



教育部高等学校文科计算机基础
教学指导分委员会立项教材



COMPUTER SOFTWARE TECHNOLOGY
AND APPLICATIONS

计算机软件 技术及应用

张玉洁 孟祥武 徐塞虹 编著



机械工业出版社
China Machine Press

计



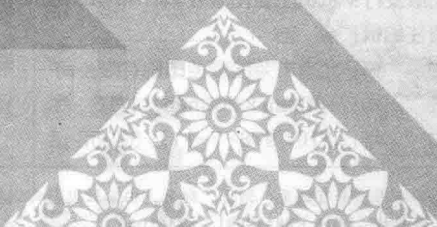
教育部高等学校文科计算机基础
教学指导分委员会立项教材



COMPUTER SOFTWARE TECHNOLOGY
AND APPLICATIONS

计算机软件 技术及应用

张玉洁 孟祥武 徐塞虹 编著



机械工业出版社
China Machine Press

图书在版编目 (CIP) 数据

计算机软件技术及应用 / 张玉洁, 孟祥武, 徐塞虹编著. —北京: 机械工业出版社, 2016.2
(计算机基础课程系列教材)

ISBN 978-7-111-52953-8

I. 计… II. ①张… ②孟… ③徐… III. 软件—技术—教材 IV. TP31

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 028754 号

全书包括程序设计技术、算法和数据结构, 以及数据库技术三部分, 共 9 章。其中, 第 1 ~ 3 章围绕程序设计技术, 介绍了软件的相关概念, 软件工程的基础知识, 软件标准、法规、版权, 程序设计环境, 结构化程序设计, 面向对象程序设计, 程序设计语言 VBA 等内容。第 4、5 章介绍了作为程序设计基础的算法和数据结构, 主要内容包括算法的概念和特性、算法追求的主要目标、衡量算法效率的指标、数据的逻辑结构和存储结构、数据运算以及如何利用数据结构上的基本操作来解决实际问题等内容。第 6 ~ 9 章围绕现代数据管理技术——数据库技术, 介绍了包括数据库系统、数据库、数据库管理系统、数据模型、E-R 模型、关系模型等内容的数据库基础知识、数据库设计过程、关系数据库设计实例、包含关系代数和 SQL 内容的数据库实现基础, 以及如何使用 Access 2010 实现一个具体的数据库。

本书在每个部分和每一章都配有思维导图, 每一章的前面配有本章问题导读, 力求以“问题驱动”引导学习并进行总结。本书所选内容经典而丰富, 力求深入浅出、循序渐进。本书在内容和形式上精心设计, 试图以“任务驱动”培养学生的计算思维能力以及计算机软件技术的应用能力。本书主要面向文史哲法教类专业, 也可以作为非计算机专业相关人员的自学教材。

出版发行: 机械工业出版社 (北京市西城区百万庄大街 22 号 邮政编码: 100037)

责任编辑: 余洁

责任校对: 董纪丽

印刷: 北京市荣盛彩色印刷有限公司

版次: 2016 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

开本: 185mm×260mm 1/16

印张: 18.75

书号: ISBN 978-7-111-52953-8

定价: 39.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

客服热线: (010) 88378991 88361066

投稿热线: (010) 88379604

购书热线: (010) 68326294 88379649 68995259

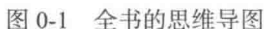
读者信箱: hzjsj@hzbook.com

版权所有·侵权必究

封底无防伪标均为盗版

本书法律顾问: 北京大成律师事务所 韩光/邹晓东

针对文科类专业学生计算机软件技术应用能力培养的要求,作者按照教育部高等教育司组织制订的《高等学校文科类专业大学计算机教学基本要求》,根据多年教学以及软件开发实践经验,以算法和数据结构、程序设计技术、数据库技术等内容为主线,介绍计算机软件技术的相关概念、方法和应用。图 0-1 给出了全书的思维导图。



本书以计算思维能力培养为目标,围绕以下教学思想对内容进行组织和展示。

1) 知识与系统结合:帮助学生构建知识体系和实践体系,在内容定位上面向应用,优化体系。教会学生利用计算机解决问题所涉及的方法和思想,将问题转化成能够用计算机解决的形式。

2) 知识与实用结合:在内容选取上主要以实践价值为尺度进行选择,适度弱化纯理论内容,并进行合理裁剪,剔除与实际操作无紧密关系的内容。

3) 知识与趣味结合:不简单套用计算机专业与理工科计算机课程的教学模式,通过知识点的编排和改造,引入大量精心设计的图、表和例题来提高趣味性,减小文科学生对课程内容的接受难度。

本书作为教育部文科教指委的立项教材,由张玉洁、孟祥武和徐塞虹共同完成。其中,张玉洁副教授、孟祥武教授编写了第一部分和第三部分,徐塞虹副教授编写了第二部分。

本书在出版过程中得到了机械工业出版社华章公司的大力支持,在此表示衷心的感谢。在本书的编写过程中,编者参考了大量的文献并从中受益很多,在此也向所有作者表示感谢。最后要感谢我们的父母,本书就是给他们的献礼。

由于编者水平有限,错误和言语不妥之处在所难免,还请读者批评指正并赐教。

编者

2015年12月于北京

教学建议

教学章节	教学要求	课时
第 1 章 计算机软件概述	掌握计算机软件的概念 掌握计算机软件分类 掌握软件与程序的关系 了解软件工程的产生背景以及基本概念 了解关于软件的一些标准、法规以及软件许可证	1
第 2 章 程序设计	了解利用计算机进行解题的过程 掌握程序设计的基本概念 了解一些常用的程序设计环境 熟练掌握 VBA 程序设计环境的使用 了解结构化程序设计的过程 了解面向对象程序设计过程	1~2
第 3 章 程序设计语言	掌握程序与程序设计语言的关系 了解一些流行的程序设计语言 了解程序设计语言的分类 掌握程序设计语言的翻译过程 掌握程序设计语言的基本组成成分 熟练掌握程序设计语言 VBA	1~3
第 4 章 算法基础	掌握算法的概念和基本特性 掌握算法的描述方法 了解算法设计的要求 掌握算法效率的度量 了解一些算法的实例	1~2
第 5 章 数据结构基础	掌握数据结构的基本概念 掌握线性表的相关概念及其应用 掌握栈和队列的相关概念及其应用 掌握树的相关概念及其应用 了解图的相关概念及其应用 了解查找表的相关概念及其应用	4~6
第 6 章 数据库基础	掌握数据库、数据库管理系统、数据库系统的关系 掌握关系数据库的概念 掌握数据模型的三要素 掌握 E-R 模型和关系模型的基本概念	1~2

(续)

教学章节	教学要求	课时
第 7 章 数据库设计	掌握关系数据库的设计过程 掌握 E-R 模型的建立方法 掌握将 E-R 模型转换为关系模型的方法 了解规范化理论的作用 掌握范式的概念以及优化关系模式的基本方法	2~4
第 8 章 数据库实现基础	了解使用关系代数来处理关系数据的基本方法 掌握选择、投影、连接等关系运算的意义及方法 了解结构化查询语言 SQL	1~2
第 9 章 使用 Access 2010 实现数据库	掌握数据库的创建和维护方法 掌握数据表的创建和维护方法 掌握创建查询的方法 掌握创建窗体的方法 掌握创建报表的方法 掌握创建宏的方法 掌握创建模块的方法	6~8
总课时	课堂讲授建议课时	18~30
	实验建议课时	14~20

说明:

- 1) 建议教学分为以知识为主模块(第 1、4、5、6、7、8 章)和以技能为主模块(第 2、3、9 章);以知识为主模块主要通过课堂讲授完成,以技能为主模块主要通过课堂讲授和实验教学配合完成。
- 2) 建议有条件的学校在讲授第 2、3、9 章的内容时在机房完成。
- 3) 不同学校可以根据学生的基础、各自的教学要求和计划学时数对教学内容进行取舍。

• C O N T E N T S •

目录

前言

教学建议

第一部分 程序设计技术

第 1 章 计算机软件概述	2
1.1 计算机软件的概念	3
1.1.1 什么是计算机软件	3
1.1.2 软件的特点	4
1.2 计算机软件的分类	4
1.2.1 从计算机系统的分层角度	4
1.2.2 从软件服务对象的角度	5
1.2.3 从软件著作权的角度	5
1.2.4 一些网站对软件的分类	6
1.3 软件与程序	7
1.3.1 软件和程序的关系	7
1.3.2 软件开发和程序设计	8
1.4 软件危机和软件工程	9
1.4.1 软件危机	9
1.4.2 软件工程	9
1.5 软件标准和法规	10
1.5.1 软件标准	10

1.5.2 与软件相关的法规	12
1.6 软件许可证	12
1.6.1 软件的版权与许可证	12
1.6.2 软件许可证的种类	13
本章思维导图	15
第2章 程序设计	16
2.1 使用计算机解题	17
2.2 程序设计概述	19
2.2.1 程序设计的主要步骤	20
2.2.2 程序设计环境	20
2.2.3 VBA 程序设计环境	32
2.3 结构化程序设计与实例	37
2.3.1 结构化程序设计过程	37
2.3.2 结构化程序的结构	38
2.3.3 结构化程序设计举例	39
2.4 面向对象的程序设计与实例	43
2.4.1 面向对象程序设计过程	43
2.4.2 面向对象的相关概念	44
2.4.3 面向对象程序设计实例	46
本章思维导图	49
第3章 程序设计语言	50
3.1 程序与程序设计语言	51
3.1.1 程序	51
3.1.2 程序设计语言	53
3.2 一些流行的程序设计语言	54
3.3 程序设计语言的分类	58
3.3.1 低级语言	58
3.3.2 高级语言	59
3.4 程序设计语言的翻译	60
3.4.1 翻译程序	60
3.4.2 编译程序	61
3.4.3 解释程序	61

3.4.4	汇编程序	62
3.5	程序设计语言的基本成分	62
3.5.1	变量和常量	62
3.5.2	基本数据类型	64
3.5.3	表达式与赋值语句	64
3.5.4	程序的控制结构	65
3.5.5	子程序	66
3.6	程序设计语言 VBA	66
3.6.1	数据类型	67
3.6.2	常量与变量	68
3.6.3	表达式	70
3.6.4	数组	74
3.6.5	控制结构	75
	本章思维导图	83

第二部分 算法与数据结构

第 4 章	算法基础	87
4.1	算法的概念和特性	88
4.2	算法的描述方法	88
4.3	算法设计的要求	90
4.4	算法效率的度量	91
4.5	算法实例	94
	本章思维导图	99
第 5 章	数据结构基础	100
5.1	基本概念和术语	101
5.2	线性表及其应用	105
5.2.1	线性表的逻辑结构及其抽象数据类型	105
5.2.2	线性表的存储结构	106
5.2.3	线性表应用示例	121
5.3	栈和队列及其应用	123
5.3.1	栈	123

5.3.2	队列	128
5.4	树及其应用	136
5.4.1	树的逻辑结构及其抽象数据类型	136
5.4.2	二叉树	138
5.4.3	树与二叉树的转换	143
5.4.4	树的存储结构	144
5.4.5	树的遍历	146
5.4.6	树的应用	146
5.5	图及其应用	148
5.5.1	图的逻辑结构及其抽象数据类型	148
5.5.2	图的存储结构	151
5.5.3	图的遍历	152
5.5.4	图的应用	154
5.6	查找表及其应用	156
5.6.1	查找表的逻辑结构及其相关基本概念	156
5.6.2	静态查找表	157
5.6.3	动态查找表	161
	本章思维导图	165

第三部分 数据库技术

第 6 章	数据库基础	168
6.1	数据库技术的出现	169
6.2	数据库系统	170
6.2.1	数据库系统的组成	170
6.2.2	数据库系统的主要特点	172
6.3	数据库与数据库管理系统	173
6.3.1	数据库	173
6.3.2	数据库管理系统	173
6.3.3	关系数据库与关系数据库管理系统	174
6.4	一个关系数据库的例子	174
6.5	数据模型	175
6.5.1	数据模型的三要素	175

6.5.2 数据模型的分类	176
6.6 E-R 模型和 E-R 图	177
6.6.1 E-R 模型	177
6.6.2 E-R 图	180
6.7 关系模型	181
6.7.1 关系模型的三要素	181
6.7.2 关系	182
6.7.3 关系的完整性约束	185
6.7.4 关系模型、关系模式和关系实例	187
本章思维导图	189
第 7 章 数据库设计	190
7.1 数据库设计过程	191
7.1.1 需求分析阶段	191
7.1.2 概念结构设计阶段	192
7.1.3 逻辑结构设计阶段	192
7.1.4 数据库物理设计阶段	192
7.1.5 数据库实施阶段	193
7.1.6 数据库运行和维护阶段	193
7.2 数据建模	193
7.2.1 数据建模的主要步骤	193
7.2.2 概念数据建模	194
7.2.3 逻辑数据建模	197
7.3 改进数据库设计质量——优化	199
7.3.1 衡量模式质量的要点	199
7.3.2 属性之间的依赖	201
7.3.3 范式与规范化	203
7.4 一个关系数据库设计实例	205
本章思维导图	208
第 8 章 数据库实现基础	209
8.1 引言	210
8.2 实现基础——关系代数	210
8.2.1 传统的集合运算	211

8.2.2	专门的关系运算	212
8.2.3	用关系代数表示查询	214
8.3	结构化查询语言	216
8.3.1	SQL 的组成	216
8.3.2	SQL 查询的基本结构	217
8.3.3	聚集函数	221
8.3.4	数据定义	223
8.3.5	数据更新	224
8.3.6	数据控制	226
	本章思维导图	228
第 9 章	使用 Access 2010 实现数据库	229
9.1	应用案例：教学管理系统	230
9.2	数据库的创建和维护	231
9.2.1	利用模板创建数据库	231
9.2.2	创建空数据库	233
9.2.3	数据库的操作与维护	235
9.3	数据表的创建和维护	236
9.3.1	创建数据表的方法	236
9.3.2	利用表设计器创建数据表	237
9.3.3	创建表间关系	238
9.3.4	维护表间关系	240
9.3.5	输入表中数据	241
9.4	创建查询	242
9.4.1	查询的概念	242
9.4.2	查询的类型	242
9.4.3	查询的创建方法	243
9.4.4	查询的保存、运行与修改	243
9.4.5	数据查询的应用	244
9.5	创建窗体	254
9.5.1	窗体的类型	255
9.5.2	窗体中的控件	256
9.5.3	窗体的应用	257
9.6	创建报表	264

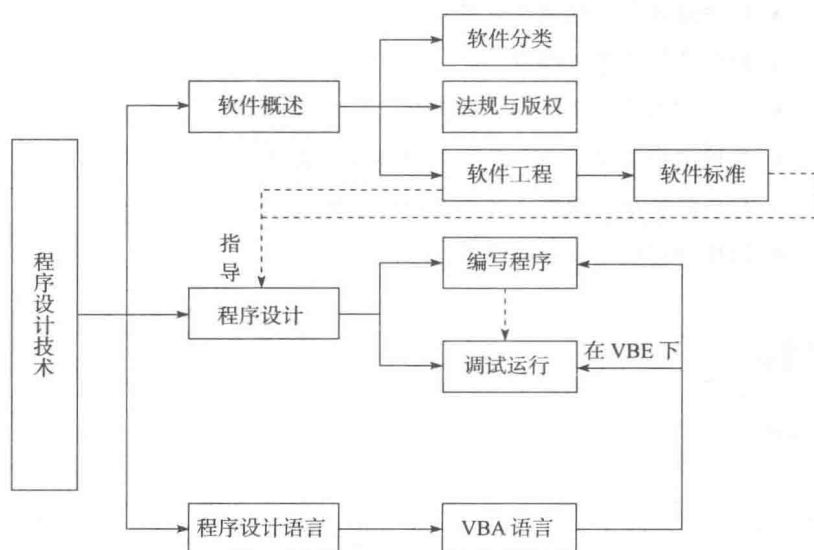
9.6.1	报表概述	264
9.6.2	报表的应用	264
9.7	创建宏	267
9.7.1	宏概述	267
9.7.2	常用的宏操作	269
9.7.3	宏的应用	271
9.8	创建模块	274
9.8.1	模块的组成	275
9.8.2	模块的分类	276
9.8.3	模块的创建方法	277
9.8.4	模块的应用	278
	本章思维导图	285
	参考文献	286

第一部分

程序设计技术

- 第 1 章 计算机软件概述
- 第 2 章 程序设计
- 第 3 章 程序设计语言

思维导图



计算机软件概述

在本章你将学习：

- 软件是什么？
- 软件有什么特点？
- 常见的软件分类都有哪些？
- 软件就是程序吗？
- 软件开发就是编写程序吗？
- 软件设计就是程序设计吗？
- 软件危机是怎么回事？
- 软件工程是什么？有什么用？
- 我国出台了哪些与软件相关的标准和法规？
- 软件的版权和软件许可证是一回事吗？
- 软件许可证都有哪些种类？

1.1 计算机软件的概念

随着互联网的发展，当今社会已经成为了以计算机为核心的信息社会。社会中的每一个人每一天都需要从互联网中获取自己想要的信息，比如天气预报、各类新闻、火车票或飞机票预订、实习信息、职场招聘信息、股票行情、理财收益等，更多的时候还要进行信息交流和信息处理，在信息交流方面比如 QQ、飞信、微信等。在信息处理方面比如天气数据、员工数据、课程数据、银行数据、石油勘探数据、地震数据的收集、汇总、编辑、统计、分析、查询、传输等。对于管理者而言可能还需要进行信息决策，比如公司发展前景预测、股票盈亏情况预测、客户忠诚度预测、灾情预测等。

上述这些需求的满足其实都离不开高质量的计算机软件。可以说在我们生活的各个方面，计算机软件都在发挥着作用。

1.1.1 什么是计算机软件

计算机系统是由硬件和软件构成的，硬件是基础，软件是灵魂。计算机软件不仅仅指程序，还包括保证程序正确运行的数据和文档。因此计算机软件可以表示为（见图 1-1）：

软件 = 程序 + 数据 + 文档

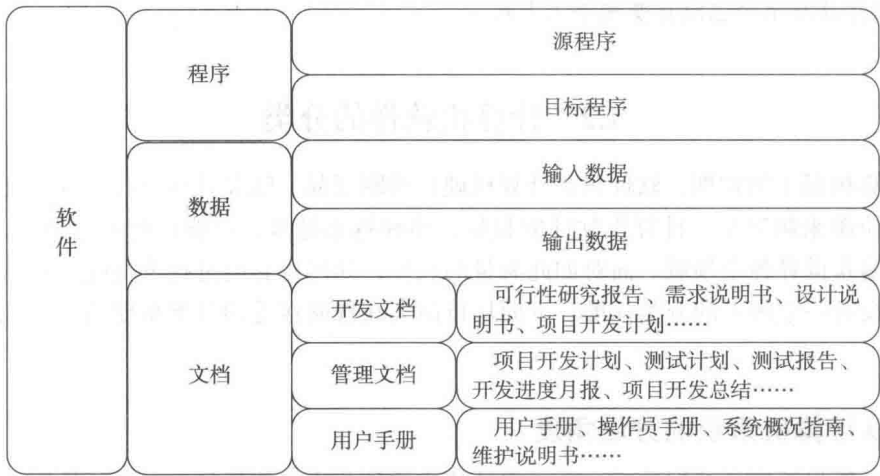


图 1-1 软件的组成

其中，程序是让计算机完成计算任务并且计算机可以接受的一系列操作指令的集合。数据是程序要处理的对象和结果，主要指使程序能正常操纵信息的数据结构。计算机直接处理的数据结构只有简单的整数、浮点数、字符、布尔值等，人们可以根据需要在这些基本数据结构的基础上定义复杂的数据结构。文档是以图、表、文字等方式描述和记录程序设计、开发、运行、维护等各阶段成果、方法的材料，比如需求说明书、设计说明书、流程图、用户手册等。文档不仅是软件开发管理者与用户之间的合同书，也是设计者向软件开发人员下达的任务书；是维护人员的技术指导手册，还是用户的操作手册。

此外，在知识产权保护日益被重视的今天，软件许可协议也成了软件的一部分。