



“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材



教育部文科计算机基础教学指导委员会立项教材
Computer Arts Based On The Ministry Of Education Steering Committee Of Project Teaching Materials

山西省高等学校教学改革项目

高等学校文科类专业“十一五”计算机规划教材

根据《高等学校文科类专业大学计算机教学基本要求》组织编写

丛书主编 卢湘鸿

大学计算机 数据库与程序设计基础 (第2版)

冯俊 主编

董惠丽 张来成 李平珍 编著

清华大学出版社





“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材



2009
教育部文科计算机基础教学指导委员会立项教材

Computer Arts Based On The Ministry Of Education Steering Committee Of Project Teaching Materials

高等学校文科类专业“十一五”计算机规划教材

根据《高等学校文科类专业大学计算机教学基本要求》组织编写

丛书主编 卢湘鸿

大学计算机 数据库与程序设计基础 (第2版)

冯俊 主编

董惠丽 张来成 李平珍 编著

清华大学出版社

北京

内 容 简 介

本书是“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材。

本书在脱离具体语言环境下,围绕数据库与程序设计基础的核心问题——如何分析解决实际问题、如何构思算法,简明扼要地介绍了基本概念、基本思想、基本技术和基本方法。本书主要内容包括基本数据类型、构造数据类型和数据库;基本控制结构、结构化和模块化程序设计、数据库查询、窗体和界面设计等。数据组织形式采用具有丰富数据类型与良好结构的类 Pascal 语言描述,算法采用结构化流程图描述;选用较流行的 Visual Basic 语言和 Access 关系数据库管理系统对数据库进行操作处理以及对所有算法进行编程实现。既可以在脱离复杂语言环境下轻松学习程序设计思想和数据库应用技术,又不至于陷入只有思想的纸上谈兵。每章都开辟了一个课程设计题目,旨在提高读者分析问题和解决问题的能力。

本书条理清楚,内容翔实,概念表述严谨,逻辑推理严密,语言精练,用词达意。书中算法构思精巧,结构清晰,既注重程序设计思想介绍,又重视算法设计能力培养;既注重理论知识与科学思想的介绍,又重视应用技术与动手能力的培养。本书深入浅出,配有大量实例和图示,每章都有丰富的习题,适合于自学。

本书既可作为高等学校大学计算机教材,也可以作为应用计算机的广大科技工作者与管理工作者的参考资料。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机数据库与程序设计基础/冯俊主编. —2版. —北京:清华大学出版社,2015

高等学校文科类专业“十一五”计算机规划教材

ISBN 978-7-302-41373-8

I. ①大… II. ①冯… III. ①数据库系统—高等学校—教材②程序设计—高等学校—教材
IV. ①TP311.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 212596 号

责任编辑:汪汉友

封面设计:常雪影

责任校对:梁毅

责任印制:李红英

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

邮 编:100084

社总机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课件下载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 装 者:清华大学印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:24

字 数:600千字

版 次:2011年5月第1版 2015年12月第2版

印 次:2015年12月第1次印刷

印 数:1~2000

定 价:49.00元

产品编号:064624-01

第2版前言

本书是“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材。它是根据《教育部关于“十二五”普通高等教育本科教材建设的若干意见》(教高[2010]5号),结合《普通高等学校本科专业目录(2012年)》和人才培养需要,在已出版的2009教育部文科计算机基础教学指导委员会立项教材、高等学校文科类专业“十一五”计算机规划教材、山西省2011年普通高等学校强校工程、高等教育质量和水平提升工程中的高等学校教育教学改革项目——“大学计算机课程体系结构整体优化和教学内容改革研究与实践”的配套教材《大学计算机数据库与程序设计基础》的基础上修订而成。

本书在章节安排和内容上做了调整,删除了第1版中的第11章、第14章~第16章;第12章~第13章调整为第11章和第12章;重写了第17章并调整为第14章;在第1章中增加了计算学科和计算思维的概念;新增了第13章 Visual Basic 数据库访问技术。

全书由程序设计基础和数据库系统基础两个模块组装而成。本书共分为两篇14章,具体内容安排如下:第1篇程序设计基础包括第1章~第9章,主要介绍计算学科和计算思维的概念、程序设计的基本概念和基础知识、Visual Basic 6.0 的集成开发环境和应用程序设计、数据组织的基本数据类型和构造数据类型、程序的基本控制结构和结构化程序设计,让学生学习和掌握在解决实际问题时,如何分析和设计解决它们的算法;帮助学生理解程序设计的基本思想和科学原理;掌握程序设计的基本知识、基本技术和基本方法;掌握程序设计中的数据组织结构和程序流程控制结构;提高学生的计算思维能力。第2篇数据库系统基础包括第10章~第14章,主要介绍数据库系统的有关知识、Access 数据库的创建和查询、SQL 基础、Visual Basic 数据库访问技术。综合运用 Visual Basic 和 Access 设计开发一个数据库应用系统实例;为学生能用计算机处理实际问题打下良好基础。本书试图在这些方面做出努力。

本书由冯俊教授主编并统稿。第1章~第10章由冯俊编写,第11章和第12章由董惠丽编写,第13章由李平珍编写,第14章由张来成编写。

“大学计算机数据库与程序设计基础”课程在教学计划中至少应为6学分,课堂教学在54~72学时。本课程是一门技术性、实践性很强的课程,为了使學生能真正掌握有关理论知识和应用技术,在整个教学过程中至少应安排6个以上课程设计,必须保证学生有足够的课下思考作业时间和上机实践时间。上机时数、课下作业时数和课堂讲授时数的比例应不低于0.5:6:1。

本书凝结了作者们多年来的教学改革研究成果和在讲授“大学计算机”、“程序设计基础”等课程中的教学经验。本书在编写过程中参阅了多种大学计算机优秀教材;在编辑出

版过程中得到了清华大学出版社各级领导的支持;负责本书编校工作的全体同志也都付出了辛勤劳动,在此一并表示衷心感谢。

由于作者水平有限,加之学科理论与技术发展日新月异,书中难免存在疏漏或不妥之处,恳请广大读者和专家给予批评指正。E-mail:fengjun2608@163.com。

作者

2015年9月

第 1 版前言

为了落实教育部关于实施高等学校本科教学质量与教学改革工程的意见精神,教育部高等教育司组织制定了《高等学校文科类专业大学计算机教学基本要求(2008 年版)》(简称《基本要求》)。为了把《基本要求》落到实处,进一步推动教学改革,教育部高等学校文科计算机基础教学指导委员会启动了教材立项项目。

本书属于经济管理类计算机大公共课程教材,它是 2009 年度教育部高等学校文科计算机基础教学指导委员会的立项教材。除本书外,还有《大学计算机·应用基础》(已出版)和《大学计算机·网络应用》;每本书均配有辅助教材《题解及课程设计指导》,以便于读者自学选用。

文科计算机教学的实质是计算机应用的教育,是“以应用为目的,以实践为中心,着眼信息素养培养”的一种教育,以满足社会对人才在计算机知识、技能和应用能力方面的要求。在《基本要求》中指出,文科计算机大公共课程可以由 16 个模块组装而成,按上述 3 种组合方式编写主教材。教学实施建议,各专业的计算机大公共课程的总学时不少于 144 学时,可选用《大学计算机·应用基础》(72 学时)与《大学计算机·数据库与程序设计基础》(72 学时),或选用《大学计算机·网络应用》(80 学时)与《大学计算机·数据库与程序设计基础》(72 学时)来组织教学。

长期以来,关于如何讲授程序设计基础课程,许多人把争论的焦点放在了语言的选择上,把讲授的重点放在了语言本身,却忽略了程序设计真正实用的基本思维方式和方法,最后导致学生几乎没有分析问题、解决问题的技能。程序设计基础课程教学的核心目标,应该是让学生学习和掌握对于实际问题,如何分析问题和设计解决它们的算法;帮助学生理解程序设计的基本思想和科学原理;掌握程序设计的基本知识、基本技术和基本方法;掌握程序设计中的数据组织结构和程序流程控制结构。为学生能用计算机处理实际问题打下良好基础。本书试图在这方面做出努力。

本书由程序设计基础和数据库系统基础两个模块组装而成。全书共分两篇 17 章,具体内容安排如下:第 1 篇程序设计基础包含 9 章。第 1 章程序设计概述,主要介绍程序设计的基本概念和基础知识。第 2 章 Visual Basic 简介,主要介绍 Visual Basic 6.0 的集成开发环境、应用程序结构、应用程序设计和上机操作步骤。第 3 章 Visual Basic 应用程序界面设计,主要介绍窗体设计以及常用标准控件的应用。第 4 章简单数据类型与表达式,主要介绍简单数据类型以及表达式的构成。第 5 章顺序结构程序设计,主要介绍赋值语句、数据输入、数据输出以及顺序结构程序设计。第 6 章选择结构程序设计,主要介绍单向分支选择结构、双向分支选择结构和多向分支选择结构的程序设计。第 7 章循环结构程序设计,主要介绍当型循环控制结构、直到型循环控制结构和步长型循环控制结构的程序设计以及算法设计中的枚举法和递推算法。第 8 章构造数据类型,主要介绍数组类型、结构体类型以及其他构造数据类型。第 9 章结构化程序设计,简单介绍结构化方法、模块

化设计以及结构程序优化,主要介绍自顶向下逐步求精设计技术和方法、过程和函数的应用。第2篇数据库系统基础包含8章。第10章数据库系统概述,简单介绍数据库系统的有关知识。第11章 Access 简介,简单介绍 Access 2007 的安装和集成开发环境。第12章创建数据库,主要介绍数据库的创建和表的创建及其操作。第13章查询与 SQL 基础,主要介绍不同类型的查询创建以及 SQL 基础。第14章窗体设计,主要介绍窗体的构成和类型、窗体的创建和修饰。第15章报表设计,主要介绍报表的不同创建方式以及报表的编辑技术。第16章宏与模块,主要介绍宏与模块的基本概念和使用方法。第17章数据库应用系统实例,以进销存管理系统为例,综合运用所学知识设计和开发一个进销存数据库应用系统。

由于 Pascal 语言具有丰富的数据类型和良好的结构,所以在数据组织的描述中,拟选用类 Pascal 语言作为工具;为了着重体现算法设计的思想与算法结构,对算法的描述拟选用结构化流程图(N-S图)作为工具;为了方便读者上机实践,将选用较流行的 Visual Basic 语言和 Access 关系数据库管理系统对数据库进行操作处理以及对所有算法进行编程实现。既让读者在脱离复杂语言环境下轻松学习程序设计思想和数据库应用技术,又不至于使她们陷入只有思想的纸上谈兵,这是本书的特色之一。程序设计既是一门实践性很强的带有艺术特性的变换技术,又是一门科学。本书在每章都开辟了一个课程设计题目,包括问题描述、基本要求、测试数据、实现提示和问题拓展,旨在提高读者分析问题和解决问题的能力,这是本书的又一个特色。

本书条理清楚,内容翔实。概念表述严谨,逻辑推理严密,语言精练,用词达意。图文并茂、易教易学。在内容编排上,试图深入浅出、重点突出,以培养学生应用能力为主线,理论与实践相结合。各章都配有丰富的习题,包括选择题、填空题和思考题和设计题等,通过做题可以巩固所学知识,适合于自学。

本书由冯俊主编并统稿。第1~10章由冯俊编写,第11~14章由董惠丽编写,第15章由任丽芳编写,第16章和第17章由张人上编写。

《大学计算机数据库与程序设计基础》课程在教学计划中至少应为6学分,课堂教学在54~72学时。本课程是一门技术性、实践性很强的课程,为了使學生能真正掌握有关理论知识和应用技术,在整个教学过程中至少应安排6个以上课程设计,必须保证学生有足够的课下思考作业时间和上机实践时间。上机时数、课下作业时数和课堂讲授时数的比例应不低于0.5:2:1。

本书凝结了作者们多年来的教学科研成果和在讲授《大学计算机》、《程序设计基础》等课程中的教学经验。在编写过程中,参阅了多种大学计算机优秀教材。在编辑出版过程中,得到了清华大学出版社各级领导的支持;负责本书编校工作的全体同仁都付出了辛勤劳动,在此一并表示衷心感谢。

由于作者水平有限,加之学科理论与技术发展日新月异,书中疏漏谬误之处在所难免,恳请广大读者给予批评指正。E-mail:fengjl682000@126.com。

作者

2010年8月

目 录

第一篇 程序设计基础

第 1 章 程序设计概述	3
1.1 计算学科	3
1.1.1 计算学科的根本问题	3
1.1.2 计算学科的基本特征	4
1.2 计算思维	5
1.2.1 计算思维的概念	6
1.2.2 计算思维的 6 个特征	7
1.2.3 计算思维的本质	7
1.3 程序=数据结构+算法	8
1.3.1 什么是程序	8
1.3.2 什么是数据结构	8
1.3.3 什么是算法	12
1.4 程序设计=数据结构+算法+程序 设计方法	13
1.4.1 程序设计	13
1.4.2 程序设计方法学	14
1.4.3 结构化程序设计	15
1.4.4 面向对象程序设计	16
1.4.5 程序设计技术与方法的发展	17
1.5 语言工具和环境	18
1.5.1 程序设计语言	18
1.5.2 程序设计范型	20
1.5.3 程序设计语言的语法元素 及其元素功能	21
1.5.4 编程环境和程序运行	22
1.6 程序设计步骤与程序设计风格	24
1.6.1 程序设计步骤	24
1.6.2 程序设计风格	25
1.7 算法设计	26
1.7.1 算法描述	26
1.7.2 算法设计举例	29
1.7.3 算法设计要求	32
1.8 课程设计相关知识	33
1.8.1 课程设计目的与内涵	33

1.8.2 课程设计步骤	33
1.8.3 课程设计报告规范	34
习题 1	34
第 2 章 Visual Basic 简介	37
2.1 Visual Basic 的发展与特点	37
2.1.1 Visual Basic 的发展	37
2.1.2 Visual Basic 6.0 与 Visual Basic. NET 的比较	38
2.1.3 Visual Basic 6.0 的特点	38
2.2 Visual Basic 6.0 的安装与启动	39
2.2.1 Visual Basic 6.0 的安装	39
2.2.2 Visual Basic 6.0 的帮助系统	39
2.2.3 Visual Basic 6.0 的启动和 退出	40
2.3 Visual Basic 6.0 集成开发环境	40
2.3.1 Visual Basic 6.0 集成开发 环境	40
2.3.2 Visual Basic 的常用术语	42
2.3.3 菜单栏和工具栏	43
2.3.4 各种窗口简介	44
2.3.5 Visual Basic 6.0 集成开发 环境设置	46
2.4 Visual Basic 应用程序结构	46
2.5 Visual Basic 应用程序设计与上机 操作步骤	47
2.5.1 创建工程	48
2.5.2 界面设计	49
2.5.3 属性设置	49
2.5.4 代码编辑	49
2.5.5 文件保存	50
2.5.6 应用程序运行和调试	51
2.5.7 生成可执行文件	51
2.6 课程设计题目——求最大公因子	52
习题 2	52

第 3 章 Visual Basic 应用程序界面设计	54		
3.1 Visual Basic 对象的基本属性	54	4.3.4 逻辑运算符与逻辑 表达式	91
3.1.1 属性值的设置方法	54	4.4 课程设计题目——求最小公倍数	95
3.1.2 对象的基本属性	54	习题 4	96
3.2 窗体	56	第 5 章 顺序结构程序设计	98
3.2.1 窗体的常用属性	57	5.1 程序的基本控制结构	98
3.2.2 窗体的常用方法	58	5.2 赋值语句	100
3.2.3 窗体的常用事件	59	5.3 数据输入	102
3.3 文本控件	61	5.3.1 利用基本控件输入数据	102
3.3.1 标签	61	5.3.2 调用输入框 InputBox 函数 输入数据	104
3.3.2 文本框	63	5.4 数据输出	105
3.4 命令按钮	66	5.4.1 利用基本控件输出数据	106
3.5 单选按钮、复选框和框架	67	5.4.2 调用消息框 MsgBox 函数 输出数据	106
3.5.1 单选按钮	68	5.5 其他语句	108
3.5.2 复选框	69	5.5.1 注释语句	108
3.5.3 框架	69	5.5.2 结束语句	109
3.6 列表框和组合框	71	5.6 顺序结构程序设计举例	109
3.6.1 列表框	71	5.7 课程设计题目——求解一元二次 方程的根	113
3.6.2 组合框	75	习题 5	113
3.7 时钟控件	76		
3.8 焦点	76	第 6 章 选择结构程序设计	116
3.9 课程设计题目——应用程序界面 设计	77	6.1 单向分支选择结构程序设计	116
习题 3	78	6.1.1 IF...THEH...ENDIF 选择结构	116
第 4 章 数据类型与表达式	80	6.1.2 单向分支选择结构程序 设计举例	117
4.1 数据类型	80	6.2 双向分支选择结构程序设计	119
4.1.1 基本概念和术语	80	6.2.1 IF...THEN...ELSE...ENDIF 选择结构	119
4.1.2 数据类型与数据结构	81	6.2.2 双向分支选择结构程序 设计举例	120
4.1.3 简单数据类型	81	6.2.3 IF 选择结构的嵌套	122
4.1.4 Visual Basic 6.0 中的基本 数据类型	82	6.3 多向分支选择结构程序设计	125
4.1.5 构造数据类型	82	6.3.1 If...Then...ElseIf...End If 选择结构	125
4.2 常量与变量	83	6.3.2 Select Case...End Select 选 择结构	128
4.2.1 常量	83	6.4 课程设计题目——百分制转换为等	
4.2.2 变量	86		
4.3 运算符与表达式	89		
4.3.1 算术运算符与算术 表达式	89		
4.3.2 字符运算符与字符 表达式	90		
4.3.3 关系运算符与关系 表达式	91		

级制	131	8.3 其他构造数据类型	190
习题 6	132	8.3.1 共用体类型	190
第 7 章 循环结构程序设计	135	8.3.2 文件类型	191
7.1 当型循环结构程序设计	135	8.4 课程设计题目——排序算法	199
7.1.1 While...Wend		习题 8	200
循环结构	135	第 9 章 结构化程序设计	203
7.1.2 Do While...Loop		9.1 结构化方法概述	203
循环结构	137	9.2 模块化设计技术与方法	203
7.2 直到型循环结构程序设计	140	9.2.1 模块化的一般目标	204
7.2.1 Do Until...Loop		9.2.2 模块凝聚(聚合)与模块	
循环结构	141	耦合(关联)	204
7.2.2 直到型循环结构程序设计		9.2.3 模块的设计准则	205
举例	141	9.3 自顶向下逐步求精设计技术与	
7.3 步长型循环结构程序设计	143	方法	207
7.3.1 For...Next 循环结构	143	9.3.1 自顶向下逐步求精基本	
7.3.2 步长型循环结构程序		思想	207
设计举例	144	9.3.2 选择排序算法的逐步求精	
7.4 循环结构的嵌套	147	设计过程	208
7.5 算法设计中的基本方法	149	9.3.3 积木游戏算法的逐步求精	
7.5.1 枚举法	150	设计过程	211
7.5.2 递推算法	152	9.4 结构程序优化技术与方法	214
7.5.3 递归算法	155	9.4.1 问题模型优化	215
7.6 课程设计题目——求解方程		9.4.2 计算方法优化	216
的根	157	9.4.3 算法优化	217
习题 7	158	9.4.4 数据结构优化	218
第 8 章 构造数据类型	161	9.5 过程概述	219
8.1 数组类型	161	9.5.1 子程序与过程文件	219
8.1.1 一维数组	161	9.5.2 Visual Basic 中的过程	220
8.1.2 利用 Array 函数和 Split		9.6 Sub 过程	221
函数给一维数组赋值	165	9.6.1 Sub 过程的定义和调用	221
8.1.3 二维数组	166	9.6.2 Sub 过程的创建	222
8.1.4 For Each...Next		9.6.3 参数传递	223
循环结构	172	9.6.4 Sub 过程示例	223
8.1.5 控件数组	173	9.7 函数	225
8.1.6 查找	174	9.7.1 函数的定义和调用	225
8.1.7 排序	178	9.7.2 函数的嵌套调用和递归	
8.2 结构体类型	183	调用	227
8.2.1 结构体类型的概念	183	9.7.3 函数应用举例	231
8.2.2 结构体类型的定义	184	9.8 课程设计题目——学生成绩管理	
8.2.3 结构体变量的说明	185	系统	236
8.2.4 结构体变量的引用	186	习题 9	237
8.2.5 结构体应用举例	187		

第二篇 数据库系统基础

第 10 章 数据库系统概述	243
10.1 数据管理技术的发展	243
10.2 数据的逻辑组织	244
10.3 数据模型	245
10.4 数据库系统组成	246
10.5 关系数据库管理系统	247
10.5.1 基本概念	247
10.5.2 关系运算	248
10.5.3 关系数据库管理系统	250
10.6 课程设计题目——学生信息 管理系统	250
习题 10	250
第 11 章 创建数据库	252
11.1 数据库的构成	252
11.2 建立数据库	253
11.2.1 数据库设计步骤	253
11.2.2 建立数据库	254
11.3 数据库的打开与关闭	256
11.4 建立表	258
11.4.1 表的构成	258
11.4.2 创建表	259
11.5 表中字段的操作	260
11.5.1 指定字段的名称	260
11.5.2 指定字段数据类型	260
11.5.3 定义字段属性	261
11.5.4 确定主键	263
11.5.5 表结构的编辑	264
11.6 表操作	264
11.6.1 数据输入	265
11.6.2 编辑记录	267
11.6.3 记录排序	267
11.6.4 筛选记录	268
11.7 建立表间的关联关系	270
11.8 数据的导入与导出	272
11.8.1 数据的导入	272
11.8.2 数据的导出	275
11.9 课程设计题目——图书管理 系统	276
习题 11	277

第 12 章 查询与 SQL 基础	281
12.1 查询概述	281
12.1.1 查询功能	281
12.1.2 查询类型	282
12.1.3 查询条件	282
12.2 创建选择查询	283
12.2.1 创建查询	283
12.2.2 在查询中进行计算	286
12.3 创建交叉表查询	287
12.3.1 利用“交叉表查询向导” 创建交叉表查询	287
12.3.2 在设计视图中创建交叉 表查询	289
12.4 创建参数查询	290
12.5 操作查询	291
12.6 SQL 基础	294
12.6.1 常用数据类型	294
12.6.2 数据定义语言	295
12.6.3 数据操纵语言	296
12.6.4 数据查询语言	297
12.7 课程设计题目——创建查询	299
习题 12	299
第 13 章 Visual Basic 数据库访问技术	303
13.1 Visual Basic 可视化数据 管理器	303
13.2 使用数据控件访问数据库	305
13.2.1 使用 Data 控件访问 数据库	305
13.2.2 记录集对象 Recordset	307
13.2.3 使用 ADO 控件建立数据 库链接和数据访问	310
13.3 高级数据绑定控件	312
13.3.1 DataGrid 绑定控件	312
13.3.2 DataCombo 和 DataList 绑定控件	312
13.4 使用 DAO、ADO 技术操作 数据库	317
13.4.1 DAO 概述	317
13.4.2 DAO 应用实例	319
13.4.3 使用 ADO 访问	

数据库	323	14.4 系统实现	338
13.4.4 使用 ADO 编程的步骤	323	14.4.1 创建数据库及表	338
13.4.5 ADO 应用实例	326	14.4.2 系统登录窗体设计与实现	338
13.5 课程设计题目——学生基本信息管理系统	328	14.4.3 用户管理模块窗体设计与实现	341
习题 13	329	14.4.4 班级管理模块窗体设计与实现	346
第 14 章 数据库应用系统实例	331	14.4.5 学生学籍管理模块窗体设计与实现	351
14.1 数据库应用系统开发过程概述	331	14.4.6 课程管理模块窗体设计与实现	361
14.1.1 需求分析	331	14.4.7 学生成绩管理模块窗体设计与实现	362
14.1.2 系统设计	331	14.4.8 奖惩信息管理模块窗体设计与实现	364
14.1.3 系统实现(编码与调试)	331	14.4.9 个人信息查询模块窗体设计与实现	365
14.1.4 系统测试	331	14.4.10 系统主界面的设计与实现	368
14.1.5 系统交付	332	14.5 课程设计题目——演讲比赛管理系统	368
14.2 需求分析	332	习题 14	369
14.2.1 数据需求	332		
14.2.2 功能需求	332		
14.3 系统设计	333		
14.3.1 系统结构设计	333		
14.3.2 数据模型设计	334		
14.3.3 数据库中表设计	334		
14.3.4 建立表间关联	336		
14.3.5 软件功能设计	336	参考文献	371



第一篇

程序设计基础

第 1 章 程序设计概述

计算思维是当今颇受关注的涉及计算学科本质问题和未来走向的基础性概念;程序、程序设计、数据结构和算法是计算学科中最具有方法论性质的核心概念。计算机运行的过程就是程序执行的过程,运用计算机解决现实世界中的任何实际问题,都需要通过计算思维方式最终将现实问题转换成计算机程序。在这一转换过程中,需要运用多方面知识进行程序设计,程序是程序设计的结晶,程序设计是开发和应用计算机的钥匙。本章介绍计算学科、计算思维、程序设计的有关基本概念和基础知识。

1.1 计算学科

计算学科是对描述和变换信息的算法过程的系统研究,包括理论、分析、设计、有效性、实现和应用等。计算学科是一门交叉学科,它将各个学科的知识经过高度综合,形成一整套有关信息表示、变换、存储、处理、控制和利用的理论、技术与方法。

计算作为一门学科,究竟是科学、是技术、还是工程?计算学科可分为科学型、技术型和工程型 3 类,它包括计算机科学、计算机技术、计算机工程和计算机应用等。科学、技术与工程是现代科学技术中的 3 个不同领域或不同层次。科学是对客观世界本质规律的探索与认识,发展的主要形态是发现,主要手段是研究,主要成果是学术论文和专著;技术是科学与工程之间的桥梁,发展的主要形态是发明,主要手段是研发,主要成果是专利,也包括论文和专著;工程是科学与技术的应用和归宿,是以创新思维对现实世界出现的新问题进行求解,发展的主要形态是综合集成,主要手段是设计、制造、应用和服务,主要成果是产品、作品、工程实现与产业。计算学科既需要优秀的科学家,又需要发明家和工程师,更需要大量高素质的能够创造性解决实际问题的实用型人才。

1.1.1 计算学科的根本问题

计算学科是研究计算机及其周围各种现象和规律的科学,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。计算学科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。计算学科根植于电子工程、数学和语言学,是科学、工程和艺术的结晶。它是在 20 世纪最后的 30 年间兴起,并成为一门独立学科,形成了自己的理论、方法与术语。

运用计算机进行问题求解,人们首先必须对问题进行分析,提出需求,通过抽象,建立模型,用适当的符号将问题求解过程表示出来,然后计算机通过对这些符号实施规定的计算完成问题求解。世界著名的计算机科学家、Pascal 语言的发明者、第 19 位图灵奖(1984 年)获得者 N. 沃思(Niklaus Wirth)教授指出:“在较高的认识层次上,硬件和软件是一样的。”因为它们最终都可以归结为用一定形式的数据表示现实世界的某一系统,并使用算

法通过对这些数据的变换获得相应的处理结果。

研究表明,并不是所有问题都是“可计算”的。在 1989 年 1 月的《ACM 通讯》(*Communications of the ACM*)杂志上刊登的《计算作为一门学科》的报告中,对计算学科中的根本问题作了这样的概括:什么能被(有效地)自动进行?即计算机科学讨论的根本问题是“能行性”的有关内容。或者可以更直率地说,计算学科各分支领域的根本任务就是进行计算,其实质就是字符串的变换。因此,计算学科的根本问题不仅要研究什么可以被有效地进行自动计算,而且还要研究如何进行有效地自动计算。在论述人的计算能力方面,就机械过程的计算而言,著名的美籍华裔数理逻辑学家和计算机科学家王浩教授认为,人要做机械永远不能做的某些计算是不容易的。

1.1.2 计算学科的基本特征

计算机硬件系统的非连续特性,确定了计算机系统对客观对象的描述是离散的,该离散性体现在系统的状态及其变化的刻画上。另外,计算学科所关注的计算已经从早期的实例计算迁移到当前以模型为主的计算。根据这一事实,符号、模型及其变换成为计算机系统处理问题的重要特征,使得离散结构和算法在计算学科中占有重要地位。

以符号表示和变换为核心的抽象和形式化是计算学科最强有力的工具。形式化、模型化是基本的描述手段,符号是基本表示形式,符号变换是基本求解方式,抽象思维和逻辑思维是基本思维方式。计算学科的基本特征是抽象表示和自动计算,如图 1-1 所示。

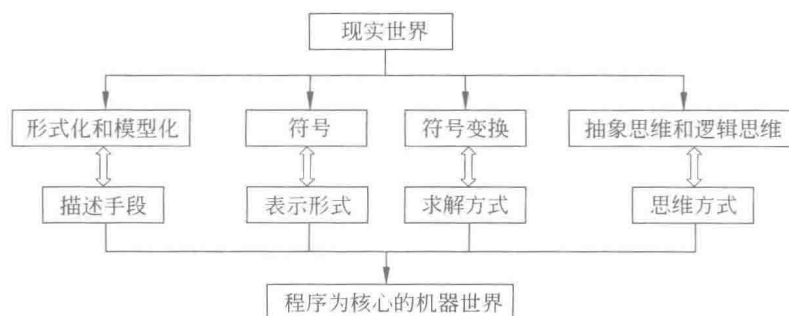


图 1-1 计算学科的基本特征

计算学科具有“抽象、理论、设计”3 个学科形态,这表明计算学科同时具有理科与工科特征。计算学科的抽象性、逻辑性和构造性并存,决定了计算学科的教育、科学研究和项目开发都具有理论与实践紧密结合的特征。科学理论与技术应用相辅相成、相互作用、高度融合是计算学科的突出特点。

抽象是指在思维中对同类事物去除现象的、次要的东西,抽取共同的、主要的内容,从而做到从个别中把握一般、从现象中把握本质的认知过程和思维方法。抽象源于现实世界,源于经验,是对现实世界的理想化。它的研究内容表现在以下两个方面:

(1) 建立对客观事物进行抽象描述的方法;

(2) 采用现有的描述方法建立具体问题的概念模型,从而获得对客观世界的感性认识。

理论是指为理解一个领域中对象之间的关系而构建的基本概念和符号系统。科学理论是经过实践检验的系统化了的科学知识体系,由科学概念、科学原理以及对这些概念和原理的理论论证所组成的体系。表现为定义、定理、性质及其证明。理论源于数学,是从抽象到抽象的升华,它已经完全脱离了客观事物,更能把握事物的本质。它的研究内容表现在以下两个方面:

(1) 建立完整的理论体系;

(2) 在现有理论的指导下,建立具体问题的数学模型,从而实现对客观世界的理性认识。

设计是指构建支持某个应用领域的计算机系统。设计要达到变革、控制和利用自然的目的,它具有较强的实践性、社会性和综合性。设计源于工程,并用于系统或设备的开发,以实现给定问题的需求分析。它的研究内容表现在以下两个方面:

(1) 在对客观世界的感性认识和理性认识的基础上,完成一个具体的工程任务;

(2) 对工程设计中遇到的问题进行总结,提出问题由理论去解决,同时,将工程设计中积累的经验和教训进行总结,形成方法指导以后的工程设计。

抽象、理论和设计是计算学科的 3 个学科形态,作为计算学科二维定义矩阵的“横向”内容,它反映了人们从感性认识(抽象)到理性认识(理论),再由理性认识回到理性实践(设计)的计算思维方法。在人类社会实践中,认识和实践是两个基本概念。认识以实践为基础,人类的实践活动又是建立在以往实践所取得的认识的基础上。科学实践是建立在科学理论的基础上,科学认识由感性认识阶段升华到理性认识阶段,就形成了科学理论,科学理论进一步指导科学实践。3 个学科形态与认识和实践之间的关系如图 1-2 所示。

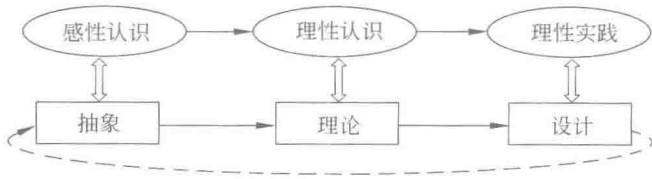


图 1-2 3 个学科形态与认识和实践的关系

计算学科的专业人才应该具备计算思维能力、系统开发和应用能力、算法设计与分析能、程序设计与实现能力。

1.2 计算思维

科学是运用范畴、定理、定律等思维形式反映现实世界各种现象的本质和规律的知识体系。科学一般包含自然科学、社会科学和思维科学。

科学思维(简称思维)是高级的心理活动形式,是理性认识及其过程,即经过感性认识阶段获得的大量材料,通过整理和改造,形成概念、判断和推理,以反映事物的本质和规律。人脑对信息的处理包括分析、抽象、综合和概括。