

普.通.高.等.院.校
计算机教育“十三五”规划教材

大学计算机基础

(第2版)

*FUNDAMENTALS OF COMPUTER
SCIENCE AND TECHNOLOGY
(2nd edition)*

张莉 ◆ 主编
文小静 魏金涛 肖习江 ◆ 副主编



中国工信出版集团



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

普.通.高.等.院.校
计算机教育“十三五”规划教材

大学计算机基础

(第2版)

*FUNDAMENTALS OF COMPUTER
SCIENCE AND TECHNOLOGY
(2nd edition)*

张莉 ◆ 主编
文小静 魏金涛 肖习江 ◆ 副主编



人民邮电出版社
北京

图书在版编目 (C I P) 数据

大学计算机基础 / 张莉主编. -- 2版. -- 北京 :
人民邮电出版社, 2016.9
普通高等院校计算机教育“十三五”规划教材
ISBN 978-7-115-42915-5

I. ①大… II. ①张… 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193186号

内 容 提 要

本书是计算机公共基础课教材。全书共 10 章, 分别讲解计算机基础知识、操作系统基础、文字处理软件、电子表格处理软件、电子演示文稿制作软件、数据库基础、计算机网络及 Internet 应用、网页制作技术、计算机的组装与维护、常用工具软件。

本书内容丰富、知识面广、理论与实践紧密结合, 注重实用性和可操作性。通过书中的知识讲解和案例示范, 学生可以快速掌握计算机基础实践的方法和技巧。书中的练习和案例可以帮助学生巩固和扩展相关的知识和技能。本书还为任课教师提供了电子教案、配套实验教材和习题答案等教学资源。

本书适合作为高等院校本、专科计算机基础课的教材, 也可作为各类计算机培训用书, 同时可供广大计算机爱好者自学参考。

-
- ◆ 主 编 张 莉
副 主 编 文小静 魏金涛 肖习江
责任编辑 梅 莹
责任印制 沈 蓉 彭志环
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路 11 号
邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京京华虎彩印刷有限公司印刷
- ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 21 2016 年 9 月第 2 版
字数: 549 千字 2016 年 9 月北京第 2 次印刷
-

定价: 48.00 元

读者服务热线: (010)81055256 印装质量热线: (010)81055316

反盗版热线: (010)81055315

序 言

在信息技术飞速发展的今天,计算机的应用几乎渗透到社会的各个领域,它既为普通高校计算机专业的发展提供了良好的机遇,同时也对我们的教学提出了更高、更新的要求。随着计算机的不断普及,普通高等院校的计算机教学既要适应科技的发展和社会的需求,又要顾及现阶段普通高等院校学生自身的素质。对于普通高等院校的学生来说,他们更应该注重日常工作和生活中计算机的基本应用,熟练掌握计算机操作技能和网络技术,为将来适应社会对普通高等院校学生的要求打好基础。

本书贯穿理论结合实践的理念,直接针对每一部分进行案例分析式的操作练习形式,是值得学习、借鉴和推广的。我相信,按照这样的思路 and 理念不断坚持探索,计算机基础的教与学一定能结出累累硕果,普通高等教育的人才培养质量一定能不断提升。

黄永峰 博士

清华大学电子系教授、博士生导师

计算机基础是学生学好计算机其他知识的基础课程,但计算机技术的发展日新月异,现有计算机基础教材的内容已不能很好地适应计算机技术的发展。在经过慎重考虑后,我们编写了这本书。本书从 Windows 7 操作系统、Microsoft Office 2010 和常用软件等最新的知识点着手,详细讲解了关于计算机应用的一些基本知识点,通过多个案例实践,将内容由原来的只注重培养学生的计算机基本操作技能转变为培养学生基于项目的计算机知识综合应用能力。全书采用任务驱动掌握知识点内容、结合若干项目实训的方式开展教学,使学生由被动接受转变为主动学习,让学生在 学习中体验成功的喜悦。

本书共分为 10 章,各章节内容概括如下:第 1 章介绍计算机科学的核心概念、计算机的发展与应用、计算机系统的工作原理以及计算机中的信息表示,使学生初步了解计算机的基础知识;第 2 章介绍 Windows 7 操作系统和 Windows 10 操作系统,以及现阶段主流的手机操作系统;第 3~5 章分别讲解文字处理软件 Word 2010、电子表格处理软件 Excel 2010 和电子演示文稿制作软件 PowerPoint 2010 的基本使用方法和高级操作技巧;第 6 章介绍数据库的概念、数据库系统的特点和工作原理,讲解 Access 2010 的常用操作;第 7 章介绍计算机网络、局域网的基本概念和 Internet 的基础与应用知识;第 8 章讲解网页与网站的基本概念、使用 Dreamweaver CS6 创建与管理站点、制作基本网页、表格和表单以及后期网站的发布与维护;第 9 章介绍计算机系统的组成、主要硬件的选购、计算机的组装流程、系统和驱动的安装以及计算机故障的检测和排除;第 10 章介绍现阶段流行的计算机工具软件,讲解了常用工具软件(如压缩软件、图片处理软件、多媒体制作软件等)的功能和使用方法。

本书为《大学计算机基础》教材的修订版,上一版教材自 2013 年 9 月出版以来,已印刷多次。本书是大学计算机基础教学的最基本的课程用书,我们既是教材的编写者,也是教材的使用者。自上一版教材出版之日起,我们一直在不断地检查和审视本教材。为保证在充分发挥高素质、高技能人才培养中的作用,在教材修订过程中我们力求在充分、系统地反映本课程基本内容的同时,保证语言简练、内容通俗易懂,避免因文字、图例等不够准确而影响教学质量。

本书主要进行了以下修订。

第 1 章主要修改了第 1 版中部分公式的排版错误,对超级计算机部分的信息由 2012 年的数据更新为 2016 年的数据,对应的图片也进行了更改。

第 2 章将操作系统 Windows 8 升级至 Windows 10,内容按照 Windows 7 的介绍框架重新编写,图片也相应地进行了修改。对手机操作系统中 iOS 和 Android 的系统版本和新增功能进行了更新。

第 3~6 章的章节结构顺序均进行了略微调整,Word 软件增加了文档审阅修订及邮件合并功能的介绍,Excel 软件增添了迷你图 and 宏的简单应用,PowerPoint 软

件对案例设计的功能介绍更加全面。这4章修订了原教材中不规范的文字及实例，更正了图例中的错误以及教材中部分结构、内容不合理的地方。

第7章的部分章节顺序进行了调整，更新了Internet应用的新知识，新增了网络信息安全等内容。

第8章更新了部分图片，修正了少部分问题，将网页制作工具Dreamweaver CS5升级到Dreamweaver CS6，对案例讲解进行了全面梳理。

第9章更新了较新的计算机硬件图片，优化了与实践教程重复介绍的部分。

第10章将压缩软件、多媒体制作软件、网络下载软件和多媒体格式转换工具对应的软件版本和图片进行了更新。将图片处理软件Photoshop的版本由CS5更新为CS6，对其内容和示例都进行了重新编写，相应的图片也进行了更新。

本书结构编排合理，层次分明，内容丰富，密切结合计算机基础课程的基本教学要求，阐述深入浅出，语言通俗易懂。通过对教材的反复使用，我们不断发现教材中的不足，不断改进和完善，力求使之更加符合高等教育培养目标的要求，更加具有可操作性和实用性，以方便教学和学习。在教学内容上，教师可根据学生的应用水平酌情选取。

本书由张莉担任主编，由文小静、魏金涛、肖习江担任副主编。其中，文小静编写第3~6章；魏金涛编写第1章、第2章和第10章；肖习江编写第7~9章。张莉负责全书的组织策划、制定编写大纲和统稿、定稿工作。

由于时间有限，本书可能还存在很多暂未发现的瑕疵，欢迎各位同行、读者批评指正。

编者
2016年5月

目 录

第1章 计算机基础知识1

1.1 计算机科学1

1.1.1 什么是计算机科学1

1.1.2 计算机科学的主要领域1

1.1.3 计算机科学的核心概念与研究范畴2

1.2 计算机的发展与应用3

1.2.1 计算机的由来3

1.2.2 现代计算机的发展4

1.2.3 冯·诺依曼“存储程序”的思想5

1.2.4 计算机的分类6

1.2.5 计算机的特点和应用7

1.2.6 计算机的未来9

1.3 计算机系统10

1.3.1 基本组成和工作原理10

1.3.2 计算机的硬件系统10

1.3.3 计算机的软件系统11

1.3.4 微型计算机的性能指标14

1.3.5 计算机语言的发展15

1.4 计算机中的信息表示16

1.4.1 数和数制16

1.4.2 数制转换17

1.4.3 计算机中信息的表示20

1.4.4 计算机中数值的表示20

1.4.5 计算机中字符的表示22

习题24

第2章 操作系统基础26

2.1 Windows 7 操作系统简介26

2.1.1 Windows 7 的操作界面26

2.1.2 Windows 7 的启动和退出29

2.1.3 鼠标指针及鼠标操作29

2.1.4 窗口及其操作30

2.1.5 桌面及其设置31

2.1.6 图标及其基本操作33

2.1.7 菜单及其操作34

2.1.8 对话框及其操作35

2.1.9 帮助系统36

2.2 程序管理36

2.2.1 程序的运行与退出36

2.2.2 任务管理器的使用37

2.2.3 安装/卸载应用程序38

2.3 文件和文件夹的管理39

2.3.1 文件和文件夹的基本概念39

2.3.2 管理工具——资源管理器40

2.3.3 管理文件和文件夹41

2.3.4 磁盘管理42

2.4 控制面板及常用选项的使用42

2.4.1 控制面板43

2.4.2 系统日期和时间的设置43

2.4.3 中文输入法的设置44

2.4.4 用户账户的管理45

2.5 Windows 系统维护和其他附件45

2.5.1 系统维护工具46

2.5.2 记事本46

2.5.3 画图46

2.5.4 计算器47

2.6 Windows 10 基础47

2.6.1 Windows 10 操作系统简介47

2.6.2 Windows 10 的基本操作48

2.7 手机操作系统简介51

2.7.1 苹果（iOS）手机操作系统简介51

2.7.2 安卓（Android）手机操作系统简介53

习题54

第3章 文字处理软件55

3.1 基本操作55

3.1.1 全新用户界面55

3.1.2 启动和退出	57	习题	116
3.1.3 创建文档、保存文档和打开文档	58	第4章 电子表格处理软件	118
3.1.4 主题设置	62	4.1 基本操作	118
3.1.5 页面设置	64	4.1.1 Excel 2010 工作界面	118
3.1.6 文档编辑	65	4.1.2 工作簿、工作表和单元格	119
3.1.7 文档视图	69	4.1.3 工作簿的创建、保存和打开	120
3.1.8 随意缩放版面或文字	69	4.1.4 工作表的基本操作	121
3.1.9 使用密码、权限和其他限制保护文档	69	4.2 简单表格的创建	123
3.2 文档格式排版	71	4.2.1 向工作表中输入数据	123
3.2.1 字体设置	71	4.2.2 简单的计算	127
3.2.2 段落设置	73	4.2.3 对表格进行修饰	127
3.2.3 样式设置	76	4.2.4 编辑单元格	128
3.2.4 清除格式	78	4.2.5 为工作表命名	129
3.2.5 使用格式刷复制格式	78	4.2.6 插入或删除工作表	129
3.2.6 边框和底纹设置	79	4.3 公式和函数	129
3.2.7 项目符号列表及编号列表	79	4.3.1 相对引用与绝对引用	129
3.2.8 特殊格式设置	81	4.3.2 公式的创建	130
3.3 表格及图文混排	83	4.3.3 函数的使用	131
3.3.1 表格	83	4.3.4 绝对引用的应用	138
3.3.2 图片或剪贴画	89	4.3.5 公式与函数中常见的错误信息	138
3.3.3 形状	95	4.4 数据的整理和分析	139
3.3.4 SmartArt 图形	97	4.4.1 数据的排序	139
3.3.5 文本框	100	4.4.2 数据的筛选	141
3.3.6 艺术字	100	4.4.3 数据的分类汇总与分级显示	144
3.4 高级操作	101	4.4.4 条件格式	146
3.4.1 页眉、页脚和页码	101	4.4.5 数据透视表和数据透视图	148
3.4.2 封面	103	4.4.6 获取外部数据	150
3.4.3 目录	103	4.4.7 冻结和拆分窗格	152
3.4.4 设置标题样式和层次	104	4.4.8 表对象	154
3.4.5 翻译	105	4.4.9 选择性粘贴	154
3.4.6 拼写和语法检查	106	4.4.10 数据的有效性	155
3.4.7 文档审阅修订	107	4.5 Excel 图表	157
3.4.8 邮件合并	108	4.5.1 创建并编辑迷你图	157
3.5 打印文档与共享文档	111	4.5.2 图表的创建	159
3.5.1 打印文档	111	4.5.3 图表的修改	162
3.5.2 共享文档	114	4.6 高级技巧	164
3.6 文件格式及其兼容性	115	4.6.1 编辑技巧	164
3.6.1 全新的文件格式	115	4.6.2 单元格内容的合并	165
3.6.2 文件格式的兼容性	115		

4.6.3 条件显示.....	165	6.1.1 数据库简介.....	201
4.6.4 自定义格式.....	165	6.1.2 数据库系统的特点.....	203
4.6.5 自动切换输入法.....	167	6.2 数据库系统的工作原理.....	203
4.6.6 批量删除空行.....	168	6.2.1 数据描述.....	203
4.6.7 宏的简单应用.....	168	6.2.2 数据模型.....	205
4.7 打印.....	172	6.3 关系数据库.....	207
4.7.1 页面布局的设置.....	172	6.3.1 关系模型.....	207
4.7.2 打印预览.....	173	6.3.2 关系数据库.....	208
4.7.3 打印设置.....	174	6.3.3 关系运算.....	209
习题.....	174	6.3.4 关系的完整性约束.....	209
第5章 电子演示文稿制作软件	175	6.4 Access 2010 简介.....	210
5.1 概述.....	175	6.4.1 Access 2010 基础.....	210
5.1.1 PowerPoint 2010 工作界面.....	175	6.4.2 数据库的创建.....	212
5.1.2 视图方式.....	177	6.4.3 表的创建.....	213
5.1.3 相关概念介绍.....	179	6.4.4 使用数据表.....	216
5.2 演示文稿的创建.....	180	6.4.5 数据库功能的使用.....	218
5.2.1 快速创建演示文稿.....	180	习题.....	220
5.2.2 保存【我的模板】.....	181	第7章 计算机网络及Internet应用	222
5.2.3 保存演示文稿.....	182	7.1 计算机网络基础知识.....	222
5.3 幻灯片的基本操作.....	182	7.1.1 计算机网络的概述.....	222
5.3.1 幻灯片的操作.....	182	7.1.2 计算机网络的发展与组成.....	222
5.3.2 幻灯片的文字信息编辑.....	183	7.1.3 计算机网络的功能与应用.....	224
5.3.3 演示文稿的美化.....	185	7.1.4 计算机网络的分类.....	225
5.4 幻灯片的外观设计.....	187	7.1.5 计算机网络体系结构.....	228
5.4.1 更改幻灯片的版式.....	187	7.1.6 局域网基础.....	230
5.4.2 母版的设置.....	188	7.2 Internet 应用基础.....	232
5.4.3 快速应用主题.....	189	7.2.1 Internet 概述.....	232
5.4.4 应用背景.....	189	7.2.2 Internet 接入技术.....	234
5.5 设置动画和超链接.....	190	7.2.3 Internet 地址.....	236
5.5.1 设置幻灯片的切换效果.....	190	7.2.4 IPv6 简介.....	238
5.5.2 设置动画效果.....	191	7.3 Internet 的基本服务.....	240
5.5.3 插入超链接和动作按钮.....	192	7.3.1 信息浏览与搜索引擎.....	240
5.6 演示技巧和打印.....	194	7.3.2 电子邮件.....	240
5.6.1 演示技巧.....	194	7.3.3 文件传输.....	241
5.6.2 演示文稿的打印.....	197	7.3.4 即时通信与微博.....	242
习题.....	200	7.3.5 网络购物与网上支付.....	243
第6章 数据库基础	201	7.4 网络信息安全.....	245
6.1 数据库系统概述.....	201	7.4.1 信息安全技术.....	245

7.4.2 计算机病毒	248
7.5 移动互联网	250
7.5.1 什么是移动互联网	250
7.5.2 移动互联网的特点	250
7.5.3 移动互联网的应用趋势	251
习题	251

第8章 网页制作技术 253

8.1 网页与网站	253
8.1.1 网页和网站的概念	253
8.1.2 网页的主要元素	254
8.1.3 主流网页的类型	255
8.1.4 常用网页制作工具简介	257
8.1.5 网站的一般建设流程	257
8.1.6 HTML 语言简介	258
8.2 认识 Dreamweaver CS6	259
8.2.1 Dreamweaver CS6 的工作环境	260
8.2.2 Dreamweaver CS6 的功能菜单	260
8.3 创建与管理站点	260
8.3.1 创建本地站点	261
8.3.2 管理本地站点	261
8.4 使用 Dreamweaver CS6 制作网页	262
8.4.1 创建文本和图像混排的网页	263
8.4.2 网页中超链接的应用	267
8.4.3 表格的应用	268
8.4.4 表单的应用	271
8.5 网站的发布与维护	274
8.5.1 网站测试	274
8.5.2 确定发布方式	274
8.5.3 网站的上传	277
8.5.4 网站的维护与推广	278
习题	278

第9章 计算机的组装与维护 280

9.1 计算机系统的组成	280
9.1.1 计算机硬件系统	280
9.1.2 计算机软件系统	285
9.2 计算机的主要硬件及其选购	285

9.2.1 中央处理器 (CPU)	285
9.2.2 主板	287
9.2.3 内存	289
9.2.4 硬盘	291
9.2.5 显卡	293
9.2.6 显示器	294
9.3 计算机的组装	297
9.3.1 组装前的准备工作	297
9.3.2 组装计算机的基本流程	297
9.4 系统与驱动程序的安装	298
9.4.1 安装操作系统	298
9.4.2 安装驱动程序	302
9.5 计算机故障的检测和排除	303
9.5.1 计算机故障的检修原则	303
9.5.2 计算机故障的维修方法	304
习题	305

第10章 常用工具软件 306

10.1 压缩软件	306
10.1.1 WinRAR 软件简介	306
10.1.2 WinRAR 的使用方法	307
10.2 图片处理软件工具	310
10.2.1 Photoshop CS6 软件简介	310
10.2.2 Photoshop CS6 的使用方法	310
10.3 多媒体制作软件工具	314
10.3.1 Flash 软件简介	314
10.3.2 Flash 的使用方法	315
10.4 网络下载工具	316
10.4.1 Thunder 软件简介	316
10.4.2 Thunder 的使用方法	317
10.5 文件传输工具	318
10.5.1 飞鸽传书软件简介	319
10.5.2 飞鸽传书的使用方法	319
10.6 多媒体格式转换工具	320
10.6.1 格式工厂软件简介	320
10.6.2 格式工厂的使用方法	320
习题	323

参考文献 325

第 1 章

计算机基础知识

计算机是一种处理信息的工具，它能自动、高速、精确地对信息进行存储、传输和加工处理。计算机的广泛应用，推动了社会的发展与进步，对人类社会的生活产生了极其深刻的影响。可以说，计算机文化已融入到社会的各个领域之中，成为人类文化中不可缺少的一部分。在进入信息时代的今天，学习计算机知识，掌握计算机的应用已成为人们的迫切需求。

本章主要介绍计算机系统的基本知识，包括计算机科学的概念与研究范畴、计算机的发展与应用、计算机系统的组成和计算机中信息的表示等内容。

1.1 计算机科学

计算机科学 (Computer Science) 是研究计算机及其周围各种现象和规律的科学，亦即研究计算机系统结构、程序系统 (即软件)、人工智能以及计算本身的性质和问题的学科。

1.1.1 什么是计算机科学

计算机科学是一门包含各种各样与计算和信息处理相关主题的系统学科，从抽象的算法分析、形式化语法等，到更具体的主题如编程语言、程序设计、软件和硬件等。作为一门学科，它与数学、计算机程序设计、软件工程和计算机工程有显著的不同，尽管这些学科之间存在不同程度的交叉和覆盖，却仍时常被混淆。

1.1.2 计算机科学的主要领域

计算机是一种进行算术运算和逻辑运算的机器。对于由若干台计算机组成的系统而言，还有通信问题。计算机处理的对象都是信息，因而也可以说，计算机科学是研究信息处理的科学。

计算机科学主要是研究基于“冯·诺依曼计算机”和“图灵机”的计算模型。作为此模型概念的提出者和创始人，阿兰·麦席森·图灵 (Alan Mathison Turing) 表明，尽管在计算的时间、空间效率上可能有所差异，现有的各种计算设备在计算的能力上是等同的。这个理论通常被认为是计算机科学的基础。

计算机科学主要的研究领域涵盖了从算法的理论研究和计算的极限，到如何通过硬件和软件实现计算系统。计算机科学学科的 4 个主要领域是计算理论、算法与数据结构、编程方法与编程语言以及计算机元素与架构。随着研究和应用的深入，还确立了其他一些重要领域，如软件工程、人工智能、计算机网络与通信、数据库系统、并行计算、分布式计算、人机交互、计算机图形学、操作系统、数值和符号计算。

1.1.3 计算机科学的核心概念与研究范畴

计算机科学的核心概念和研究范畴主要包含以下 13 个方面。

1. 算法

算法是指定义良好的计算过程，它取一个或一组值作为输入，经过一系列定义好的计算过程，得到一个或一组输出。算法是计算机科学研究的一个重要领域，也是许多其他计算机科学技术的基础。算法主要包括数据结构、计算几何和图论等，除此之外，还包括许多杂项，如模式匹配和部分数论等。

2. 应用计算机科学

尽管计算机科学（Computer Science）的名称里包含“计算机”这 3 个字，但实际上计算机科学相当数量的领域都不涉及对计算机本身的研究。因此，某些计算机专家倾向于用术语——计算科学（Computing Science），以精确强调两者之间的不同。设计、部署计算机和计算机系统通常被认为是非计算机科学学科领域。例如，研究计算机硬件被看成是计算机工程的一部分，而对商业计算机系统的研究和部署被称为信息技术或者信息系统。然而，现在也越来越多地融合了各类计算机相关学科的思想。计算机科学研究也经常与其他学科交叉，如心理学、认知科学、语言学、数学、物理学、统计学和经济学。

3. 计算理论

计算机科学最根本的问题是“什么能够被有效地自动化”。计算理论的研究就是专注于回答这个根本问题的。而这个问题又可以细分为两个问题：什么能够被计算；去实施这些计算需要用到多少资源。为此，递归论被用来检验在多种理论计算模型中哪些计算问题是可解的；而计算复杂性理论则被用于回答实施这些计算需要用到多少资源，研究解决一个不同目的计算问题的时间复杂度与空间复杂度。

4. 信息与编码理论

信息论与信息量化相关，由 Claude E. Shannon 创建，用于寻找信号处理操作的根本极限，如压缩数据和可靠的数据存储与通信。编码理论是对编码及它们适用的特定应用性质的研究。编码（Code）被用于数据压缩、密码学和前向纠错，近期也被用于网络编码。研究编码的目的在于设计出更高效、可靠的数据传输方法。

5. 形式化方法

形式化方法是一种基于数学的特别技术，用于软件和硬件系统的形式规范、开发及形式验证。在软件和硬件设计方面，形式化方法的使用动机同其他工程学科一样，是通过适当的数学分析提高设计的可靠性和健壮性。但是，使用形式化方法成本很高，这意味着它们通常只用于高可靠性系统，而在这种系统中，安全或保密（Security）是最重要的。对于形式化方法的最佳形容是各种理论计算机科学基础种类的应用，特别是计算机逻辑演算、形式语言、自动机理论和形式语义学，此外还有类型系统、代数数据类型、软硬件规范和验证中的一些问题。

6. 并发、并行和分布式系统

并行性（Concurrency）是系统的一种性质，这类系统可以同时执行多个可能互相交互的计算。一些数学模型（如 Petri 网、进程演算和 PRAM 模型）被创建以用于通用并发计算。分布式系统将并行性的思想扩展到了多台由网络连接的计算机。同一分布式系统中的计算机拥有自己的私有内存，它们之间经常交换信息以达到一个共同的目的。

7. 程序设计语言理论

程序设计语言理论是计算机科学的一个分支，主要用来处理程序设计语言的设计、实现、分

析、描述和分类,以及它们的个体特性。它属于计算机科学学科,既受计算机科学的影响,也影响着数学、软件工程和语言学。它是公认的计算机科学分支,同时也是活跃的研究领域,其研究成果被发表在众多学术期刊、计算机科学和工程出版物上。

8. 数据库和信息检索

数据库是为了更容易地组织、存储和检索大量数据。数据库由数据库管理系统管理,通过数据库模型和查询语言来存储、创建、维护和搜索数据。

9. 人工智能

这个计算机科学分支旨在创造可以解决计算问题,像人类一样思考与交流的人造系统。无论是在理论上还是应用上,都要求研究者在多个学科领域具备细致、综合的专长,如应用数学、逻辑学、符号学、电机工程学、精神哲学、神经生理学和社会智力,用于推动智能研究领域,或者被应用到其他需要计算理解与建模的学科领域,如金融或物理科学。

10. 计算机体系结构与工程

计算机系统结构,或数字计算机组织,是一个计算机系统的概念设计和根本运作结构。它主要侧重于中央处理器(Central Processing Unit, CPU)的内部执行和内存访问地址。这个领域经常涉及计算机工程和电子工程学科,需要选择和互连硬件组件以创造满足功能、性能和成本目标的计算机。

11. 计算机图形学

计算机图形学是对于数字视觉内容的研究,涉及图像数据的合成和操作。它与计算机科学的许多其他领域密切相关,包括计算机视觉、图像处理和计算几何,同时也被大量运用在特效和电子游戏中。

12. 计算机安全和密码学

计算机安全是计算机技术的一个分支,其目标包括保护信息免受未经授权的访问、中断和修改,同时为系统的预期用户保持系统的可访问性和可用性。密码学是对于隐藏(加密)和破译(解密)信息的实践与研究。现代密码学主要与计算机科学相关,很多加密和解密算法都是基于它们的计算复杂性。

13. 软件工程

软件工程是对于设计、实现和修改软件的研究,以确保软件的高质量、适中的价格、可维护性,以及能够快速构建。它是一个系统的软件设计方法,涉及从工程实践到软件的应用。

1.2 计算机的发展与应用

计算机是人类在20世纪最伟大的发明之一,也是发展最快的技术。尤其是微型计算机的出现和计算机网络的发展,使计算机应用已渗透到社会的各个领域,掌握和使用计算机已成为人们必不可少的技能。

1.2.1 计算机的由来

1943年,美国为解决新武器研制中的弹道计算问题而组织科技人员开始了对电子数字计算机的研究。1946年2月,电子数值积分计算机(Electronic Numerical Integrator And Calculator, ENIAC)在美国宾夕法尼亚大学研制成功,它是世界上第一台电子数字计算机,如图1.1所示。这台计算机共使用了18 000多支电子管和1 500个继电器,耗电150kW,占地面积约为167m²,重30t,

每秒能进行 5 000 次加减运算或 400 次乘法运算。至今，人们公认 ENIAC 的问世表明了电子计算机时代的到来，其出现具有划时代的意义。

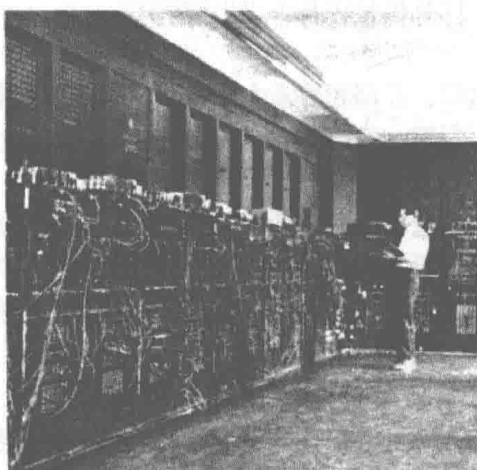


图 1.1 第一台电子数字计算机 ENIAC

1.2.2 现代计算机的发展

根据电子计算机所采用的物理器件的不同，一般将电子计算机的发展分成以下几个阶段。

1. 第 1 代：电子管数字计算机

第 1 代电子管数字计算机（1946～1958 年）是电子管计算机。其基本特征是采用电子管作为计算机逻辑器件，用数据表示主要采用定点数，用机器语言或汇编语言写程序。由于当时电子技术的限制，每秒运算速度仅为几千次，内存容量仅为几千字节。第 1 代电子计算机体积庞大，造价很高，仅限于军事和科学研究工作使用。

2. 第 2 代：晶体管数字计算机

第 2 代电子计算机（1958～1964 年）是晶体管数字计算机。其基本特征是逻辑器件逐步由电子管改为晶体管，内存所使用的器件大多为由氧磁性材料制成的磁芯存储器。外存储器有了磁盘和磁带，外设种类也有所增加。运算速度达每秒几十万次，内存容量扩大到几十千字节。与此同时，计算机软件也有了较大发展，出现了 ForWan、Cobol 和 Algol 等高级语言。与第 1 代计算机相比，晶体管计算机体积小、成本低、功能强、可靠性大大提高，除了用于科学计算外，还用于数据处理和事务处理。

3. 第 3 代：集成电路数字计算机

第 3 代电子计算机（1965～1970 年）是集成电路数字计算机。其基本特征是逻辑器件采用小规模集成电路（Small Scale Integration, SSI）和中规模集成电路（Middle Scale Integration, MSI）。第 3 代电子计算机的运算速度可达每秒几十万次到几百万次。存储器也进一步发展，体积更小、价格更低、软件更完善。这一时期，计算机同时向标准化、多样化、通用化和机种系列化发展。高级程序设计语言在这个时期有了很大发展，并出现了操作系统和会话式语言，计算机开始广泛应用于各个领域。

4. 第 4 代：大规模集成电路和超大规模集成电路数字计算机

第 4 代电子计算机运用了大规模集成电路（1971 年至今）（Large Scale Integration, LSI）和超大规模集成电路（Very Large Scale Integration, VLSI）技术，在硅半导体上集成了 1 000～100 000 个电子元器件。集成度很高的半导体存储器代替了磁芯存储器。计算机的速度可以达到每秒上千

万次到十万亿次。操作系统不断完善,应用软件已成为现代工业的一部分。计算机的发展进入了以计算机网络为特征的时代。

5. 第5代:人工智能计算机

计算机虽能在一定程度上辅助人类进行脑力劳动,但其智能还与人类相差甚远。因此,科学的发展及社会需求都需要新一代计算机,即第5代计算机。第5代计算机尚未有统一的定义,有的学者认为它应包括多个运行速度更快、处理功能更强的新型微机和容量无限的存储器;也有专家认为其可采用镓材料的电子线路,镓材料比硅材料的速度快5倍,而功耗仅是硅材料的1/10。此外,第5代计算机将采用并行处理的工作方式,即多个处理器同时解决一个问题,多媒体技术将会是向第5代计算机过渡的重要技术。

1.2.3 冯·诺依曼“存储程序”的思想

1946年,美籍匈牙利科学家冯·诺依曼提出存储程序原理,把程序本身当成数据来对待,程序和该程序处理的数据用同样的方式存储,并确定了存储程序计算机的5大组成部分和基本工作方法。数字计算机的数制采用二进制,计算机应该按照程序顺序执行。人们把冯·诺依曼的这个理论称为冯·诺依曼体系结构。半个多世纪以来,计算机制造技术发生了巨大变化,但冯·诺依曼体系结构仍然沿用至今。冯·诺依曼也因此被称为“计算机鼻祖”。

1. 冯·诺依曼体系结构的设计思想

(1) 采用存储程序的方式,将指令和数据不加区别地混合存储在同一个存储器中。数据和程序在内存中是没有区别的,它们都是内存中的数据。当EIP(Extend Instruction Pointer,指令寄存器)指针指向该段内存地址时CPU就加载该段内存中的数据,如果是不正确的指令格式,CPU就会发生错误中断。在CPU的保护模式中,每个内存段都有描述符,用来记录该内存段的访问权限(可读、可写和可执行)。这就变相地指定了哪些内存中存储的是指令,哪些内存中存储的是数据。指令和数据都可以发送给运算器进行运算,即由指令组成的程序是可以修改的。

(2) 存储器是按地址访问的线性编址的一维结构,每个单元的位数是固定的。

(3) 指令由操作码和地址码组成。操作码指明本指令的操作类型,地址码指明操作数和地址。操作数本身无数据类型的标志,它的数据类型由操作码确定。

(4) 通过执行指令直接发出控制信号控制计算机的操作。指令在存储器中按其执行顺序存放,由指令计数器指明要执行的指令所在的单元地址。指令计数器只有一个,一般按顺序递增,但执行顺序可随运算结果或当时的外界条件而改变。

(5) 以运算器为中心,I/O设备与存储器间的数据传送都要经过运算器。

(6) 数据以二进制表示。

2. 冯·诺依曼体系结构的特点

(1) 计算机处理的数据和指令一律用二进制数表示。

(2) 顺序执行程序。计算机运行过程中,把要执行的程序和处理的数据首先存入主存储器(内存),计算机执行程序时,将自动按顺序从主存储器中取出指令一条一条地执行。

(3) 将指令和数据同时存放在存储器中,是冯·诺依曼计算机方案的特点之一。冯·诺依曼体系结构的计算机由运算器、控制器、存储设备、输入设备和输出设备5部分组成,如图1.2所示,奠定了现代计算机的结构理念。

3. 冯·诺依曼体系结构的作用

冯·诺依曼体系结构是现代计算机的基础,现在大多数计算机仍沿用冯·诺依曼计算机的组织结构,只是做了一些改进而已,并没有从根本上突破冯·诺依曼体系结构的束缚。然而,传统

的冯·诺依曼计算机体系结构天然所具有的局限性，从根本上限制了计算机的发展。

根据冯·诺依曼体系结构构成的计算机，必须具有如下功能：把需要的程序和数据送至计算机中，必须具有长期记忆程序、数据、中间结果及最终运算结果的能力；能够完成各种算术运算、逻辑运算和数据传送等数据加工处理的能力；能够根据需要控制程序走向，并能根据指令控制机器的各部件协调操作的能力；能够按照要求将处理结果输出给用户的能力。

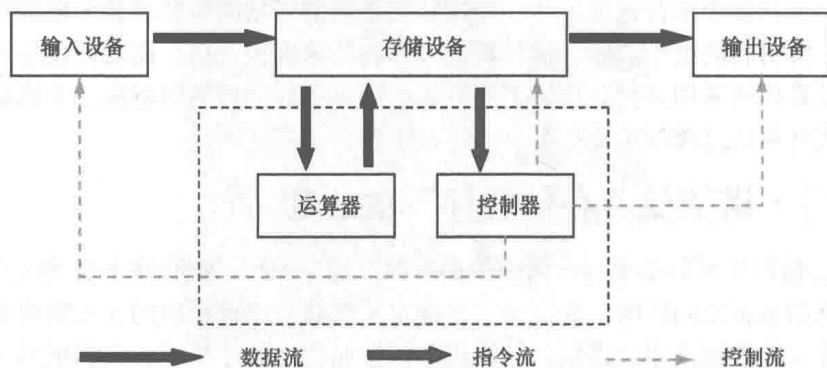


图 1.2 冯·诺依曼体系结构

1.2.4 计算机的分类

计算机可按计算机的功能、处理方式、规模和工作模式进行分类。

1. 按计算机的功能分类

计算机按其功能一般可分为专用计算机和通用计算机两类。专用计算机功能单一、结构简单、可靠性高，但适应性差，通常用于军事、银行等领域；通用计算机功能齐全、适应性强，目前人们使用的都是通用计算机。

2. 按计算机的处理方式分类

计算机按其处理方式可分为模拟计算机、数字计算机和数字模拟混合计算机。模拟计算机主要用来处理模拟信息，如压力、温度和流量等；数字计算机采用二进制运算，其特点是计算机精度高、便于存储信息、通用性很强；混合计算机则取数字、模拟计算机之长，既能高速运算，又便于存储信息，但造价昂贵。

3. 按计算机的规模分类

按计算机的规模，参考其运算速度、输入/输出能力和存储能力等因素，可以将计算机分为以下4类。

(1) 巨型机。巨型机运算速度快，每秒运算达百万亿次，结构复杂，价格昂贵，主要用于尖端科学研究领域，如图 1.3 所示。

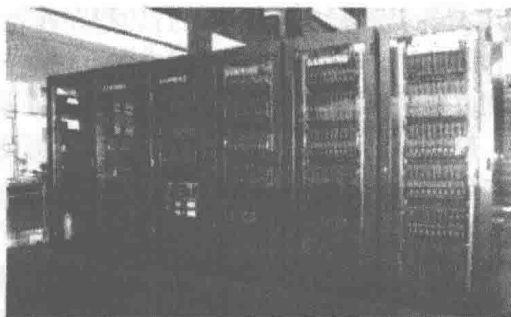


图 1.3 巨型机

(2) 大型机。大型机的规模次于巨型机,具有较强的指令系统和丰富的外部设备,主要用于计算机网络和计算中心,如图 1.4 所示。

(3) 小型机。小型机较大型机成本低、维护容易、用途广泛,主要用于科学计算和信息处理,也可用于生产过程自动控制、数据采集及处理等,如图 1.5 所示。

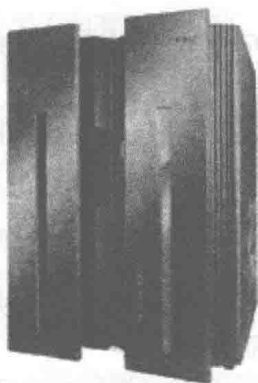


图 1.4 大型机



图 1.5 小型机

(4) 微型机。微型机由微处理器、半导体存储器和输入输出接口等芯片组成。因此,其体积小、重量轻、价格低、灵活性好、可靠性高。目前研制的新型微型机的性能超过了以前的大中型机。

4. 按计算机的工作模式分类

计算机按其工作模式可以分为服务器和 workstation 两类。

(1) 服务器。服务器是一种可供网络用户共享的、高性能的计算机。它一般具有大容量的存储设备和丰富的外部设备,其运行依靠网络操作系统。服务器上的资源可提供给网络用户共享。

(2) 工作站。工作站是高档微机,其特点是易于联网,配有大容量的主存和大屏幕显示器,适合用于计算机辅助设计 (Computer Aided Design, CAD)、计算机辅助制造 (Computer Aided Manufacturing, CAM) 和办公自动化,如图 1.6 所示。



图 1.6 工作站

1.2.5 计算机的特点和应用

1. 计算机的特点

相对于其他工具,计算机有以下特点。

(1) 运算速度快。由于计算机内部运算器是由逻辑电路构成的,高性能的计算机每秒能进行几十亿乃至百万亿次的运算。例如,计算机控制导航要求运算速度比飞机飞行的速度还要快;气