



“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 题解及课程设计指导 (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 题解及课程设计指导 (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,是与冯俊主编的《大学计算机数据库与程序设计基础(第2版)》配套使用的辅助教材。内容包括主教材各章知识点的内容提要、习题解答、课程设计指导与综合测试。本书习题中的选择题、填空题、思考题以及综合测试中的基础知识部分使读者对主教材进一步加深理解和掌握;习题中的操作题、设计题可提高读者应用软件和编写程序的基本能力;课程设计与综合测试中的程序设计题、操作题用来锻炼读者综合运用所学知识解决问题的能力,增强计算思维能力。

本书体系清晰、层次分明、题型丰富、内容翔实,通过这些习题、课程设计与综合测试可使读者对主教材的理解和应用能力得到大幅度的提高。本书可作为高等学校经济类和管理类专业的大学计算机数据库与程序设计辅助教材,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题解及课程设计指导/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 978-7-302-41510-7

I. ①大… II. ①冯… III. ①数据库系统—高等学校—教学参考资料②程序设计—高等学校—教学参考资料 IV. ①TP311.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 214430 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:北京鑫海金澳胶印有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:16.25 字 数:408千字

版 次:2012年1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:34.50元

产品编号:064623-01

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题解及课程设计指导》的基础上修订而成的。

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14~16章;第12~13章、第18~19章调整为第11~12章、第15~16章;重写了第17章并调整为第14章;新增了第13章 Visual Basic 数据库访问技术;第20章增加了两套综合测试题及参考答案并调整为第17章。

本书内容包括主教材各章知识点的内容提要、习题解答、课程设计指导与综合测试。习题中的选择题、填空题、思考题以及综合测试中的基础知识部分使读者对主教材进一步加深理解和掌握;习题中的操作题、设计题可提高读者应用软件和编写程序的基本能力;课程设计与综合测试中的程序设计题、操作题用来锻炼读者综合运用所学知识解决问题的能力,增强计算思维能力。

本书由冯俊教授主编并统稿。第1~10章、第15章、第16.1节~第16.9节及第17章部分由冯俊编写,第11~12章、第16.10节~第16.11节及第17章部分由董惠丽编写,第13章、第16.12节及第17章部分由李平珍编写,第14章、第16.13节及第17章部分由张来成编写。

“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学时之间。本课程是一门技术性、实践性很强的课程,为了使学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,必须保证学能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。作者在编写过程中,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人员付出了辛勤劳动,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,恳请广大读者和专家指正。E-mail:fengjun2608@163.com。

作 者

2015年8月

· I ·

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订了《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,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,是与《大学计算机数据库与程序设计基础》配套使用的辅助教材。除了《大学计算机应用基础》和《大学计算机数据库与程序设计基础》已出版外,还有《大学计算机网络应用基础》即将出版;每本书均配有辅助教材,以便于教师的教和学生的学。

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基础》(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。

本书共分为三部分:第 1 部分内容提要及题解。内容包括主教材各章知识点的内容提要以及习题解答。习题中的选择题、填空题、思考题使读者对主教材进一步加深理解和掌握;习题中的操作题或设计题提高读者应用软件及编写程序的基本能力。第 2 部分课程设计指导。介绍了课程设计相关知识;安排了 15 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,给出了课程设计目的和完成课程设计参考步骤,旨在锻炼读者综合运用所学知识解决问题的能力。第 3 部分综合测试。安排了覆盖主教材各章知识点的 4 套综合测试题以及参考答案,题型包括名词解释、单项选择题、填空题、简答题、程序设计题和操作题,以提高读者综合运用所学知识分析问题和解决问题的能力。

本书体系清晰、层次分明、题型丰富、内容翔实,通过这些习题、课程设计与综合测试可使读者对主教材的理解和应用能力得到大幅度的提高。

这本《大学计算机数据库与程序设计基础题解及课程设计指导》由冯俊主编并统稿。第 1~10 章、第 18 章及第 19.1 节~第 19.9 节、第 20.1 节由冯俊编写,第 11~14 章及第 19.10 节~第 19.12 节、第 20.2 节由董惠丽编写,第 15 章及第 19.13 节、第 20.3 节由任丽芳编写,第 16 章、第 17 章及第 19.14 节、第 19.15 节、第 20.4 节由张人上编写。

本课程在教学计划中至少应为 6 学分,课堂教学在 54~72 学时之间。本课程是一门技术性、实践性很强的课程,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

目 录

第 1 部分 内容提要与题解	1	9.2 习题 9	104
第 1 章 程序设计概述	3	9.3 参考答案与提示	107
1.1 内容提要	3	第 10 章 数据库系统概述	115
1.2 习题 1	11	10.1 内容提要	115
1.3 参考答案与提示	13	10.2 习题 10	117
第 2 章 Visual Basic 简介	18	10.3 参考答案与提示	118
2.1 内容提要	18	第 11 章 创建数据库	120
2.2 习题 2	21	11.1 内容提要	120
2.3 参考答案与提示	23	11.2 习题 11	122
第 3 章 Visual Basic 应用程序界面设计	24	11.3 参考答案与提示	125
3.1 内容提要	24	第 12 章 查询与 SQL 基础	129
3.2 习题 3	28	12.1 内容提要	129
3.3 参考答案与提示	30	12.2 习题 12	130
第 4 章 数据类型与表达式	36	12.3 参考答案与提示	132
4.1 内容提要	36	第 13 章 Visual Basic 数据库访问技术	134
4.2 习题 4	40	13.1 内容提要	134
4.3 参考答案与提示	42	13.2 习题 13	136
第 5 章 顺序结构程序设计	44	13.3 参考答案与提示	137
5.1 内容提要	44	第 14 章 数据库应用系统实例	139
5.2 习题 5	46	14.1 内容提要	139
5.3 参考答案与提示	48	14.2 习题 14	142
第 6 章 选择结构程序设计	51	14.3 参考答案与提示	143
6.1 内容提要	51	第 2 部分 课程设计指导	169
6.2 习题 6	54	第 15 章 课程设计相关知识	171
6.3 参考答案与提示	56	15.1 课程设计目的与内涵	171
第 7 章 循环结构程序设计	61	15.2 课程设计步骤	171
7.1 内容提要	61	15.3 课程设计报告规范	172
7.2 习题 7	67	15.4 课程设计报告示例	173
7.3 参考答案与提示	69	第 16 章 课程设计题目及指导	177
第 8 章 构造数据类型	74	16.1 课程设计 1——求最大公因子	177
8.1 内容提要	74	16.2 课程设计 2——应用程序界面	
8.2 习题 8	82	设计	178
8.3 参考答案与提示	85	16.3 课程设计 3——求最小公倍数	180
第 9 章 结构化程序设计	98	16.4 课程设计 4——求解一元二次	
9.1 内容提要	98	方程的根	181

16.5	课程设计 5——百分制转换为 等级制	184
16.6	课程设计 6——求解方程的根 ...	186
16.7	课程设计 7——排序算法	188
16.8	课程设计 8——学生成绩管理 系统	191
16.9	课程设计 9——学生信息管理 系统	194
16.10	课程设计 10——图书管理系统	198
16.11	课程设计 11——创建查询	200
16.12	课程设计 12——学生基本 信息管理系统	202
16.13	课程设计 13——演讲比赛管理 系统	205

第 3 部分 综合测试	209
--------------------------	-----

第 17 章 综合测试	211
17.1 综合测试 1	211
17.2 综合测试 2	216
17.3 综合测试 3	220
17.4 综合测试 4	223
17.5 综合测试 5	226
17.6 综合测试 6	229
17.7 参考答案或提示	233
17.7.1 综合测试 1 参考答案	233
17.7.2 综合测试 2 参考答案	237
17.7.3 综合测试 3 参考答案	242
17.7.4 综合测试 4 参考答案	246
17.7.5 综合测试 5 参考答案	248
17.7.6 综合测试 6 参考答案	250



第 1 部分

内容提要 & 题解

第 1 章 程序设计概述

1.1 内 容 提 要

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。本章主要阐述什么是计算学科和计算思维,阐述了计算学科中最基本、最重要的概念——程序、数据结构和算法。介绍了程序设计、程序设计方法、结构化程序设计、面向对象程序设计、程序设计语言、程序设计范型、程序设计步骤、程序设计风格以及算法设计、编程环境和程序运行等基础知识。

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,包括它的理论、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。

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。

2. 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。

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。

计算学科中的根本问题是: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。

3. 计算学科的基本特征

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。

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突出特点。

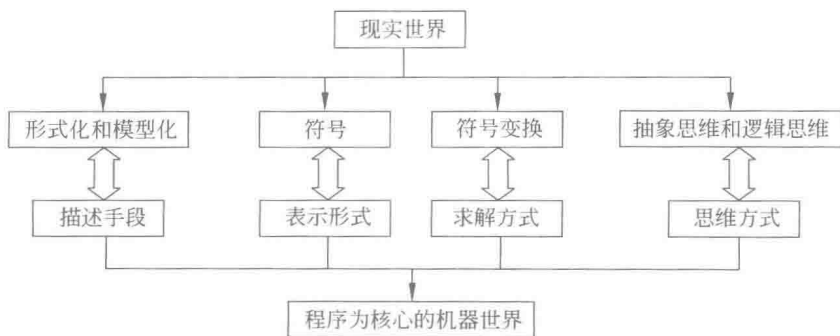


图 1-1 计算学科的基本特征

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。

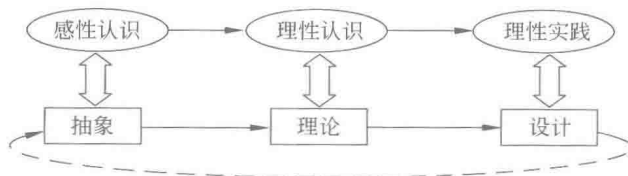


图 1-2 3 个学科形态与认识和实践的关系

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、算法设计与分析能力、程序设计与实现能力。

4. 计算思维

科学一般包含自然科学、社会科学和思维科学。

科学思维不仅是一切科学研究和技术发展的起点，而且始终贯穿于科学研究和技术发展的全过程，是创新的灵魂。科学思维主要分为理论思维、实验思维和计算思维三大类。

一般认为，理论、实验和计算是推动人类文明进步和科技发展的三大支柱。

理论思维又叫推理思维，以推理和演绎为特征，理论思维以数学学科为代表。

实验思维又叫实证思维，以观察和总结自然规律为特征，实验思维以物理学科为代表。

计算思维又叫构造思维，以设计和构造为特征，计算思维以计算学科为代表。

2006 年 3 月，美国卡内基·梅隆大学原计算机科学系主任周以真(Jeannette M. Wing)教授在美国计算机权威杂志，ACM 会刊《Communications of the ACM》上给出计算思维(Computational Thinking, CT)的定义：计算思维是运用计算机科学的基础概念

进行问题求解、系统设计以及人类行为理解等涵盖计算机科学之广度的一系列思维活动。

5. 计算思维的 6 个特征

- (1) 计算思维是概念化,不是程序化。
- (2) 计算思维是根本的,不是刻板的技能。
- (3) 计算思维是人的,不是计算机的思维。
- (4) 计算思维是思想,不是人造品。
- (5) 计算思维是数学和工程思维的互补与融合。
- (6) 计算思维是面向所有的人,所有地方。

6. 计算思维的本质

计算思维的本质(Essence)是抽象(Abstraction)和自动化(Automation)。

计算思维中的抽象最终是要能够机械地一步步自动执行。为了确保机械的自动化,就需要在抽象的过程中进行精确和严格的符号标记和建模。

计算思维不仅仅属于计算机科学家,它应当是每个人的基本技能。在培养人们的解析能力时,不仅要求人们掌握基本的阅读、写作和算术(Reading, Writing, and Arithmetic, 3R),并且还应该要求人们学会基本的计算思维。

7. 程序

程序(Program)就是按照操作步骤事先编制好的、具有特定功能的有限指令序列。

数据结构是程序加工处理的对象;算法是程序的灵魂;程序是数据结构与算法两要素统一的全过程。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)教授曾提出了这样一个有名的公式:

$$\text{程序} = \text{数据结构} + \text{算法}$$

8. 数据结构

数据结构(Data Structure)是研究一些数据的集合。就是根据数据的性质、数据元素之间的关系,研究如何表示、存储、操作这些数据的技术。

在讨论数据结构的时候,一般考虑 3 个方面:

- (1) 数据之间的逻辑关系称为数据的逻辑结构;
- (2) 数据在计算机中的存储形式称为数据的存储结构;
- (3) 定义在逻辑结构上的运算及其在存储结构上运算算法的实现称为数据的运算。

也就是说,按照某种逻辑关系组织起来的一批数据,并在其上定义了一个运算的集合;按照一定的存储表示方式把它存储到计算机中,并在其上实现这一组运算,这就是一个数据结构。

在数据结构的论述中,人们所探讨的内容是,对于一个给定的问题,它的数据在逻辑上有什么特征;应该如何组织它,才便于人们对数据进行处理和利用。

9. 算法

算法(Algorithm)称为能行方法或能行过程,是对解题过程的描述,它由一组定义明确且能机械执行的规则(指令、语句、命令等)组成。简单地说,算法就是一个指令的有限序列。每个算法都必须符合以下 5 个准则。

- (1) 输入(Input): 一个算法有零个或多个输入,这些输入取自某个特定的数据集合。

(2) 输出(Output): 一个算法至少产生一个输出,这些输出是与输入有着某些特定关系的量,是算法运行的结果。

(3) 有穷性(Finiteness): 一个算法必须在执行有穷步之后结束,且每一步都能在有限时间内完成。

(4) 确定性(Definiteness): 算法中的每一步或每一条指令,都必须确切定义的,无二义性。并且,在任何条件下,对于相同的输入只能得到相同的输出。

(5) 可行性(Effectiveness): 算法中的每一条指令都必须充分基本,是可实现的。即算法中描述的操作都是可以通过已经实现的基本运算执行有限次完成。

在算法论述中,人们所探讨的内容是,对于一个给定问题,用什么方法来解决它;若有不同的方法,则哪种方法更好。

10. 程序设计

程序设计(Programming)就是根据计算机要解决的问题,分析问题,提出需求,设计数据结构和算法,编制程序和调试程序,使计算机程序能正确完成需求所设定的任务。简单地说,程序设计就是设计和编制程序的全过程。

设计程序的全过程实际上是程序及其程序设计方法统一的全过程,即程序设计是数据结构、算法、程序设计方法以及语言工具和环境四要素统一的全过程。因此,我们可以给出这样的公式:

程序设计=数据结构+算法+程序设计方法+语言工具和环境

实践证明,程序设计既是一门带有艺术特性的变换技术,又是一门科学。

11. 程序设计方法学

程序设计方法学(Programming Methodology)是一整套关于如何进行程序设计的理论和方法。它是一门非常年轻、发展又极其迅速的学科。作为一门学科,它有其自身的科学原理和方法。

抽象、枚举和归纳是人们通常进行思维的方法,也是进行程序设计的基本原则。程序设计方法还涉及程序推导、程序变换、程序的可靠性、程序的可维护性和程序的效率等诸多方面。结构化程序设计技术与方法是程序设计方法学的重要组成部分。

12. 结构化程序设计

世界上著名的数学家、计算机科学家、ALGOL 语言的主要贡献者、第 7 位图灵奖(1972 年)获得者 E. W. 迪杰斯特拉(E. W. Dijkstra)教授首先提出了结构程序设计的重要概念,强调必须从程序结构和风格上来研究程序设计,使得现代编程语言逐渐不鼓励使用 GOTO 语句,提倡使用编程控制结构。

结构化程序设计(Structured Programming, SP)技术与方法的基本思路是,把一个复杂问题的求解过程分阶段进行,每个阶段要处理的子问题都控制在人们容易理解和处理的范围内。具体地说,主要包括两个方面:

(1) 在程序设计过程中,提倡采用自顶向下、逐步求精的模块化程序设计原则。

(2) 在程序设计过程中,强调采用单入口单出口的 3 种基本控制结构(顺序结构、选择结构和循环结构),避免使用 GOTO 语句。

结构化程序设计是面向过程的,程序模块与数据结构是松散地耦合在一起的。

13. 3 种基本控制结构的结构化流程图

结构化流程图是 I. 纳斯(I. Nassi)和 B. 施内德曼(B. Shneiderman)于 1973 年提出的,即著名的 N-S 图。

算法(程序)的基本控制结构有 3 种:顺序结构、选择结构和循环结构。结构化流程图就是由描述顺序结构、选择结构和循环结构 3 类基本结构框组成。

顺序结构是最基本、最简单的算法组织结构。任何一个程序从整体上看,都可以认为是一个顺序结构,选择结构和循环结构是局部的。

(1) 顺序结构。顺序(Sequential)结构是程序执行的默认结构,即按照语句(命令)的书写顺序依次执行。顺序结构的 N-S 图描述如图 1-3 所示。

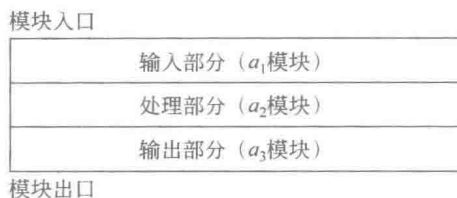


图 1-3 N-S 图的顺序结构框

(2) 选择结构。选择(Selection)结构是一种常用的、重要的算法基本控制结构,是解决大多数较复杂性问题的算法必不可少的基本结构。结构化流程图的选择结构框是对非结构化流程图选择结构框的重大改进,它从根本上改善了选择结构表示法的直观性和结构化。稍作修改后的 3 种 N-S 图的选择控制结构描述如图 1-4 所示。

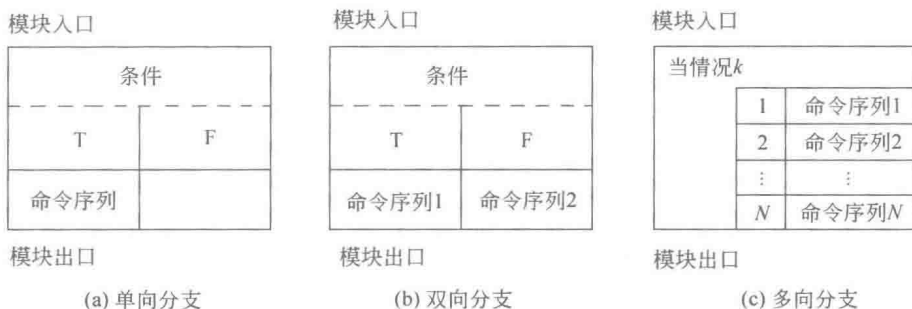


图 1-4 N-S 图的选择结构框

(3) 循环结构。循环(Circular)结构是一种常用的、重要的算法基本控制结构,是解决大多数实际问题的算法所必需的基本结构。结构化流程图中的循环结构框比非结构化流程图中的循环结构框表现得更简明易懂。N-S 图的当型循环结构框和直到型循环结构框如图 1-5 所示。

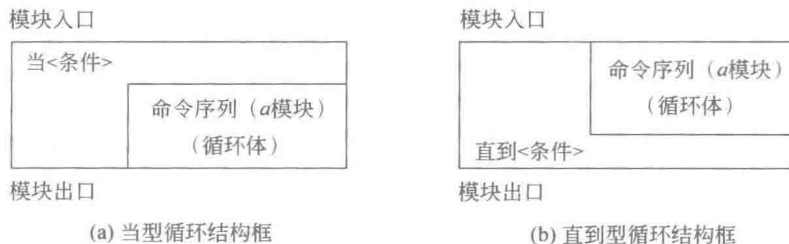


图 1-5 N-S 图的循环结构框

这3种基本控制结构都有一个共同的特征,即每种结构都严格地只有一个入口和一个出口。如果组成算法的各个子结构之间都只是如此简单的接口关系,那么,就可以相对独立地设计各个子结构,静态地分析控制关系,验证它们的正确性。

14. 面向对象程序设计

面向对象程序设计(Object Oriented Programming, OOP)方法将要解决的问题分解为对象。对象(Object)是现实世界中可以独立存在、可以区分的实体,也可以是一些概念上的实体。对象有自己的数据(属性),也有作用于数据上的操作或动作(方法、事件或过程)。将对象的属性(Property)、方法(Method)和事件(Event)封装成一个整体,供程序设计者使用。对象之间的相互作用通过消息(Message)传递来实现。面向对象程序设计的基本步骤如下:

- (1) 确定程序中使用的对象;
- (2) 确定每个对象的属性;
- (3) 为每个对象定义方法;
- (4) 为每个对象的相关事件设计过程代码;
- (5) 确定程序中对象之间的关系。

面向对象的程序设计模式是“对象+消息”。面向过程的程序设计模式是“数据结构+算法”。面向对象程序设计是站在更高、更抽象的层次上去解决问题。当所要解决的问题被分解为低层模块时,都需要结构化的编程技术和方法。

结构化程序设计与面向对象程序设计的主要区别如下。

(1) 结构化程序设计的问题分解突出过程。它强调如何做(How to do),即模块的功能是如何得以实现的。

(2) 面向对象程序设计的问题分解突出对象。它强调做什么(What to do)。程序员需要说明要求对象完成的任务,对象中的数据组织细节与操作实现细节加以隐蔽,大量工作都由相应的对象来完成:

面向对象程序设计技术与方法的自然发展,产生了基于构件的程序设计技术与方法;基于组件的程序设计技术与方法;以及图形用户界面和事件驱动的程序设计技术与方法。

面向对象程序设计思想和面向过程的结构化程序设计技术与方法是构建优良程序的核心思想和技术。

15. 程序设计语言

程序设计语言是形式化的产物,是一种形式化的规范语言,它是人们同计算机进行交流的工具。

随着计算机科学技术的迅猛发展,程序设计语言从低级语言进化到高级语言。从机器语言、符号语言与汇编程序发展到高级语言与编译(或解释)程序。

高级语言是面向问题的语言,是一种比较接近于自然语言的程序设计语言,也称为算法语言。高级语言有面向过程的程序设计语言、面向对象程序设计语言以及数据库管理系统。它们共同影响着、推进着计算机的广泛应用。

程序设计语言之间的差别并不像汉语与英语之间差别那样大,基本的程序设计思想、技术与方法适用于所有的程序设计语言。一旦学会了一种程序设计语言,且掌握了程序

设计的实质,再学习其他程序设计语言的规则和结构就相对容易得多。

16. 程序设计范型

程序设计的艺术就是管理复杂性的艺术。随着计算机科学技术的发展,人们不断思考、寻求新的程序设计方式,产生了许多适合不同程序设计范型(Paradigm)的语言。大致有命令式程序设计语言、函数型程序设计语言、逻辑型程序设计语言、面向对象程序设计语言以及数据库管理系统等。

17. 程序设计语言的语法元素

程序设计语言的语法元素主要包括字符集、标识符、表达式、关键字/保留字、分隔符、语句/命令、注释等。

字符集规定了在编程中可以使用的字符符号。国际标准组织规定了一些标准字符集,如 ASCII 字符集。程序设计语言通常都选用一个标准字符集。

标识符是在编程中由程序员用来命名对象的名称,通常由字符集中的字母和数字串组成。标识符的命名应该遵循容易记忆、容易理解、有意义的原则。

表达式是用运算符按一定的规则将数据连接起来的有意义的式子。程序中的数据处理主要由表达式来实现,它是组成程序的重要对象。

关键字也称为保留字。顾名思义,保留字是程序设计语言本身保留的,具有特殊含义。它是程序设计语言中规定的一套命令字、函数名或特殊对象的标识符。它是构建程序的关键词语。程序员只能严格按规定使用。

分隔符也是语法结构中的语法单位。它用来分隔语言中的各个基本语法单位,与其他语法单位共同构成完整的语法结构。

语句或称为命令是程序设计语言中的重要部件。程序就是语句或命令的序列。语句的语法结构对程序的易写性、易读性有着重要影响。语句结构中的重要差异体现在结构控制语句与简单语句之间。结构控制语句常常包含多个保留字与多个程序行。在程序设计中,结构控制语句的运用是难点。

注释主要对书写的程序做注解。有经验的程序员都会为自己所编制的程序添加合适的注释,以增强程序的可读性。

18. 程序设计语言的元素功能

程序设计语言的元素功能包括环境设置与说明、数据组织、数据处理、程序组织结构与执行流程控制等。

环境设置与说明。为了使编制的程序能正确、有效地运行,需要设置和说明合适的运行环境。

数据组织。数据是程序处理的对象,数据组织是否合适,直接影响着程序的质量。数据组织在程序设计语言中涉及到常量、变量、数组以及数据类型等。数据组织是程序设计的重要组成部分。

数据处理。它在程序设计语言中涉及到数据输入输出语句、赋值语句以及表达式等。

程序组织结构与执行流程控制。已经证明,任何程序结构都可以用顺序结构、选择结构和循环结构这 3 种基本结构来描述。函数与过程是实现程序模块化的重要组成部分。

19. 编程环境

操作系统等系统软件是支撑应用程序的运行环境。支持输入、编辑修改、编译/解释、项目管理以及调试程序的软件环境是程序开发环境或称为编程环境。

为了用高级语言编写程序,必须在计算机上安装某种软件,这种软件一般包含几个协同工作的程序来帮助你创建最终产品。它们是进行输入和编辑修改你所编程序的文本编辑器;帮助你发现程序中错误的调试器;将你的程序翻译成机器语言程序的编译器或解释器;用于收集和形成可直接执行程序的链接程序;以及帮助管理程序和其他文件的项目管理器等。对于大多数程序设计语言都提供友好的编程环境。

集成开发环境(Integrated Develop Environment, IDE)是一套用于开发程序的软件工具集合。一般包括编辑器、编译/解释器、链接程序、调试程序、项目管理器以及图形界面工具。它集多种功能于一体,为程序员提供了一个良好的编程环境。现在大多数程序设计语言都提供了集成开发环境。

20. 程序运行

用高级语言编制的源程序必须经过翻译,计算机才能运行。翻译的方式分为解释方式和编译方式。翻译后的程序称为目标程序。运行程序时,采用解释方式还是编译方式由所选用的程序设计语言确定。

解释方式是由解释程序对源程序边解释边执行,遇到错误时停止执行。对于解释性程序设计语言,便于进行程序调试,方便程序修改,可以及早地看到程序的部分运行结果。

编译方式首先由编译程序将源程序全部翻译成目标程序(.obj);再由链接程序将目标程序及其辅助程序链接起来,生成可执行程序(.exe);最后运行可执行程序,才能得到程序处理结果。编译方式的特点是将源程序编译链接成一个完整的可执行程序。这个可执行程序以可执行文件的形式存储在外存储器中,可以脱离程序设计语言直接在操作系统支持下运行。节省了重复翻译的时间,提高了程序的运行效率。

21. 程序设计步骤

程序设计是将现实世界中的特定问题变换为计算机世界中的程序,运行程序得到预期结果的全过程。

程序设计必须从给定的问题入手,分析问题,设计一个解决问题的方案,实施这个方案,检查结果。程序设计不是简单地编写程序代码,程序设计的核心问题是确定“做什么”和解决“怎样做”。它是一个不断反复的过程,这个过程包括需求分析、设计一个解决问题的方案、编码和测试、整理程序文档、运行和维护 5 个步骤。这一过程称为程序开发周期。

22. 程序设计风格

结构化程序设计的目标之一就是创建易于阅读理解和易于使用维护的程序代码。影响程序可读性和易用性的因素统称为程序设计风格。在程序设计过程中,应该养成良好的程序设计风格,也就是说,应该遵循一些良好的习惯和规范要求,力图做到以下几点。

- (1) 严格按照程序开发周期进行程序设计;
- (2) 设计模块化程序结构;
- (3) 合理地使用提示信息;
- (4) 程序行的书写格式要保持一致性;