

21世纪高校计算机系列规划教材

# 大学计算机基础 (第四版)

王建国 刘萍萍 主 编  
杨盛泉 李 文 孙晓燕 周江卫 副主编



中国铁道出版社  
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

21 世纪高校计算机系列规划教材

# 大学计算机基础

## (第四版)

主 编 王建国 刘萍萍  
副主编 杨盛泉 李 文 孙晓燕 周江卫

**中国铁道出版社**  
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

---

## 内 容 简 介

本书是按照教育部非计算机专业计算机基础教学指导分委员会提出的《关于进一步加强高等学校计算机基础教学的意见》中的相关要求,并结合当前计算机的发展以及应用型大学的实际情况而编写的。

本书主要讲述计算机的基本概念和技术,注重基础性和实用性。其内容包括:计算机系统基础、信息表示与计算基础、操作系统基础、计算机网络技术基础、办公自动化基础、软件开发计算思维基础、数据的组织与管理基础、多媒体技术基础。在内容组织上注重基础知识与计算机应用的结合,在清晰阐述计算机基础知识和应用技术的基础上,介绍计算机新技术的发展和應用。本书内容翔实,浅显易懂,图文并茂,基础理论知识与应用操作相结合,使读者更容易掌握所学知识。

本书适合作为应用型高等院校非计算机专业本科生和计算机专业高职高专学生的教材,也可作为其他计算机爱好者的自学参考书。

### 图书在版编目(CIP)数据

大学计算机基础 / 王建国, 刘萍萍主编. —4 版.

—北京: 中国铁道出版社, 2013. 9

21 世纪高校计算机系列规划教材

ISBN 978-7-113-17272-5

I. ①大… II. ①王… ②刘… 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 (2013) 第 209547 号

书 名: 大学计算机基础 (第四版)

作 者: 王建国 刘萍萍 主编

策 划: 滕 云

读者热线: 400-668-0820

责任编辑: 杜 鹏

封面设计: 付 巍

封面制作: 白 雪

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: 北京市昌平开拓印刷厂

版 次: 2006 年 8 月第 1 版 2007 年 8 月第 2 版 2011 年 8 月第 3 版 2013 年 9 月第 4 版  
2013 年 9 月第 1 次印刷

开 本: 787 mm×1 092 mm 1/16 印张: 17.75 字数: 426 千

印 数: 1~5 000 册

书 号: ISBN 978-7-113-17272-5

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（第四版）

“大学计算机基础”是目前大学计算机基础教育的核心课程之一，是大学生学习计算机知识的入门课程，也是高等学校计算机基础教育课程体系改革的重要举措之一。本书第三版自出版发行后，在使用过程中得到了广大师生的一致好评，符合应用型高等院校学生的具体情况。近两年来，我校进行了大学计算机基础课程的考试改革，将这门课程的考试改革为以机试为主，并取得了良好的效果，这就要求教材要更贴近实际应用；同时也由于计算机技术的快速发展，为了使本教材在内容上能更好地满足培养应用型人才的需要，更加符合 21 世纪高校人才培养目标的需要，我们对第三版的结构进行了部分调整，在内容上补充了一些新的计算机技术，剔除了一些过时的内容，在思路更加偏重基本概念的讲述和具体应用的阐述。

本书具有以下几个方面的特色：

(1) 在指导思想，继续立足于培养 21 世纪急需的应用型人才。在充分考虑学生应该学习的基础知识以及机试特点的基础上，更加注重基础知识的讲解和具体应用的阐述。

(2) 在内容上，仍注重基础性和实用性。讲述计算机基本概念和技术的同时，更加注重基础知识与计算机应用的结合。但考虑到很多同学需要参加全国计算机等级考试，因此在知识体系方面也兼顾到计算机等级考试大纲的要求。

(3) 在选材方面，仍以基础、简明、实用的取材原则，来确定各章、节具体内容。清楚地阐述计算机基础知识和应用技术基础的同时，又介绍了计算机新技术的发展和应用。

(4) 在写法上，仍保持简明扼要、理例结合、条理清晰、深入浅出的写作风格，力求易读易懂、易教易学。

(5) 在辅助学习方面，本教材还配有专门的实验指导和习题，为学生自学提供了方便，同时减轻了教师实验辅导的工作量。

本书王建国、刘萍萍任主编，杨盛泉、李文、孙晓燕、周江卫任副主编等。尽管编者力求精益求精，付出了艰辛的劳动，但由于水平和视野有限，仍难免存在疏漏和不足之处，恳请广大读者提出宝贵的意见和建议。

编者

2013 年 7 月

## 前言（第三版）

“大学计算机基础”是目前大学计算机基础教育的核心课程之一，是大学生学习计算机知识的入门课程，也是高等学校计算机基础教育课程体系改革的重要举措之一。本书第二版自出版发行后，在使用过程中得到了广大师生的一致好评，符合应用型高等院校学生的具体情况。近两年来，我校进行了大学计算机基础课程的考试改革，将这门课程的考试改革为以机试为主，并取得了良好的效果，这就要求教材更要贴近实际应用。同时也由于计算机技术的快速发展，为了使本教材在内容上能更好地满足培养应用型人才的需要，更加符合 21 世纪高校人才培养目标的需要，我们对第二版的结构进行了部分调整，在内容上补充了一些新的计算机技术，剔除了一些过时的内容，在思路更加偏重基本概念的讲述和具体应用的阐述。

本书具有以下几个方面的特色：

(1) 在指导思想，继续立足于培养 21 世纪急需的应用型人才。在充分考虑学生应该学习的基础知识以及机试特点的基础上，更加注重基础知识的讲解和具体应用的阐述。

(2) 在内容上，继续注重基础性和实用性。讲述计算机基本概念和技术的同时，更加注重基础知识与计算机应用的结合。但考虑到很多同学需要参与全国计算机等级考试，因此在知识体系方面也兼顾到计算机等级考试大纲的要求。

(3) 在选材方面，继续以基础、简明、实用为取材原则，确定各章、节具体内容。清楚地阐述计算机基础知识和应用技术基础的同时，又介绍了计算机新技术的发展和应用。

(4) 在写法上，继续保持简明扼要、理例结合、条理清楚、深入浅出的写作风格，力求易读易懂、易教易学。

(5) 在辅助学习方面，本教材还配有专门的实验指导和习题，为学生自学提供了方便，同时减轻了教师实验辅导的工作量。

本书由王建国、刘萍萍任主编，参加编写的有杨盛泉、罗鸿雁、乔奎贤和李文。尽管编者力求精益求精，付出了艰辛的劳动，但是由于水平和视野有限，不足和疏漏在所难免，恳请广大读者提出宝贵的意见和建议。

编者

2011 年 7 月

## 前言（第二版）

本书第一版自出版发行后，在使用过程中得到了广大师生的一致好评。普遍认为该书符合2004年10月教育部非计算机专业计算机基础课程教学指导分委员会提出的《关于进一步加强高等学校计算机基础教学的意见》（俗称白皮书）的宗旨和要求，同时不拘泥于该白皮书，符合应用型高等院校学生的具体实际情况，在内容上能够较好地满足培养应用型人才的需要，是一本既符合21世纪高校人才培养目标，又能满足应用型高等院校教育特征和专业特征需要的教材。

另一方面，第一版在使用过程中，也发现了一些问题和不足。

鉴于以上原因，本书全体编写人员决定“更上一层楼”，继续推出本书的第二版。在本书第一版的使用过程中，本书编写人员大量收集了学生和教师反馈的意见和建议。然后，对这些意见和建议进行分析、整理和研究，积极采纳共同性的意见和良好的建议，同时参阅了大量的国内外同类教材和相关文献资料。然后，博采众长，大胆创新，对第二版进行了精心策划和编写。初稿完成后，又几经修改和完善。

本书具有以下几个方面的特色：

(1) 在指导思想，继续立足于培养21世纪急需的应用型人才。注重基础知识和应用技术的结合，突出基础应用的原则。

(2) 在内容上，继续注重基础性和实用性。力求讲述计算机的基本概念和技术，同时注重基础知识与计算机应用的结合。本书中引入了大量的实际操作内容，通过本书的学习和联系，可以掌握大量实际的应用技术。

(3) 在选材方面，继续以基础、简明、实用的取材原则，确定各章、节具体内容。同时考虑到计算机技术的飞速发展，清楚地阐述了计算机基础知识和应用技术的基础，同时又介绍了计算机新技术的发展和应用。

(4) 在写法上，继续保持简明扼要、理例结合、条理清楚、深入浅出的写作风格，并力求易读易懂、易教易学。

(5) 在辅助学习方面，除了每章后面的习题外，本教材还配有专门的实验指导书。为学生自学提供了方便，同时减轻了教师实验辅导的工作量。

与第一版相比，部分章节增加了更加实用的基础内容和技术，并把部分章节中较为抽象的理论知识改写为更加通俗易懂的具体应用知识，修订和补充了部分章节中的插图、表格、例题和实用案例。通过这些修改，使本书的内容更加充实和精炼，增强了应用性。

本书由王建国主编，参加编写的有于帆、刘萍萍和乔奎贤等。尽管编者力求精益求精，付出了艰辛的劳动，但是由于水平和视野有限，不足和疏漏在所难免，恳请广大读者提出宝贵的意见和建议。

编者

2007年6月

## 前言 (第一版)

随着计算机教育程度的不断扩展、内容的不断加深,在高等院校,许多新入校大学生的计算机水平已经不是零起点了,而且他们的水平正在以快速的速度提升,大学计算机基础教学的改革势在必行。2004年10月,教育部非计算机专业计算机基础课程教学指导分委员会提出了《关于进一步加强高等学校计算机基础教学的意见》(俗称白皮书),从此,高校的计算机基础教育从带有普及性质的初级阶段,逐渐步入更加科学、更加合理、更加符合21世纪高校人才培养目标且更具大学教育特征和专业特征的新阶段。

本书按照白皮书的相关要求,并结合当前计算机的发展以及应用型大学的具体实际而编写。本书编写的指导思想是立足于培养21世纪急需的应用型人才,注重基础知识和应用技术的结合,突出基础应用的原则。主要讲述计算机的基本概念和技术,注重基础性和实用性。内容包括计算机基础知识、计算机系统基础、信息表示与计算基础、计算机操作系统基础、办公自动化基础、计算机网络技术基础、数据库应用基础、多媒体技术基础和软件开发技术基础。在内容组织上注重基础知识与计算机应用的结合,在清楚地阐述计算机基础知识和应用技术的基础上,同时介绍计算机新技术的发展和应用。

全书共分9章,第1章讲解计算机概述,包括计算机的产生与发展、计算机的定义、功能、分类和应用以及信息安全基础知识。第2章讲解计算机系统基础,主要介绍计算机系统结构,计算机系统的层次关系,计算机的硬件系统、软件系统,计算机的总线系统,计算机的指令系统和计算机的基本工作原理。第3章讲解信息表示与计算基础,介绍了进制的概念、不同进制数据之间的转换、数值的计算规则、数值信息和字符信息的表示方法。第4章讲解操作系统的地位、定义、作用、分类和主要功能,并以Windows XP为例,介绍了操作系统的实际应用。第5章以Microsoft Office 2003为例,介绍了文字处理软件Word 2003,表格处理软件Excel 2003以及演示文稿制作软件PowerPoint 2003的应用。第6章从计算机网络的基本知识和基本概念入手,介绍了计算机网络的定义、基本功能、体系结构,计算机网络的组成,Internet的起源与发展、IP地址、Internet的接入方式,以及几种典型的Internet应用。第7章讲解数据库的基本概念与发展、数据模型、数据库理论基础,并以Microsoft Access为例,介绍了数据库的创建、管理等具体应用操作。第8章讲解多媒体技术的基本概念、特点和关键技术,同时对多媒体制作与创作的常用编辑制作工具进行简单介绍并讲解了具体的制作方法。第9章的内容涉及软件开发技术的4个内容:算法、程序设计基础、数据结构和软件工程。

本书由王建国主编,参加编写的还有于帆、刘萍萍和乔奎贤等。由于时间仓促,水平有限,书中难免存在不足和疏漏,恳请广大专家和读者批评指正。

编者

2006年6月

# 目 录

第 1 章 计算机与计算思维 .....	1
1.1 计算机基本概念与发展 .....	1
1.1.1 计算 .....	1
1.1.2 计算机的定义 .....	2
1.1.3 计算机的诞生与发展阶段 .....	3
1.1.4 微型计算机的发展 .....	4
1.1.5 计算机的发展方向 .....	5
1.1.6 计算机的特点 .....	6
1.1.7 计算机的分类 .....	7
1.2 计算思维 .....	8
1.2.1 计算机应用系统的计算模式 .....	8
1.2.2 计算思维的概念 .....	12
1.2.3 计算思维与计算机的关系 .....	14
1.3 计算机的应用 .....	14
本章小结 .....	16
第 2 章 计算机系统基础 .....	17
2.1 计算机系统结构 .....	17
2.1.1 计算机系统组成 .....	17
2.1.2 计算机系统的层次结构 .....	18
2.2 计算机的硬件系统 .....	18
2.2.1 中央处理器 .....	19
2.2.2 存储器 .....	20
2.2.3 输入/输出设备 .....	24
2.3 计算机的软件系统 .....	27
2.3.1 计算机软件的层次结构 .....	27
2.3.2 系统软件 .....	28
2.3.3 应用软件 .....	28
2.3.4 计算机语言 .....	28
2.4 计算机的系统总线 .....	30
2.5 计算机的工作原理 .....	31
2.5.1 指令与指令系统 .....	31
2.5.2 工作原理 .....	31



本章小结.....	34
<b>第 3 章 信息表示与计算基础.....</b>	<b>35</b>
3.1 数制.....	35
3.1.1 进位计数制.....	36
3.1.2 进位计数制之间的转换.....	37
3.2 数值数据的编码与表示.....	39
3.2.1 机器数与真值.....	39
3.2.2 计算机中数的表示.....	39
3.2.3 带符号数的表示.....	41
3.3 字符信息的编码与表示.....	42
3.3.1 西文信息的编码与表示.....	42
3.3.2 中文信息的编码与表示.....	43
3.4 二进制数的运算.....	45
3.4.1 二进制的四则运算.....	45
3.4.2 补码加减运算.....	47
3.4.3 二进制的逻辑运算.....	47
本章小结.....	49
<b>第 4 章 操作系统基础.....</b>	<b>50</b>
4.1 操作系统概述.....	50
4.1.1 操作系统的地位.....	50
4.1.2 操作系统的定义.....	51
4.1.3 操作系统的功能.....	51
4.2 操作系统的分类.....	53
4.2.1 批处理操作系统.....	53
4.2.2 分时操作系统.....	53
4.2.3 实时操作系统.....	54
4.2.4 嵌入式操作系统.....	54
4.2.5 网络操作系统.....	54
4.2.6 分布式操作系统.....	55
4.2.7 常见的操作系统.....	55
4.3 Windows 7 基本操作.....	57
4.3.1 Windows 7 的桌面组成.....	57
4.3.2 窗口介绍.....	60
4.3.3 帮助功能.....	63
4.4 运行应用程序.....	64
4.4.1 程序的启动与退出.....	64
4.4.2 Windows 应用程序.....	65

4.5	文件及文件夹管理 .....	67
4.5.1	文件及文件夹操作 .....	67
4.5.2	建立快捷方式 .....	72
4.5.3	共享文件夹 .....	73
4.5.4	“回收站”的使用 .....	74
4.6	控制面板 .....	74
4.6.1	调整鼠标和键盘 .....	74
4.6.2	设置桌面背景及屏幕保护 .....	76
4.6.3	设置日期和时间 .....	78
4.6.4	设置任务计划 .....	79
4.6.5	设置多用户使用环境 .....	80
4.7	软件的安装与删除 .....	81
4.7.1	添加或删除程序 .....	81
4.7.2	常规软件的安装与卸载 .....	81
	本章小结 .....	83
<b>第 5 章</b>	<b>计算机网络技术基础 .....</b>	<b>84</b>
5.1	计算机网络概述 .....	84
5.1.1	计算机网络的产生与发展 .....	84
5.1.2	计算机网络的定义 .....	85
5.1.3	计算机网络的功能 .....	85
5.1.4	计算机网络的分类 .....	86
5.1.5	计算机网络的体系结构 .....	87
5.1.6	计算机网络的拓扑结构 .....	90
5.2	Internet 概述 .....	92
5.2.1	Internet 提供的主要服务 .....	92
5.2.2	IPv4 .....	93
5.2.3	IPv6 .....	94
5.2.4	子网技术 .....	95
5.2.5	域名地址 .....	96
5.3	计算机网络组成 .....	97
5.3.1	网络终端设备 .....	97
5.3.2	网络适配器 .....	97
5.3.3	网络传输介质 .....	101
5.3.4	网络互连设备 .....	103
5.3.5	网络操作系统 .....	104
5.4	Internet 服务 .....	105
5.4.1	WWW 服务和 IE 浏览器简介 .....	105

5.4.2	信息的浏览、搜索和获取	106
5.4.3	电子邮件服务简介	110
5.4.4	WWW 服务器的配置	111
5.4.5	远程桌面连接	112
5.4.6	微博的使用	113
5.5	新型网络介绍	114
5.5.1	主动网络	114
5.5.2	无线传感器网络	115
5.5.3	物联网	116
5.6	信息安全及网络道德	118
5.6.1	计算机病毒	119
5.6.2	杀毒软件简介	121
5.6.3	网络道德	122
5.6.4	知识产权保护	124
	本章小结	126
<b>第 6 章 办公自动化基础</b>		<b>127</b>
6.1	文字处理基础	127
6.1.1	Word 的启动和退出	127
6.1.2	文档的管理	129
6.1.3	文档的编辑	131
6.1.4	文档的排版	133
6.1.5	图形处理	139
6.1.6	表格制作	142
6.1.7	文档的打印	144
6.2	电子表格应用基础	145
6.2.1	Excel 2010 的启动与退出	145
6.2.2	Excel 2010 电子表格软件基本操作	146
6.2.3	Excel 2010 工作表数据编辑	148
6.2.4	Excel 工作表的格式化	151
6.2.5	Excel 数据公式的计算以及函数的使用	153
6.2.6	Excel 数据图表	156
6.2.7	Excel 数据管理	158
6.2.8	工作表的打印	161
6.3	演示文稿制作基础	162
6.3.1	启动与退出 PowerPoint 2010	162
6.3.2	演示文稿与幻灯片的基本操作	164
6.3.3	演示文稿的外观设置	165

6.3.4	在幻灯片中插入对象.....	166
6.3.5	演示文稿的动画设置.....	167
6.3.6	设置超链接.....	167
6.3.7	演示文稿的放映方式设置和发布.....	167
	本章小结.....	168
<b>第7章</b>	<b>软件开发计算思维基础.....</b>	<b>169</b>
7.1	计算机使用程序求解问题.....	169
7.1.1	程序设计概述.....	170
7.1.2	程序设计方法.....	171
7.1.3	结构化程序设计.....	171
7.1.4	模块化程序设计的方法.....	172
7.1.5	面向对象与可视化程序设计.....	173
7.2	算法.....	174
7.2.1	算法的概念与举例.....	174
7.2.2	算法的特性.....	175
7.2.3	算法的评价.....	176
7.2.4	算法的设计要求.....	176
7.2.5	算法的表示.....	176
7.3	程序结构.....	179
7.3.1	顺序结构.....	179
7.3.2	分支结构.....	179
7.3.3	循环结构.....	179
7.3.4	子程序调用.....	180
7.4	软件工程.....	180
7.4.1	软件工程概述.....	181
7.4.2	结构化方法学.....	182
7.4.3	面向对象方法学.....	187
7.4.4	管理技术.....	190
	本章小结.....	191
<b>第8章</b>	<b>数据的组织与管理基础.....</b>	<b>192</b>
8.1	数据结构.....	192
8.1.1	数据结构的概念.....	192
8.1.2	线性表.....	194
8.1.3	栈和队列.....	195
8.1.4	树和二叉树.....	196
8.1.5	图.....	198
8.1.6	查找.....	201

8.1.7	排序	202
8.2	数据库基础	203
8.2.1	数据库的基本概念	203
8.2.2	数据库系统的组成和结构	204
8.3	设计和创建数据库	207
8.3.1	数据库设计——模型与结构	207
8.3.2	关系数据库设计	208
8.3.3	结构化查询语言 SQL	213
8.4	Access 2010 的应用	215
8.4.1	Access 2010 的基本操作	215
8.4.2	数据库存储结构的设计与创建	218
8.4.3	表的创建与基本操作	220
8.4.4	数据查询	227
8.4.5	创建窗体	230
8.4.6	创建报表	233
	本章小结	235
第 9 章	多媒体技术基础	236
9.1	多媒体技术概述	236
9.1.1	多媒体的概念及特点	236
9.1.2	多媒体元素及其特征	238
9.1.3	多媒体数据压缩技术	240
9.1.4	多媒体技术的应用	241
9.1.5	多媒体技术的发展	242
9.2	多媒体系统	243
9.2.1	多媒体系统的硬件组成	243
9.2.2	多媒体软件系统	248
9.3	多媒体文字信息技术	249
9.3.1	文字信息的特点	249
9.3.2	文本文件的格式	249
9.3.3	文字信息的属性	249
9.4	多媒体音频技术	250
9.4.1	声音与计算机音频处理	250
9.4.2	多媒体声音的压缩与合成	252
9.4.3	音频信息的存储格式	254
9.4.4	音频编辑工具简介	254
9.5	多媒体图形图像技术	256
9.5.1	图形和图像的颜色	256

9.5.2	图形和图像的概念 .....	257
9.5.3	图像的文件格式 .....	258
9.5.4	图像的属性参数 .....	258
9.5.5	图形图像处理软件 .....	259
9.6	多媒体视频技术 .....	260
9.6.1	多媒体视频 .....	261
9.6.2	视频信号的压缩 .....	263
9.6.3	视频处理软件 Premiere 简介 .....	263
9.7	多媒体动画处理技术 .....	264
9.7.1	动画的概念和分类 .....	264
9.7.2	动画制作系统组成 .....	265
9.7.3	动画文件格式 .....	266
9.7.4	常见的动画处理软件 .....	267
	本章小结 .....	269
	参考文献 .....	270

# 第 1 章

# 计算机与计算思维

## 学习目标:

- 掌握计算机系统的基本概念和基础知识;
- 了解计算机的发展历程、特点、分类和应用;
- 掌握“冯·诺依曼型”计算机的特点;
- 理解计算思维的本质。

在认识世界的过程中,人类逐步发明了许多种工具,利用这些工具,人类的体力劳动得到了很大程度的解放,而计算机则延伸了人类的脑力,这不仅是由于计算机的高速度和高精度特性提高了处理信息的速度和正确性,而且更重要的是,它在相当多的场合中替代了人的脑力劳动,把人类从简单重复的单纯性、事务性工作中解脱出来,使人类能够把更多的时间和精力集中在对信息的分析和利用上,提高决策的正确性和及时性,从而加快了人类社会的信息化进程。

本章主要介绍计算机的基本概念,回顾计算机的产生和发展情况及其发展方向,介绍计算机的特点、分类和应用。通过对这些知识的学习,可以初步了解和认识计算机,同时为后面的进一步学习奠定基础。

## 1.1 计算机基本概念与发展

电子计算机(Electronic Computer)简称计算机,诞生于20世纪40年代。计算机的研制成功是20世纪的一项重大科学技术成就,计算机与以往任何机器相比,具有本质的差别。纵观历史,无论是蒸汽机、电动机、还是内燃机,都只是人的动作器官的延伸,它们放大了人的体力,而计算机能自动进行数值计算、信息处理、自动化管理……,且工作效率比人高千百万倍。

### 1.1.1 计算

计算可以分为基本计算、复合计算和基于计算机模型的计算。基本计算包括:

- ① 数值计算,即加、减、乘、除、微分、积分等。
- ② 字符计算,包括并串(例如,在网上搜索时为了提高效率,往往需要将几个关键词组合在一起进行搜索,组合关键词的操作称为并串计算)、取串(例如,在身份证编号中提取出生年月的操作,称为取串计算)、找串(例如,文本编辑中对词的替换操作的第一步,就是在文本中找到与指定字符相同的字符,称为找串操作)等。
- ③ 图像计算,包括图像分割和图像压缩。图像分割指的是将数字图像细分为多个图像子区域(像素的集合,也称为超像素)的过程。图像分割的目的是简化或改变图像的代表形式,使得

图像更容易理解和分析,它常用于卫星定位、医学影像分析、指纹识别。图像压缩是指图像的数据量非常大,为了有效地传输和存储图像,有必要压缩图像的数据量。随着现代通信技术的发展,要求传输的图像信息的种类和数据量越来越大,若对此不进行数据压缩,便难以推广应用,因为原始图像数据是高度相关的,存在很大的冗余。数据冗余造成数据存储与传输的资源浪费,消除这些冗余可以节约码字,也就是达到了数据压缩的目的。除此之外,图像计算还包括图像解压等。

数学计算是建立在计算原理的理论基础之上的,而这个理论基础就是数学计算中的关系。在一个计算式中通常包括数据、运算符及运算结果。因此,计算关系包括:数据与数据的关系、数据与运算符的关系、运算符与运算符的关系。

### (1) 数据与数据关系

在一个计算式中,随着数据的出现,便有了计算关系。然后,计算关系不仅指数据本身,还指数据的内在性质(例如,级数中的具体项)和物理位置(一幅图像中数据的显示或表示)。

### (2) 数据与运算符的关系

例如, $x+2y-3z$ 是一个数学计算式,其中数据与运算符的关系包括运算符对数据个数的需求关系、运算符对数据的作用、运算法则等。我们可以将这些关系分成以下几类:

- 自然数据的关系。
- 人工数据的关系(例如,程序中的数据关系)。
- 自然数据的人工处理关系(例如,放大一幅图像的一部分)。

### (3) 运算与运算符的关系

运算和运算符的关系包括以下两种:

- ① 相同运算符对不同数据产生的计算效果可以不同(例如,C++语言的重载、多态等)。
- ② 由低阶运算符的组合构建一个序列,并定义一个新运算符,形成了高阶运算符,例如积分。

严格、确定、精确的计算称为硬计算。在处理现实生活中的许多问题时,硬计算并不适用。用不确定、不精确及不完全真值的容错来取代低代价的解决方案称为软计算,它模拟自然界中智能系统的生化过程(人的感知、脑结构、进化和免疫等)来有效地处理日常工作。软计算包括模糊逻辑、人工神经网络、遗传算法和混沌理论几种计算模式。这些模式是互补及相互配合的,因此在许多应用系统中组合使用。

## 1.1.2 计算机的定义

计算无处不在,人类进行运算所使用的工具,也经历了从简单到复杂,由低级到高级的转变;从结绳计数到制定历法,指导农业生产,到算盘的出现,再到电子计算机诞生,直到大型主机时代的来临。高性能集群计算对人类社会的进步起到了推波助澜的作用,随着人类的发展脚步越来越快,人类社会也进入了一个崭新的计算时代。

计算机是由一系列电子元器件组成的机器,在软件的控制下进行数值计算和信息处理。它能按照程序引导的确定步骤,对输入数据进行加工处理、存储或传送,以便获得所期望的输出信息,从而利用这些信息来提高社会生产率。

顾名思义,计算机首先具有计算能力。计算机不仅可以进行加、减、乘、除等算术运算,而且可以进行逻辑运算并对运算结果进行判断从而决定执行什么操作。正是由于具有这种逻辑运算和推理判断的能力,使计算机成为一种特殊机器的专用名词,而不再是简单的计算工具。为了强



调计算机的这些特点,有些人将它称为“电脑”,以说明它既有计算能力,又有逻辑推理能力。

计算机还具有逻辑判断能力。计算机具有可靠的判断能力,以实现计算机工作的自动化,从而保证计算机控制的判断可靠、反应迅速、控制灵敏。至于有没有思维能力,这是一个目前人们正在深入研究的问题。

计算机还具有记忆能力。在计算机中有容量很大的存储装置,它不仅可以长久性地存储大量的文字、图形、图像、声音等信息资料,还可以存储指挥计算机工作的程序。当用计算机进行数据处理时,首先将事先编写的程序存储到计算机中,然后按程序的要求一步一步地进行各种运算,直到程序执行完毕为止。因此,计算机必须是能存储源程序和数据的装置。

除了具有计算功能之外,计算机还能进行信息处理。在信息社会中,各行各业随时随地都会产生大量的信息。人们为了获取、传送、检索信息,必须对信息进行有效的组织和管理。这一切都可以在计算机的控制之下实现,所以说计算机是信息处理的工具。

因此,计算机是一种能按照事先存储的程序,自动、高速、准确地进行大量数值计算和各种信息处理的现代化智能电子装置。

### 1.1.3 计算机的诞生与发展阶段

计算机诞生至今,以惊人的速度发展着,首先是晶体管取代了电子管,继而是微电子技术的发展,使得计算机处理器和存储器上的元件越来越小,数量却越来越多。计算机的运算速度和存储容量迅速增加,各方面的功能也越来越强大。随着计算机的微型化和网络化,计算机已渗透到了人们生活中的各个领域,被普遍地应用到科学技术、文化教育、工农业生产、国防建设以及日常生活中,有力地推动了信息社会的发展。计算机作为获取、加工、存储、处理与管理信息的工具,已经成为21世纪人们重要的生活、工作工具。

#### 1. 计算机的诞生

在20世纪40年代,由于当时进行的第二次世界大战亟需高速准确的计算工具来解决弹道计算问题,因此,在美国陆军部的主持下,美国宾夕法尼亚大学莫尔学院的莫克利(Mauchly)、艾克特(Eckert)等人于1946年设计并制造了世界上第一台电子数字积分计算机(Electronic Numerical Integrator and Calculator, ENIAC)供美国军方使用,如图1-1所示。

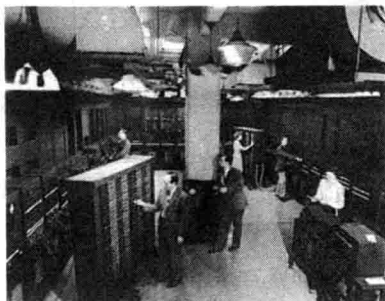


图1-1 第一台电子数字计算机 ENIAC

ENIAC的功能在当时是出类拔萃的,与手工计算机相比速度得到了极大地提升。但ENIAC也存在着明显的缺点,如体积庞大、耗电量大、字长短、不能存储程序、编程困难等。这些缺点极大地限制了机器的运行速度,急需更合理的结构设计。随后,数学家冯·诺依曼(John von Neumann)在新型计算机的研制过程中,提出了一种全新的存储程序式通用电子计算机设计方案,即现在所称的“冯·诺依曼型”计算机。从此,计算机从实验室研制阶段进入工业化生产阶段,其功能从科学计算扩展到数据处理,计算机产业化趋势开始形成。

#### 2. 计算机的发展阶段

以计算机物理器件的变革作为标志,可以将计算机的发展划分为4个重要的发展阶段。