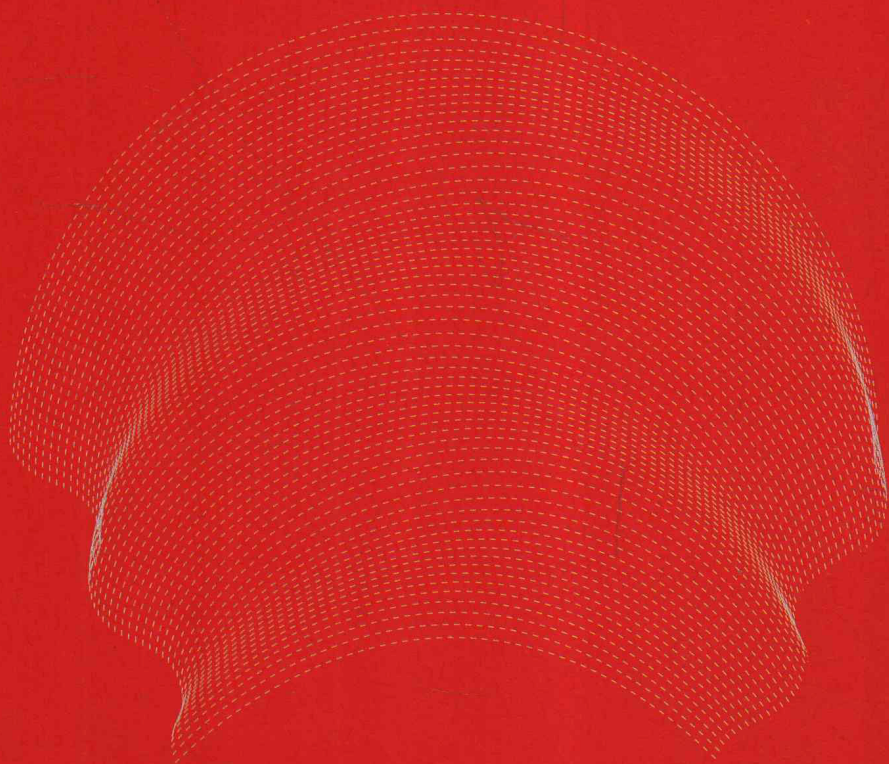


中国高等院校计算机基础教育课程体系规划教材

丛书主编 谭浩强

数据结构C++语言描述

任 燕 编著



清华大学出版社



中国高等院校计算机基础教育课程体系规划教材

丛书主编 谭浩强

数据结构C++语言描述

任 燕 编著



清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本书在参考近年国内外出版的多种数据结构教材的基础上,系统介绍了常用数据结构。全书共分12章,内容包括绪论、C++类、线性表、栈、队列、串、多维数组、广义表、树和二叉树、图、排序和查找。对每种数据结构的存储方式,均采用C++语言中模板类的方式进行描述和实现。

本书可以作为高等院校计算机、信息工程、电子技术及相关专业学生的教材,也可以作为计算机技术与软件专业技术资格(水平)考试、计算机等级考试(三级或四级)、计算机专业自学考试的参考用书,同时也可供从事计算机软件开发和应用的工程技术人员阅读、参考。

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

数据结构 C++ 语言描述/任燕编著. —北京:清华大学出版社, 2011.1

(中国高等院校计算机基础教育课程体系规划教材)

ISBN 978-7-302-22648-2

I. ①数… II. ①任… III. ①数据结构—高等学校—教材 ②C语言—程序设计—高等学校—教材 IV. ①TP311.12 ②TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 082278 号

责任编辑:张 民 顾 冰

责任校对:白 蕾

责任印制:何 芊

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62795954, jsjic@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:北京市人民文学印刷厂

装 订 者:三河市金元印装有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×260

印 张:29.5

字 数:712千字

版 次:2011年1月第1版

印 次:2011年1月第1次印刷

印 数:1~4000

定 价:39.50元

产品编号:034564-01

中国高等院校计算机基础教育课程体系规划教材

编审委员会

主 任：谭浩强

委 员：(按姓氏笔画排序)

王路江	冯博琴	曲建民	刘瑞挺	杨小平
吴文虎	吴功宜	李凤霞	张 森	汪 蕙
高 林	黄心渊	龚沛曾	焦 虹	詹国华

策划编辑：张 民

从 20 世纪 70 年代末 80 年代初开始,我国的高等院校开始面向各个专业的全体大学生开展计算机教育。特别是面向非计算机专业学生的计算机基础教育,牵涉的专业面广、人数众多,影响深远。高校开展计算机基础教育的状况将直接影响我国各行各业、各个领域计算机应用的发展水平。这是一项意义重大而且大有可为的工作,应该引起各方面的充分重视。

二十多年来,全国高等院校计算机基础教育研究会和全国高校从事计算机基础教育的老师始终不渝地在这片未被开垦的土地上辛勤工作,深入探索,努力开拓,积累了丰富的经验,初步形成了一套行之有效的课程体系和教学理念。二十多年来高等院校计算机基础教育的发展经历了 3 个阶段:20 世纪 80 年代是初创阶段,带有扫盲的性质,多数学校只开设一门入门课程;20 世纪 90 年代是规范阶段,在全国范围内形成了按 3 个层次进行教学的课程体系,教学的广度和深度都有所发展;进入 21 世纪,开始了深化提高的第三阶段,需要在原有基础上再上一个新台阶。

在计算机基础教育的新阶段,要充分认识到计算机基础教育面临的挑战:

(1) 在世界范围内信息技术以空前的速度迅猛发展,新的技术和新的方法层出不穷,要求高等院校计算机基础教育必须跟上信息技术发展的潮流,大力更新教学内容,用信息技术的新成就武装当今的大学生。

(2) 我国国民经济现在处于持续快速稳定发展阶段,需要大力发展信息产业,加快经济与社会信息化的进程,这就迫切需要大批既熟悉本领域业务,又能熟练使用计算机,并能将信息技术应用于本领域的新型专门人才。因此需要大力提高高校计算机基础教育的水平,培养出数以百万计的计算机应用人才。

(3) 从 21 世纪初开始,信息技术教育在我国中小学中全面开展,计算机教育的起点从大学下移到中小学。水涨船高,这样也为提高大学的计算机教育水平创造了十分有利的条件。

迎接 21 世纪的挑战,大力提高我国高等学校计算机基础教育的水平,培养出符合信息时代要求的人才,已成为广大计算机教育工作者的神圣使命和光荣职责。全国高等院校计算机基础教育研究会和清华大学出版社于 2002 年联合成立了“中国高等院校计算机基础教育改革课题研究组”,集中了一批长期在高校计算机基础教育领域从事教学和研究的专家、教授,经过深入调查研究,广泛征求意见,反复讨论修改,提出了高校计算机基础教育改革思路和课程方案,并于 2004 年 7 月公布了《中国高等院校计算机基础教育课程

体系 2004》(简称 CFC 2004)。CFC 2004 公布后,在全国高校中引起强烈的反响,国内知名专家和从事计算机基础教育工作的广大教师一致认为 CFC 2004 提出了一个既体现先进性又切合实际的思路和解决方案,该研究成果具有开创性、针对性、前瞻性和可操作性,对发展我国高等院校的计算机基础教育具有重要的指导作用。根据近年来计算机基础教育的发展,课题研究组对 CFC 2004 进行了修订和补充,使之更加完善,于 2006 年和 2008 年先后公布了《中国高等院校计算机基础教育课程体系 2006》(简称 CFC 2006)和《中国高等院校计算机基础教育课程体系 2008》(简称 CFC 2008),由清华大学出版社出版。

为了实现课题研究组提出的要求,必须有一批与之配套的教材。教材是实现教育思想和教学要求的重要保证,是教学改革中的一项重要的基本建设。如果没有好的教材,提高教学质量只是一句空话。要写好一本教材是不容易的,不仅需要掌握有关的科学技术知识,而且要熟悉自己工作的对象、研究读者的认识规律、善于组织教材内容、具有较好的文字功底,还需要学习一点教育学和心理学的知识等。一本好的计算机基础教材应当具备以下 5 个要素:

(1) 定位准确。要十分明确本教材是为哪一部分读者写的,要有的放矢,不要不问对象,提笔就写。

(2) 内容先进。要能反映计算机科学技术的新成果、新趋势。

(3) 取舍合理。要做到“该有的有,不该有的没有”,不要包罗万象、贪多求全,不应把教材写成手册。

(4) 体系得当。要针对非计算机专业学生的特点,精心设计教材体系,不仅使教材体现科学性和先进性,还要注意循序渐进、降低台阶、分散难点,使学生易于理解。

(5) 风格鲜明。要用通俗易懂的方法和语言叙述复杂的概念。善于运用形象思维,深入浅出,引人入胜。

为了推动各高校的教学,我们愿意与全国各地区、各学校的专家和老师共同奋斗,编写和出版一批具有中国特色的、符合非计算机专业学生特点的、受广大读者欢迎的优秀教材。为此,我们成立了“中国高等院校计算机基础教育课程体系规划教材”编审委员会,全面指导本套教材的编写工作。

这套教材具有以下几个特点:

(1) 全面体现 CFC 2004、CFC 2006 和 CFC 2008 的思路和课程要求。本套教材的作者多数是课题研究组的成员或参加过课题研讨的专家,对计算机基础教育改革的方向和思路有深切的体会和清醒的认识。因而可以说,本套教材是 CFC 2004、CFC 2006 和 CFC 2008 的具体化。

(2) 教材内容体现了信息技术发展的趋势。由于信息技术发展迅速,教材需要不断更新内容,推陈出新。本套教材力求反映信息技术领域中新的发展、新的应用。

(3) 按照非计算机专业学生的特点构建课程内容和教材体系,强调面向应用,注重培养应用能力,针对多数学生的认知规律,尽量采用通俗易懂的方法说明复杂的概念,使学生易于学习。

(4) 考虑到教学对象不同,本套教材包括了各方面所需要的教材(重点课程和一般课程;必修课和选修课;理论课和实践课),供不同学校、不同专业的学生选用。

(5) 本套教材的作者都有较高的学术造诣,有丰富的计算机基础教育的经验,在教材中体现了研究会所倡导的思路和风格,因而符合教学实践,便于采用。

本套教材统一规划、分批组织、陆续出版。希望能得到各位专家、老师和读者的指正,我们将根据计算机技术的发展和广大师生的宝贵意见随时修订,使之不断完善。

全国高等院校计算机基础教育研究会荣誉会长
“中国高等院校计算机基础教育课程体系规划教材”编审委员会主任

谭浩强

数据结构是计算机科学与技术专业的核心课程，也是与计算机技术关系密切的信息管理、通信、电子、自动控制等专业的一门基础课程。数据结构为程序设计提供了方法论，从事计算机应用领域的开发和研制工作，必须具备坚实的数据结构基础，学好数据结构对于培养优秀的编程素质十分重要。

本书是作者根据十多年的教学经验，参考近年国内外出版的多种数据结构以及 C++ 面向对象程序设计教材，考虑教与学的特点，合理地进行内容的取舍，系统编排而成。

本书采用面向对象程序设计语言 C++ 对数据结构进行描述，将传统数据结构的思想与面向对象的技术融为一体，采用以下三个步骤深入浅出地介绍各种常用的数据结构：首先，从逻辑结构、存储结构以及相关操作（算法）三方面对数据结构做简要的概述；其次，就每种存储结构，给出详细的存储描述，以及实现相关操作的基本思想和实例演示；最后，给出该数据结构采用相应存储方式的完整 C++ 模板类实现。这样，读者可以真正体会每种数据结构从抽象到计算机具体实现的完整过程。

本书由 12 章构成，各章内容如下：

第 1 章 绪论。介绍数据结构的基本概念、术语和算法等相关内容。

第 2 章 C++ 类。简述抽象数据类型和面向对象类之间的联系，以及类、模板类、派生类、对象等基本概念和相应的 C++ 实现。

第 3 章 线性表。先概述线性表的抽象数据类型，然后详细介绍不同存储方式的线性表，如顺序表、非循环单链表、循环单链表和循环双链表的具体实现，以及各自的简单应用。

第 4 章 栈。首先简要介绍栈的抽象数据类型，然后详细描述顺序栈的实现及其在表达式求解中的应用，最后链栈的具体实现。

第 5 章 队列。首先简要介绍队列的抽象数据类型，然后详细介绍循环顺序队列的实现及其在运动会比赛项目安排中的应用，最后介绍非循环链队的具体实现。

第 6 章 串。首先概述串的抽象数据类型，然后详细描述顺序串的实现，最后简要介绍了链串。

第 7 章 多维数组。首先简要介绍数组和特殊矩阵，然后详细介绍稀疏矩阵采用三元组表及十字链表压缩存储的实现。

第 8 章 广义表。介绍广义表的逻辑结构以及采用头尾链表存储的实现。

第 9 章 树和二叉树。介绍树、二叉树、穿线二叉树、树与森林和哈夫曼树的基本概念及性质，给出了顺序存储二叉树、链式存储二叉树、链式存储中序穿索二叉树以及哈夫

曼树实现。

第 10 章 图。介绍图的基本概念和图的基本操作（包括图的遍历、最小生成树、最短路径、拓扑排序和关键路径），以及图的邻接矩阵存储和邻接表存储的实现。

第 11 章 排序。介绍排序的基本概念，给出了插入排序、交换排序、选择排序、归并排序和分配排序的实现，最后对各种排序方法进行了比较。

第 12 章 查找。介绍查找的基本概念，实现了静态查找表上的顺序查找、折半查找、索引顺序查找，以及动态查找表中的二叉排序树、平衡二叉排序树 AVL、B-树、哈希表的查找。

本书结构清晰，内容丰富，图文并茂，文字叙述简洁明了，可读性强，既便于教师课堂讲授，又便于自学者阅读。编排体系灵活，教师或学生可根据具体需要调整授课（或阅读）顺序。每种数据结构的 C++ 模板类全部通过上机测试，具有很高的可靠性以及扩展性。

本书可以作为高等院校计算机、信息工程、电子技术及相关专业学生的教材，也可以作为计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试、计算机等级考试（三级或四级）、计算机专业自学考试的参考用书，同时也可供从事计算机软件开发和应用的工程技术人员阅读、参考，是计算机科学与工程领域从业人员不可多得的一本参考书。

在这里，特别感谢南昌大学信息工程学院计算机系段隆振教授和武友新教授对我数据结构的启蒙；特别感谢 1994 年以来我所教授的每一届学生，是这些渴求知识的学生让我在数据结构的教學方面，积累和积淀了丰厚的教学经验。在此，对所有热情帮助过我的老师和学生表示衷心的感谢。

在本书的撰写过程中，挚爱我的父母，虽已年迈体弱，但仍给了我体贴入微的关怀，深爱我的先生在精神及物质方面给予了我大力支持和帮助，年幼的爱子在母亲伏案疾书的日子里必须提前学会独立生活和独立学习……每当想起所有的这些，我都会感动不已，所有感谢的语言在他们的付出面前都显得那么地苍白，我只能用此书镌刻下这段美好的回忆。

虽然经过严格的审核、精细的编辑以及上机调试，但由于作者水平有限，缺点和疏漏之处在所难免，恳请读者批评指正，欢迎广大读者和专家提出宝贵建议。

编者

2010 年 10 月

第1章 绪论	1
1.1 数据结构的发展简史	1
1.2 基本概念和术语	3
1.2.1 数据	3
1.2.2 数据的逻辑结构	3
1.2.3 数据的存储结构	3
1.2.4 数据结构	4
1.2.5 数据类型	5
1.2.6 抽象数据类型与类	5
1.3 算法	6
1.3.1 算法的时间复杂度	7
1.3.2 算法的空间复杂度	9
本章小结	9
习题	10
第2章 C++类	13
2.1 类的定义	13
2.2 模板类	17
2.3 基类和派生类	17
2.4 对象的定义	19
2.5 构造函数、析构函数和拷贝初始化构造函数	21
2.6 运算符的重载	22
2.6.1 运算符重载为类的函数成员	22
2.6.2 运算符重载为非函数成员	23
本章小结	24
习题	24
第3章 线性表	25
3.1 线性表的抽象数据类型	25
3.1.1 线性表的逻辑结构	25

3.1.2	线性表的操作.....	25
3.1.3	线性表的存储结构.....	25
3.2	顺序表.....	26
3.2.1	顺序表的存储结构.....	26
3.2.2	顺序表的操作.....	27
3.2.3	顺序表类 C++语言定义	30
3.2.4	顺序表的应用——并交差运算	38
3.3	非循环单链表.....	41
3.3.1	非循环单链表的存储结构	41
3.3.2	非循环单链表的操作.....	42
3.3.3	非循环单链表类 C++语言定义	46
3.3.4	非循环单链表的应用——多项式的加减运算	58
3.4	循环单链表.....	69
3.4.1	循环单链表的存储结构	69
3.4.2	循环单链表的操作.....	70
3.4.3	循环单链表类 C++语言定义	71
3.4.4	循环单链表的应用——约瑟夫环出列	77
3.5	循环双链表.....	78
3.5.1	循环双链表的存储结构	79
3.5.2	循环双链表的操作.....	79
3.5.3	循环双链表类 C++语言定义	82
3.6	线性表顺序存储和链式存储结构比较	92
	本章小结.....	93
	习题.....	93
第4章	栈.....	95
4.1	栈的抽象数据类型.....	95
4.1.1	栈的逻辑结构.....	95
4.1.2	栈的操作.....	95
4.1.3	栈的存储结构.....	95
4.2	顺序栈.....	96
4.2.1	顺序栈的存储结构.....	96
4.2.2	顺序栈的操作.....	96
4.2.3	顺序栈类 C++语言定义	98
4.2.4	顺序栈的应用——表达式求解	103
4.3	链栈.....	112
4.3.1	链栈的存储结构.....	112
4.3.2	链栈的操作.....	112
4.3.3	链栈类 C++语言定义	114

本章小结	120
习题	120
第 5 章 队列	121
5.1 队列的抽象数据类型	121
5.1.1 队列的逻辑结构	121
5.1.2 队列的操作	121
5.1.3 队列的存储结构	121
5.2 循环顺序队列	122
5.2.1 循环顺序队列的存储结构	122
5.2.2 循环顺序队列的操作	122
5.2.3 循环顺序队列类 C++语言定义	125
5.2.4 循环顺序队列的应用	130
5.3 非循环链队	140
5.3.1 非循环链队的存储结构	140
5.3.2 非循环链队的操作	140
5.3.3 非循环链队类 C++语言定义	142
本章小结	148
习题	148
第 6 章 串	150
6.1 串的抽象数据类型	150
6.1.1 串的逻辑结构	150
6.1.2 串的操作	151
6.1.3 串的存储结构	151
6.2 顺序串	151
6.2.1 顺序串的存储结构	151
6.2.2 顺序串的操作	151
6.2.3 顺序串类 C++语言定义	156
6.3 链串	169
本章小结	169
习题	170
第 7 章 多维数组	171
7.1 数组	171
7.2 特殊矩阵	172
7.2.1 对称矩阵	173
7.2.2 三角矩阵	174
7.2.3 对角矩阵	175

7.3 稀疏矩阵 (采用三元组表顺序存储)	176
7.3.1 稀疏矩阵的存储结构.....	176
7.3.2 稀疏矩阵的操作.....	177
7.3.3 稀疏矩阵类 C++语言定义	181
7.4 稀疏矩阵 (采用十字链表存储)	196
7.4.1 稀疏矩阵的存储结构.....	196
7.4.2 稀疏矩阵的操作.....	197
7.4.3 稀疏矩阵类 C++语言定义	198
本章小结	209
习题	210
第 8 章 广义表	211
8.1 广义表的逻辑结构.....	211
8.2 广义表的存储结构.....	212
8.3 广义表的操作.....	213
8.4 广义表类 C++语言定义	216
本章小结	228
习题	229
第 9 章 树	230
9.1 树的抽象数据类型.....	230
9.1.1 树的逻辑结构.....	232
9.1.2 树的操作.....	232
9.1.3 树的存储结构.....	232
9.2 二叉树.....	232
9.2.1 二叉树的逻辑结构.....	232
9.2.2 二叉树的重要性质.....	233
9.2.3 二叉树的存储结构.....	234
9.3 二叉树 (采用顺序存储)	234
9.3.1 二叉树的存储结构.....	234
9.3.2 二叉树的操作.....	236
9.3.3 二叉树类 C++语言定义	236
9.4 二叉树 (采用链式存储)	240
9.4.1 二叉树的存储结构.....	240
9.4.2 二叉树的操作.....	241
9.4.3 二叉树类 C++语言定义	247
9.5 中序穿线二叉树.....	262
9.5.1 中序穿线二叉树的存储结构	262
9.5.2 中序穿线二叉树的操作	263

9.5.3 中序穿线二叉树类 C++语言定义	265
9.6 树/森林	279
9.6.1 树的存储结构	279
9.6.2 树/森林与二叉树之间的转换	282
9.6.3 树/森林与对应二叉树的遍历关系	283
9.7 哈夫曼树——二叉树的应用	284
9.7.1 哈夫曼树的概念	284
9.7.2 哈夫曼树的存储结构	285
9.7.3 哈夫曼树的操作	286
9.7.4 哈夫曼树类 C++语言定义	288
本章小结	299
习题	300
第 10 章 图	302
10.1 图的基本概念	302
10.1.1 无向图	302
10.1.2 有向图	305
10.2 图的操作	307
10.2.1 最小生成树	307
10.2.2 最短路径	309
10.2.3 图的遍历	311
10.2.4 拓扑序列	312
10.2.5 关键路径	313
10.3 图的存储结构	316
10.4 图(采用邻接矩阵存储)	316
10.4.1 图的存储结构	316
10.4.2 图的基本操作	317
10.4.3 图类 C++语言定义	322
10.5 图(采用邻接表存储)	332
10.5.1 图的存储结构	332
10.5.2 图的基本操作	334
10.5.3 图类 C++语言定义	337
本章小结	349
习题	351
第 11 章 排序	354
11.1 排序的基本概念	354
11.2 插入排序	355
11.2.1 直接插入排序	355

11.2.2	折半插入排序.....	356
11.2.3	静态链表插入排序.....	357
11.2.4	希尔排序.....	359
11.3	交换排序.....	360
11.3.1	冒泡排序.....	360
11.3.2	快速排序.....	362
11.4	选择排序.....	364
11.4.1	直接选择排序.....	364
11.4.2	堆排序.....	365
11.5	归并排序.....	368
11.6	分配排序.....	369
11.6.1	箱排序.....	369
11.6.2	基数排序.....	370
11.7	各种排序方法的比较.....	372
11.8	各种排序方法 C++ 语言实现.....	373
	本章小结.....	387
	习题.....	387
第 12 章	查找.....	389
12.1	静态查找表.....	389
12.1.1	顺序查找.....	389
12.1.2	折半查找.....	390
12.1.3	索引顺序查找.....	392
12.1.4	静态查找表类 C++ 语言定义.....	393
12.2	动态查找表.....	398
12.2.1	二叉排序树.....	398
12.2.2	平衡二叉排序树.....	409
12.2.3	B-树.....	427
12.2.4	哈希表.....	440
	本章小结.....	451
	习题.....	452
	参考文献.....	454

早期,计算机的应用范围仅限于科学和工程领域的纯数值计算。近三十年来,计算机的迅猛发展,不仅表现在运算速度的提高、信息存储量的扩大,重要的是其更加广泛的应用,如情报检索、企业管理、系统工程等。因此,计算机的处理对象也从简单的纯数值的计算发展到非数值的和具有一定结构的数据,即数据结构。

1.1 数据结构的发展简史

在计算机发展初期,人们主要使用计算机进行数值对象的计算。

【例 1.1】 导弹轨迹的计算。

该类问题涉及的操作对象是简单的整型、实型或布尔型数据。程序设计者的主要精力集中于程序设计的技巧,无须重视数据结构。

随着计算机应用领域的扩大,软、硬件的发展,当今处理非数值性对象占用了 90%以上的机器时间,这类对象数据元素之间的相互关系一般无法用数学方程式加以描述。解决此类对象的关键已不再是分析数学和计算方法,而是要设计出合适的数据结构,才能有效地解决问题。

【例 1.2】 通讯簿的查询。

编一个查询某单位通讯簿的程序。要求对任意输入的姓名,若有该人的通讯录,则显示其通讯信息;否则给出无法找到的提示信息。

要解决此问题必须首先构造一张通讯簿,如图 1.1 所示。该通讯簿中相邻通讯录是一种线性关系,每条通讯录存放的信息包括:序号、姓名、家庭电话、移动电话及家庭住址。

序号	姓 名	家庭电话	移动电话	家庭住址
01	王永星	66552158	21884244632	北京崇文区123
02	任震梅	26088349	12313968093	福建厦门
03	董永力	98320779	61208220926	广东省广州市
04	任燕星	12076259	81785164799	浙江杭州
05	段文	30693795	04195472761	江西井冈山市

图 1.1 通讯簿示例

通讯簿查询效率取决于通讯簿的存储结构及查询方式。如果将通讯簿中的通讯录顺序地存储在计算机中,查找时从头开始依次比对姓名,直到找到待查询的姓名或是找遍整个

通讯簿均没有找到为止。这种查找算法对于一个不大的单位是可行的,但如果通讯簿有成千上万条记录就不实用了。此时,若通讯簿按姓氏排列,再另行构造一张姓氏索引表。查找时先在索引表中查对姓氏,然后根据索引表中的地址到通讯簿中核查姓名,这样就无须查找其他姓氏的名字了。因此,这种新结构上的查找算法就更有效。

【例 1.3】 学校医院的选址问题。

某大学如图 1.2 所示,现在要在所有学院中选择一个学院建一所医院,问医院应建在哪个学院才能使离医院最远的学院到医院的路程最短?



图 1.2 学校医院选址示例

这类问题可以用数学模型中称为“图”的数据结构来解决,如图 1.3 所示。把图中的每个顶点看成一个学院,若学院 i 和 j 之间有道路,则将顶点 i 和 j 用边连接,边上的字母表示这条道路的长度。

该题可先求出每一顶点(学院)到其他顶点(学院)的最短路径。然后在每个顶点到其他顶点的最短路径中,选出最长的一条。因为有 n 个顶点,所以有 n 条,最后在这 n 条最长路径中找出最短一条,它的起始点(学院)就是医院应建立的学院。

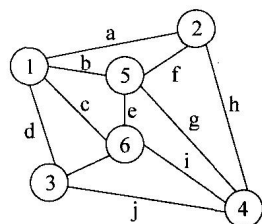


图 1.3 学校医院选址数学模型

针对每一种新应用领域的处理对象,如何选择合适的**数据结构,如何有效地组织计算机存储,并在此基础上有效地实现其上的操作,已经成为重要问题。数值计算的许多理论、方法和技术已不能满足解决非数值计算问题的需要,单凭程序设计人员的经验和技巧已难以设计出效率高、可靠性强的程序。于是,要求人们对计算机程序加工的对象进行系统的研究,即研究计算机操作对象、它们之间的关系以及作用在它们上面的操作——数据结构。

1968 年美国唐·欧·克努特教授开创了数据结构的最初体系,他所著的《计算机程序设计技巧》第一卷《基本算法》是第一本系统阐述数据的逻辑结构、存储结构及其操作的著作。

“数据结构”在计算机科学中是一门综合性的专业基础课,是介于数学、计算机硬件和计算机软件三者之间的一门核心课程。数据结构这一门课的内容不仅是一般程序设计的基础,而且是设计和实现编译程序、操作系统、数据库系统及其他系统程序的重要基础。因此,数据结构课程已成为计算机专业的一门重要专业核心课程。