控制器、数字信号处理器等；模拟集成电路（线性电路），例如：信号放大器、功率放大器等。

按用途分为：通用集成电路和专用集成电路（ASIC）。

1.1.2.4 第四代——大规模、超大规模集成电路计算机(1971 迄今)

大规模集成电路（LSI）在芯片上可容纳几万个元件。到了 80 年代，超大规模集成电路（VLSI）在芯片上可容纳几十万个元件，后来的极大规模集成电路（ULSI）将数量扩充到百万级。计算机运算速度从每秒几千万次发展到每秒几百亿次，其功能和性能大大提高（如图 1-5 所示）。

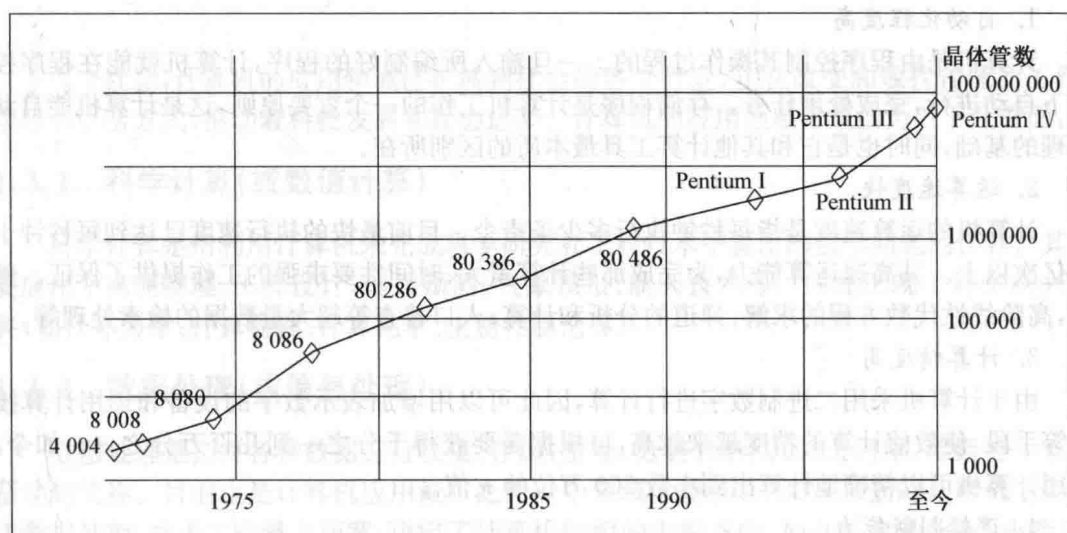


图 1-5 30 年来微处理器集成度的发展

70 年代中期至今，计算机制造商不断地为用户提供了界面友好且易学易用的操作系统，用户可以直接用鼠标操作计算机。与此同时，互联网技术、多媒体技术也得到了空前的

发展,计算机真正开始改变人们的生活(如表 1-2 所示)。

表 1-2 计算机的分代

计算机	第一代	第二代	第三代	第四代
时间	1946~1957	1958~1964	1965~1970	1971 迄今
物理器件	电子管	晶体管	小规模集成电路	大规模、超大规模集成电路
特征	体积大、耗电高、可靠性差、运算速度每秒几千次	体积缩小、可靠性增强、运算速度每秒几十万次	体积进一步缩小,运算速度每秒达几十万至几百万次	体积更小,运算速度每秒达几千万至几百万亿次
语言	机器语言、汇编语言	高级语言	操作系统、会话式语言	网络操作系统、关系数据库、第四代语言
应用范围	科学计算	科学计算、数据处理、自动控制	科学计算、自动控制、数据、文字和图形处理	增加了网络、图像识别、语音识别和多媒体应用

1.2 计算机的特点

现代电子计算机的基本工作原理是由美籍匈牙利数学家冯·诺依曼提出的“存储程序和程序控制”,不仅可以存储程序,而且还能自动连续地对各种数字化信息进行算术、逻辑运算。这样的计算机具有很多特点。概括起来,主要有以下几个显著特点:

1. 自动化程度高

计算机是由程序控制其操作过程的。一旦输入所编制好的程序,计算机就能在程序控制下自动进行,完成处理任务。存储程序是计算机工作的一个重要原则,这是计算机能自动处理的基础,同时也是它和其他计算工具最本质的区别所在。

2. 运算速度快

计算机的运算速度是指每秒钟执行多少条指令。目前最快的执行速度已达到每秒钟十万亿次以上。其高速运算能力,为完成那些计算量大、时间性要求强的工作提供了保证。例如,高阶线性代数方程的求解;弹道的分析和计算;人口普查等超大量数据的检索处理等。

3. 计算精度高

由于计算机采用二进制数字进行计算,因此可以用增加表示数字的设备和运用计算技巧等手段,使数值计算的精度越来越高,可根据需要获得千分之一到几百万分之一。如今,利用计算机可以精确地计算出到小数 200 万位的 π 值。

4. 逻辑判断能力

计算机不仅能进行算术运算,还可以进行各种逻辑运算。计算机的逻辑判断能力也是计算机智能化必备的基本条件。将计算机的计算能力、逻辑判断能力和记忆能力三者紧密结合,使得计算机的能力远超过其他工具,从而成为人类脑力延伸的得力助手。

5. 数据存储容量大

计算机能够长期储存大量数据和资料,还能随时对这些存储内容进行更新等操作。计算机的大容量存储特点为处理大数据量带来方便。现在,存储一本词典只需要一块不到1 MB的存储芯片就够了。

6. 可靠性高

采用大规模和超大规模集成电路制造的计算机,具有非常高的可靠性。平均无故障时间可达到数年。

7. 通用性强

由于计算机采用数字化信息来表示数值与其他各种类型的信息(如文字、图形、声音等),采用逻辑代数作为硬件设计的基本数学工具,因此,计算机既可以进行数值运算,又可以进行非数值计算。计算机具有极强的通用性,能应用于科学技术的各个领域,并渗透到社会生活的各个方面。

8. 支持人机交互

计算机利用输入输出设备,加上适当的软件,即可支持人机交互。最广泛使用的输入设备主要有鼠标和键盘。用户只需轻点手指,就可以让计算机随之完成某种操作或功能。这种交互性与声像技术结合形成多媒体技术。

正是基于上述特点,计算机能够模拟人类的运算、判断、记忆等一些思维能力,代替人类的部分脑力劳动和体力劳动,按照人的意愿自动地工作,因此计算机才有了第二个名称:电脑。但是计算机的一切活动又要受到人编写的程序控制的,所以它只是人脑的补充和延伸,起到辅助和提高人的思维能力的作用。

1.3 计算机的应用

当今社会,计算机的应用领域已扩展到社会的各个行业,正在改变和取代传统的工作、学习和生活方式,推动着科技发展和社会进步。计算机的应用领域可概括为以下几方面:

1.3.1 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。其主要应用于高能物理、工程设计、地震预测、气象预报、航天技术等。因此出现了许多新兴学科,如计算力学、计算物理、计算化学、生物控制论等。

1.3.2 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。目前也是计算机应用最广泛的一个领域。据统计,80%以上的计算机主要用于数据处理,这类工作量太面宽,决定了计算机应用的主导方向,如办公自动化、企业管理、物资管理、报表统计、账目计算、信息情报检索等。

1.3.3 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。

(1) 计算机辅助设计(Computer Aided Design 简称 CAD)是指利用计算机来帮助设计人员进行工程设计,以提高设计工作的自动化程度,节省人力和物力,实现最佳设计效果的一种技术。目前,此技术已经在电路、机械、土木建筑、服装等设计中得到了广泛的应用。

(2) 计算机辅助制造(Computer Aided Manufacturing 简称 CAM)是指利用计算机系统进行生产设备的管理、控制和操作的过程。在产品的制造过程中,用计算机控制机器的运行,处理生产过程中所需的数据,控制和处理材料的流动以及对产品进行检测等。

(3) 计算机辅助教学(CAI)指利用计算机帮助教师讲授、学生学习的自动化系统,学生能够轻松自如地从中学到所需要的知识。CAI 的主要特色是交互教育、个别指导和因人施教。

(4) 计算机辅助测试(CAT)是指利用计算机进行复杂而大量的测试工作。

1.3.4 过程控制(或实时控制)

过程控制是利用计算机对工业生产过程中的某些信号自动进行检测,并把检测到的数据存入计算机,再根据需要对这些数据进行处理,这样的系统称为计算机检测系统。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及时性和准确性,从而改善劳动条件、提高产品质量及合格率。特别是仪器仪表引进计算机技术后所构成的智能化仪器仪表,将工业自动化推向了一个更高的水平。因此,计算机过程控制已在机械、冶金、石油、化工、纺织、水电、航天等部门得到广泛的应用。

1.3.5 人工智能(或智能模拟)

人工智能(Artificial Intelligence 简称 AI)是计算机模拟人类的智能活动,譬如感知、推理、自主学习、问题求解和图像识别等。现在人工智能的研究已取得不少成果,尤其是专家系统早就进入到实用阶段。例如,疾病诊断专家系统、故障诊断专家系统、智能机器人等等。

1.3.6 网络应用

计算机网络是将计算机技术与现代通信技术结合在一起。计算机网络的建立,解决了不同地区不同距离计算机间的通讯问题,实现了资源共享,也促进了国际间的文化和技术的交流。

1.4 计算机的分类

通常,人们用“分代”来表示计算机在纵向的历史中的发展情况,而用“分类”来表示计算机在横向的地域上的发展、分布和使用情况。

根据计算机处理数据形态的不同,可分为模拟计算机和数字计算机两大类。模拟计算机是用来处理模拟信息的,目前普遍使用的是处理数字信息的数字计算机。

按用途又可分为专用计算机和通用计算机。专用计算机针对某类问题能显示出最有效、最快速和最经济的特性,但它的适应性较差,不适于其他方面的应用。例如,在导弹和火箭上使用的计算机绝大部分都是专用计算机。通用计算机适应性很强,应用面很广,但其运

行效率、速度和经济性依据不同的应用对象会受到不同程度的影响。

按计算机规模、速度和功能等又可分为巨型机、大型机、中型机、小型机、微型机及单片机。目前根据美国电气和电子工程师协会(IEEE)1989年提出的标准,计算机分成巨型机、小巨型机、大型机、小型机、个人计算机和 workstation 6类。

1.4.1 巨型机

也称为超级计算机,在所有计算机类型中其体积最大,价格最贵,功能最强,浮点运算速度可高达每秒 3.9 万亿次,只有少数国家的几家公司能够生产巨型机。目前主要应用于战略武器(如核武器和反导武器)的设计,空间技术,石油勘探等领域。巨型机的研制水平、生产能力及其应用程度,也是衡量一国科学和经济实力的重要标志之一。

目前由中国国防科大研制的天河二号超级计算机系统,以峰值计算速度每秒 5.49 亿亿次、持续计算速度每秒 3.39 亿亿次双精度浮点运算的优异性能,成为全球最快超级计算机。2010 年 11 月,天河一号曾以每秒 4 700 万亿次的峰值速度,首次将五星红旗插上超级计算领域的世界之巅。2013 年 11 月 18 日,国际 TOP500 组织公布了最新全球超级计算机 500 强排行榜单,中国国防科学技术大学研制的“天河二号”以比第二名—美国的“泰坦”快近一倍的速度再度登上榜首。美国专家预测,在一年时间内,“天河二号”还会是全球最快的超级计算机。目前天河二号由 16 000 个节点组成,每个节点有 2 颗基于 Ivy Bridge-E Xeon E5 2692 处理器和 3 个 Xeon Phi,累计共有 32 000 颗 Ivy Bridge 处理器和 48 000 个 Xeon Phi,总计有 312 万个计算核心,如图 1-6 所示。



图 1-6 天河二号

1.4.2 小巨型机

小巨型机与巨型机功能相同,但使用了更加先进的大规模集成电路与制造技术,因此体积更小、成本低,甚至可以做成台式机形式,便于巨型机的推广。

1.4.3 大型机

大型计算机也称为主机,它是指运算速度快、处理能力强、存储容量大、可扩充性好、通信联网功能完善、有丰富的系统软件和应用软件的规模较大且价格较高的计算机。通常主机中的 CPU 个数为 4、8、16、32 个甚至更多。美国 IBM 公司生产的 IBM360、IBM9000 系列,就是国际上有代表性的大型机。

1.4.4 小型机

20 世纪 60 年代开始出现的一种供部门使用的计算机,以 DEC 公司的 VAX 系列和 IBM 公司的 AS/400 系列为代表。小型机结构简单、成本较低、操作方便、便于维护,因而得以广泛应用。

1.4.5 个人计算机

个人计算机又称为 PC。美国 Intel 公司于 1971 年推出世界上第一片微处理器芯片,它的出现与发展促进了微型计算机的普及。随着芯片性能的提高,PC 使用的微处理器芯片每两年集成度翻一倍。今天,PC 的应用已遍及各个领域,占全球计算机装机量的 95%。

PC 分为台式机和便携机两大类。前者适合在办公室或家庭使用;后者体积小、重量轻,便于携带外出,性能和台式机相当,但是价格却高出 1~2 倍。

1.4.6 工作站

一种介于 PC 和小型机之间的高档微机。工作站通常配有高分辨率的大屏幕显示器和大容量存储器,具有高运算速度和强大的图形处理功能。

纵观计算机的发展历史,不难看出,未来仍然向着巨型化、微型化、网络化、智能化的方向发展。

1.5 现代计算机设计的先驱者

现代计算机从诞生到被广泛使用,给人类社会带来更多的便捷,这些功劳与下面几位著名科学家所做出的历史性的贡献密不可分的。

1.5.1 帕斯卡(Blaise Pascal, 1623~1662)

法国数学家,机械式计算机的发明人。1642 年,帕斯卡年仅 19 岁就发明了世界上第一台机械式计算机,用它可以做 8 位数以内的加法。帕斯卡给这台机器起名 PASCALINE。这是一台由一组 8 个互相连接的、类似于齿轮的装置组成的机器,每个齿轮代表一位数,每个齿轮上有 10 个相等的齿,分别表示 0 到 9 的数字,从右边开始依次为个位、十位、百位、千位、万位……最大可以计算到百万位数。帕斯卡说,这台机器所进行的工作非常接近人类的思维。

为了纪念帕斯卡对计算工具发展所做的杰出贡献,1968 年瑞士苏黎世联邦工业大学的沃思(N. Wirth)教授以帕斯卡的名字命名了一种新的计算机高级语言,就是程序设计语言 PASCAL。

1.5.2 莱布尼兹(Gottfried Wilhelm Leibniz, 1646~1716)

1667 年,德国数学家莱布尼兹在巴黎参观博物馆时,看到了帕斯卡发明的加法机,引起了他要发明一台乘法机的浓厚兴趣。经过 6 年时间的努力,莱布尼兹改进了帕斯卡设计的机器,使得它可以做乘法运算。1672 年,他提出了不采用连续相加的方法实现机械乘法的思想,并于 1673 年在巴黎科学院展示了他设计的乘法机。莱布尼兹研制乘法机的动力来自他自己的想法:“让一些杰出的人才像奴隶般把时间浪费在计算上是不值得的。”

莱布尼兹不仅是一位优秀的数学家,而且还是一位哲学家和政治家。值得关注的是,他