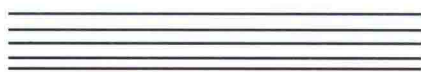


教育部高等学校高职高专计算机类专业教学指导委员会“十二五”规划教材

—— 软件技术系列



数据结构



C 语言

丛书主编 王路群

主 编 库 波

副主编 袁晓曦 郭 俐

Neusoft[®]
Beyond Technology™

东软电子出版社

内容提要

本书是“数据结构(C语言)”系列教材之一。本书主要介绍线性表、栈、队列、二叉树、图、查找、排序等算法。本书可作为高等院校计算机专业及相关专业的教材，也可供从事计算机工作的工程技术人员参考。

数据结构(C语言)

丛书主编 王路群
主 编 库 波
副主编 袁晓曦 郭 俐

本书由库波编写。

责任编辑：王 强
封面设计：张 强
出版发行：大连理工大学出版社

社址：大连市软件园
邮编：116024
电话：(0411) 84706000
网址：www.dlutp.com

东软电子出版社
· 大连 ·

内容简介

“数据结构”是计算机系统专业的一门必修课,是计算机科学的算法理论基础和软件设计的技术基础。本教材以 C 语言为例,讲授线性表、栈、队列、树、图等各种数据结构及其应用,以及查找和排序的各种实现方法和其综合比较。通过本教材的学习,可以使学生掌握各种数据结构的特性、逻辑结构、存储结构和相应算法,同时训练学生设计复杂程序的能力。本教材具有很强的实践性,通过大量上机训练来加深学生对各种数据结构的理解和提高应用能力。

(C语言)数据结构

吴建宁 主编

常梅 副主编

张啸嵩 副主编

数据结构(C语言)/库波主编. —大连:东软电子出版社, 2013. 3

ISBN 978-7-89436-156-1

出版人: 吴建宁

策划编辑: 常梅

光盘开发: 张啸嵩

责任编辑: 武映峰

装帧设计: 万点书艺

出版/发行: 东软电子出版社

地址: 大连市软件园路 8 号

邮编: 116023

电话/传真: 0411-84835089

网址: <http://press.neusoft.edu.cn>

电子邮箱: nep@neusoft.edu.cn

出版时间: 2013 年 3 月

印制时间: 2013 年 3 月第 1 次印制

字数: 368 千字

印制者: 大连华录影音实业有限公司

大连金华光彩色印刷有限公司

教育部高等学校高职高专计算机类专业教学指导委员会“十二五”规划教材

软件技术系列编审委员会

主任委员 温 涛

副主任委员 王路群 李万龙

委 员 (按姓氏笔画排序)

石冬凌 库 波 宋 涛

吴 鹏 周春容 洪 州

倪 鹏 黄雄波 黄 伟

董英茹 雷军环

高等职业教育在专业教育上担负着帮助学生构建专业理论知识体系、专业技术框架体系和职业活动逻辑体系的任务，而这三个体系的构建需要通过专业教材体系和专业教材内部结构得以实现，即学生的心理结构来自于教材的体系和结构。

为探讨软件技术专业的建设思路和课程体系，形成体系化、实用性的专业教材，在教育部高等学校高职高专计算机类专业教学指导委员会（以下简称“计算机教指委”）的指导下，国内软件技术专业的高职院校及行业领军企业多次开会探索、研讨，做了大量富有成效的工作。软件技术系列教材正是集合众多高职院校教师和企业工程师智慧的体现。

系列教材特色

软件技术系列教材依据不同教材在其构建知识、技术、活动三个体系中的作用，采用了不同的教材结构设计和相似的编写体例。

1. 承担专业理论知识体系的构建任务

强调专业理论知识体系的完整性与系统性，不强调专业理论知识的深度和难度；追求学生对专业理论知识整体框架的把握，不追求学生只掌握某些局部内容的深度和难度。

2. 承担专业技术框架体系的构建任务

注重让学生了解这种技术的产生与演变过程，培养学生的技术创新意识；注重让学生把握这种技术的整体框架，培养学生对新技术的学习能力；注重让学生在技术应用过程中掌握这种技术的操作，培养学生的技术应用能力；注重让学生区别同种用途的其他技术的特点，培养学生职业活动过程中的技术比较与选择能力。

3. 承担职业活动体系的构建任务

依据不同职业活动对所从事者特质的要求，分别采用了项目驱动、情景驱动、效果驱动的方式，形成了“做中学”一体的系列教材结构与体例，诸如项目导引、项目分析、项目实施等。项目驱动培养所从事者的程序逻辑思维；情景驱动培养所从事者的情景敏感特质；效果驱动培养所从事者的发散思维。

本系列教材无论从课程标准的开发、教材体系的建立、教材内容的筛选、教材结构的设计还是教材素材的选择，都得到了国内知名职业教育专家和一百多所高职高专院校及相关企业专家的大力支持，并给予了十分有益的建议，从而对高职高专计算机类专业教学提供了丰富的素材和鲜活的教学经验。

本系列教材是我国高职高专教育近年来只注重学生单一职业活动逻辑体系构建,向专业理论知识体系、技术框架体系和执业活动逻辑体系三个体系构建转变的有益尝试,也是计算机教指委专家委员研究讨论成果的具体应用之一,是近百所高职院校一线教师和企业工程师智慧的体现。

王路群

2012年12月

前言

随着信息技术的发展和普及,作为高等教育的一种类型,高职高专教育更强调工程化和职业化教育——学生不仅应具有基本的专业理论知识,更重要的是过硬的专业技能和工程能力。目前学生对数据结构知识的掌握和应用能力与企业用人的需求还存在很大差异,传统的教学模式和教学内容无法满足学生职业发展的需要。因此,有必要加强对在校大学生计算机编程能力的训练,最终达到提高学生职业素质的目的。

鉴于此,教育部高等学校高职高专计算机类专业教学指导委员会组织十余所院校的多位计算机教育一线专家,共同策划了这本《数据结构(C语言)》。

《数据结构(C语言)》主要培养学生分析数据、组织数据的能力,告诉学生如何编写效率高、结构好的程序。本教材在内容的选取、概念的引入、文字的叙述以及例题和习题的选择等方面,都力求遵循面向应用、逻辑结构简明合理、由浅入深、深入浅出、循序渐进、便于自学的原则,突出其实用性与应用性。

一、教材特色

- 由浅入深,深入浅出

本教材在基本概念、基本理论阐述方面注重科学严谨。同时从应用出发,对新概念的引入均以应用实例开始,对各种基本算法描述尽量详细,叙述清晰。

- 循序渐进,通俗易懂

内容简明,图文并茂;案例讲解通俗易懂;步骤详尽,方便操作;知识点明确,方便查阅。

- 资源开放,网站支撑

门户网站提供教学内容、教学设计、教学资源、实践教学、案例库、在线考试等功能,方便师生利用网络环境进行学习与交流。

二、内容介绍与教学建议

全教材共分9章。第1章主要讲述数据结构和算法的基本概念。第2章~第7章分别讲述线性表、栈和队列、串、递归、树和图这几种基本数据结构的特点、存储方法和基本运算,教材中安排了相当的篇幅来介绍这些基本数据结构的实际应用。第8章和第9章讲述查找和排序的基本原理与方法。各章中所涉及的数据结构与算法,均给予了C语言描述,以便于读者巩固和提高运用C语言进行程序设计的能力与技巧。教材中所有程序都运行通过,并可在配套光盘中找到。

本教材的内容结构如下:

本课程开设一个学期，总学时为 72 学时，其中理论教学 42 学时，课内实践 30 学时。具体分配如表 1 所示。

表 1 学时分配建议表

课程内容	总学时	理论教学	课内实践
第 1 章 绪论	4	2	2
第 2 章 线性表	4	2	2
第 3 章 栈和队列	4	2	2
第 4 章 串	4	2	2
第 5 章 递归	4	2	2
第 6 章 树	12	6	6
第 7 章 图	10	6	4
第 8 章 查找	12	6	6
第 9 章 排序	12	8	4
其他	6	6	0
合计	72	42	30

目 录

第1章 绪论	1
1.1 引言	1
1.2 数据结构的发展简史及其在计算机科学中所处的地位	2
1.3 什么是数据结构	3
1.4 基本概念和术语	4
1.5 算法和算法的描述	6
1.5.1 算法	6
1.5.2 算法的描述	6
1.5.3 算法评价	9
1.6 实训项目一 验证哥德巴赫猜想	10
本章小结	12
习题一	13
第2章 线性表	14
2.1 线性表的逻辑结构	14
2.2 线性表的顺序存储结构	16
2.2.1 线性表的顺序存储结构	16
2.2.2 线性表在顺序存储结构下的运算	16
2.3 线性表的链式存储结构	20
2.3.1 线性链表	21
2.3.2 循环链表	28
2.3.3 双向链表	29
2.4 一元多项式的表示及相加	32
2.5 实训项目二 顺序表与链表的应用	34
本章小结	36
习题二	36
第3章 栈和队列	38
3.1 栈	38
3.1.1 栈的定义及其运算	38
3.1.2 栈的顺序存储结构	39
3.1.3 多栈共享邻接空间	41

3.1.4 栈的链式存储结构	42
3.2 算术表达式求值	44
3.3 队列	49
3.3.1 队列的定义及其运算	49
3.3.2 队列的顺序存储结构	50
3.3.3 队列的链式存储结构	54
3.3.4 其他队列	55
3.4 实训项目三 栈与队列的应用	56
本章小结	61
习题三	62
第4章 串	64
4.1 串的基本概念	64
4.1.1 串的定义	64
4.1.2 主串和子串	65
4.2 串的存储结构	65
4.2.1 串值的存储	65
4.2.2 串名的存储映像	67
4.3 串的基本运算及其实现	68
4.3.1 串的基本运算	68
4.3.2 串的基本运算及其实现	68
4.4 文本编辑	71
4.5 实训项目四 成绩管理系统	72
本章小结	81
习题四	82
第5章 递归	83
5.1 递归的定义	83
5.2 阶乘问题	85
5.3 背包问题	88
5.4 汉诺塔问题	93
5.5 实训项目五 迷宫问题	102
本章小结	112
习题五	112
第6章 树	114
6.1 树的结构定义与基本操作	114
6.1.1 树的定义及相关术语	114
6.1.2 树的存储结构	115
6.1.3 树的基本操作	116
6.2 二叉树	116

6.2.1 二叉树的定义与基本操作	116
6.2.2 二叉树的性质	119
6.2.3 二叉树的存储结构	120
6.2.4 树与二叉树的相互转换	122
6.3 遍历二叉树	123
6.3.1 先序遍历	123
6.3.2 中序遍历	124
6.3.3 后序遍历	124
6.3.4 层次遍历	125
6.3.5 遍历算法的应用	126
6.4 线索二叉树	128
6.4.1 中序次序线索化算法	130
6.4.2 在中根线索树上检索某结点的前驱算法	131
6.4.3 在中根线索树上检索某结点的后继算法	131
6.5 二叉排序树	132
6.5.1 二叉排序树的定义	132
6.5.2 二叉排序树的生成	132
6.5.3 删除二叉排序树上的结点	133
6.6 哈夫曼树和哈夫曼算法	135
6.6.1 哈夫曼树的定义	135
6.6.2 构造哈夫曼树——哈夫曼算法	136
6.6.3 哈夫曼树的应用	137
6.7 实训项目六 哈夫曼编码应用	139
本章小结	143
习题六	143
第7章 图	145
7.1 基本定义和术语	145
7.2 图的存储结构	148
7.2.1 邻接矩阵	148
7.2.2 邻接表	150
7.3 图的遍历	153
7.3.1 深度优先遍历	153
7.3.2 广度优先遍历法	156
7.4 最小生成树	158
7.5 最短路径	163
7.5.1 单源点最短路径	164
7.5.2 所有顶点对之间的最短路径	167
7.6 拓扑排序	169

7.7 实训项目七 无向图的遍历	171
本章小结	175
习题七	176
第8章 查找	178
8.1 顺序查找	178
8.2 折半查找	180
8.3 分块查找	183
8.4 哈希表	185
8.4.1 哈希表和哈希函数的概念	185
8.4.2 哈希函数的构造方法	186
8.4.3 冲突处理	188
8.5 实训项目八 学生成绩修改系统	192
本章小结	198
习题八	199
第9章 排序	200
9.1 插入排序	200
9.1.1 线性插入排序	200
9.1.2 折半插入排序	202
9.2 希尔排序	203
9.3 选择排序	205
9.4 堆排序	207
9.5 快速排序	212
9.6 归并排序	214
9.7 基数排序	217
9.8 外部排序	220
9.9 各种排序方法的比较	221
9.10 实训项目九 排序系统	222
本章小结	230
习题九	230
参考文献	231

第 1 章

绪 论

本章学习导读

本章介绍了数据结构这门学科诞生的背景、发展历史以及在计算机科学中所处的地位,重点介绍了与数据结构有关的概念和术语,读者学习本章后应能掌握数据、数据元素、逻辑结构、存储结构、数据处理、数据结构、算法设计等基本概念,并了解如何评价一个算法的好坏。

1.1 引言

众所周知,20 世纪 40 年代,电子数字计算机问世的直接原因是解决弹道学的计算问题。早期,电子计算机的应用范围,几乎只局限于科学和工程的计算,其处理的对象是纯数值型的信息,通常,人们把这类问题称为数值计算。

近 30 年来,电子计算机的发展异常迅猛,这不仅表现在计算机本身运算速度不断提高、信息存储量日益扩大、价格逐步下降,更重要的是计算机广泛地应用于情报检索、企业管理、系统工程等方面,已远远超出了数值计算的范围,而渗透到人类社会活动的一切领域。与此相应,计算机的处理对象也从简单的纯数值型信息发展到非数值型的和具有一定结构的信息。

因此,再把电子数字计算机简单地看作是进行数值计算的工具,把数据仅理解为纯数值型的信息,就显得太狭隘了。现代计算机科学的观点,是把计算机程序处理的一切数值的、非数值的信息,乃至程序统称为数据(Data),而电子计算机则是加工处理数据(信息)的工具。

处理对象的转变导致系统程序 and 应用程序的规模越来越大,结构也相当复杂,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,数据的表示方法和组织形式已成为影响数据处理效率的关键。因此,就要求人们对计算机程序所加工的对象进行系统的研究,即研究数据的特性以及数据之间存在的关系——数据结构(Data Structure)。

1.2 数据结构的发展简史及其在计算机科学中所处的地位

数据结构是随着电子计算机的产生和发展而发展起来的一门较新的计算机学科。数据结构所讨论的有关问题,早先是为了解决系统程序设计中的具体技术而出现在《编译程序》和《操作系统》之中。“数据结构”作为一门独立的课程在国外是从1968年才开始设立的。在这之前,它的某些内容曾在其他课程,如表处理语言中有所阐述。1968年在美国一些大学的计算机系的教学计划中,虽然把“数据结构”规定为一门课程,但对课程的范围仍没有作明确规定。当时,数据结构几乎和图论,特别是和表、树的理论为同义语。随后,数据结构这个概念扩充到包括网络、集合代数论、格、关系等方面,从而变成了现在称之为“离散结构”的内容。然而,由于数据必须在计算机中进行处理,因此,不仅考虑数据本身的数学性质,而且还必须考虑数据的存储结构,这就进一步扩大了数据结构的内容。近年来,随着数据库系统的不断发展,在数据结构课程中又增加了文件管理(特别是大型文件的组织等)的内容。

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》是第一本较系统地阐述数据的逻辑结构和存储结构及其操作的著作,从60年代末到70年代初,出现了大型程序,软件也相对独立,结构程序设计成为程序设计方法学的主要内容,人们就越来越重视数据结构,认为程序设计的实质是对确定的问题选择一种好的结构,加上设计一种好的算法。从70年代中期到80年代初,各种版本的数据结构著作就相继出现。

目前在我国,“数据结构”也已经不仅仅是计算机专业的教学计划中的核心课程之一,而且是其他非计算机专业的主要选修课程之一。

“数据结构”在计算机科学中是一门综合性的专业基础课。数据结构的研究不仅涉及到计算机硬件(特别是编码理论、存储装置和存取方法等)的研究范围,而且和计算机软件的研究有着更密切的关系,无论是编译程序还是操作系统,都涉及到数据元素在存储器中的分配问题。在研究信息检索时也必须考虑如何组织数据,以便查找和存取数据元素更为方便。因此,可以认为数据结构是介于数学、计算机硬件和计算机软件三者之间的一门核心课程。我国从1978年开始,各院校先后开设了“数据结构”课。1982年全国计算机教育学术讨论会和1983年全国大专类计算机专业教学工作讨论会都把“数据结构”确定为计算机类各专业的骨干课程之一。这是因为,在计算机科学中,数据结构这一门课的内容不仅是一般程序设计(特别是非数值型程序设计)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。

值得注意的是,数据结构的发展并未终结,一方面,面向各专门领域中特殊问题的数据结构得到研究和发展,如多维图形数据结构等;另一方面,从抽象数据类型的观点来讨论数据结构,已成为一种新的趋势,越来越被人们所重视。由此可见,数据结构技术的产生时间并不长,它正处于迅速发展阶段。同时,随着电子计算机的发展和更新,新的数据结构将会不断出现。

1.3 什么是数据结构

什么是数据结构？这是一个难于直接回答的问题。一般来说，用计算机解决一个具体问题时，大致需要经过下列几个步骤：首先要从具体问题中抽象出一个适当的数学模型，然后设计一个解此数学模型的算法(Algorithm)，最后编出程序、进行测试、调整直至得到最终解答。寻求数学模型的实质是分析问题，从中提取操作的对象，并找出这些操作对象之间含有的关系，然后用数学的语言加以描述。为了说明这个问题，我们首先举一个例子，然后再给出明确的含义。

假定有一个学生通讯录，记录了某校全体学生的姓名和相应的住址，现在要写一个算法，要求是，当给定任何一个学生的姓名时，该算法能够查出该学生的住址。这样一个算法的设计，将完全依赖于通讯录中的学生姓名及相应的住址是如何结构的，以及计算机是怎样存储通讯录中的信息的。

如果，通讯录中的学生姓名是随意排列的，其次序没有任何规律。那么，当给定一个姓名时，则只能对通讯录从头开始逐个与给定的姓名比较，顺序查对，直至找到所给定的姓名为止。这种方法相当费时间，效率很低。

然而，若我们对学生通讯录进行适当的组织，按学生所在班级来排列，并且再造一个索引表，这个表用来登记每个班级学生姓名在通讯录中的起始处的位置。这样一来，情况将大为改善。这时，当要查找某学生的住址时，则可先从索引表中查到该学生所在班级的学生姓名是从何处起始，而后，就从此起始处开始查找，而不必去查看其他部分的姓名。由于采用了新的结构，于是，就可写出一个完全不同的算法。

上述的学生通讯录就是一个数据结构问题。我们看到，计算机算法与数据的结构密切相关，算法无不依附于具体的数据结构，数据结构直接关系到算法的选择和效率。

下面，再对学生通讯录作进一步讨论。我们知道，当有新学生进校时，通讯录需要添加新学生的姓名和相应的住址；在老学生毕业离校时，应从通讯录中删除毕业学生的姓名和住址。这就要求在已安排好的结构上进行插入(Insert)和删除>Delete)。对于一种具体的结构，如何实现插入和删除？是把要添加的学生姓名和住址插入到前头，还是末尾，或是中间某个合适的位置上，插入后，对原有的数据是否有影响？有什么样的影响？删除某学生的姓名和住址后，其他的数据(学生的姓名和住址)是否要移动？若需要移动，则应如何移动？这一系列的问题说明，为适应数据的增加和减少的需要，还必须对数据结构定义一些运算。上面只涉及到两种运算，即插入和删除运算。当然，还会提出一些其他可能的运算，如学生搬家后，住址变了，为适应这种需要，就应该定义修改(Modify)运算，等等。

对于这些运算，显然是由计算机来完成，这就要设计相应的插入、删除和修改的算法。也就是说，数据结构还需要给出每种结构类型所定义的各种运算的算法。

通过以上讨论。我们可以直观地认为：数据结构是研究程序设计中计算机操作的对象以及它们之间的关系和运算的一门学科。

1.4 基本概念和术语

下面我们来认识与数据结构相关的一些重要的基本概念和术语。

1. 数据

数据是人们利用文字符号、数字符号以及其他规定的符号对现实世界的事物及其活动所做的描述。在计算机科学中,数据的含义非常广泛,我们把一切能够输入到计算机中并被计算机程序处理的信息,包括文字、表格、声音、图像等,都称为数据。例如,一个个人书库管理程序所要处理的数据可能是一张如表 1-1 所示的表格。

2. 结点

结点也叫数据元素,它是组成数据的基本单位。在程序中通常把结点作为一个整体进行考虑和处理。例如,在表 1-1 所示的个人书库中,为了便于处理,把其中的每一行(代表一本书)作为一个基本单位来考虑,故该数据由 10 个结点构成。

一般情况下,一个结点中含有若干个字段(也叫数据项)。例如,在表 1-1 所示的表格数据中,每个结点都由登录号、书号、书名、作者、出版社和价格等六个字段构成。字段是构成数据的最小单位。

表 1-1 个人书库

登录号	书号	书 名	作 者	出版社	价 格
000001	TP2233	Windows NT4.0 中文版教程	赵健雅	电子工业	28.00
000002	TP1844	Authorware 5.1 速成	孙 强	人民邮电	40.00
000003	TP1684	Lotus Notes 网络办公平台	赵丽萍	清华大学	16.00
000004	TP2143	Access 2000 入门与提高	张 堪	清华大学	22.00
000005	TP1110	PowerBuilder 6.5 实用教程	樊金生	科学	29.00
000006	TP1397	Delphi 数据库编程技术	刘前进	人民邮电	43.00
000007	TP2711	精通 MS SQL Server 7.0	罗会涛	电子工业	35.00
000008	TP3239	Visual C++ 实用教程	郑阿奇	电子工业	30.00
000009	TP1787	电子商务万事通	赵乃真	人民邮电	26.00
000010	TP42	数据结构	江 涛	中央电大	18.80

3. 逻辑结构

结点和结点之间的逻辑关系称为数据的逻辑结构。

在表 1-1 所示的表格数据中,各结点之间在逻辑上有一种线性关系,它指出了 10 个结点在表中的排列顺序。根据这种线性关系,可以看出表中第一本书是什么书,第二本书是什么书,等等。

4. 存储结构

数据及数据之间的关系在计算机中的存储表示称为数据的存储结构。

在表 1-1 所示的表格数据在计算机中可以有多种存储表示,例如,可以表示成数组,存放在

内存中;也可以表示成文件,存放在磁盘上,等等。

5. 数据处理

数据处理是指对数据进行查找、插入、删除、合并、排序、统计以及简单计算等的操作过程。在早期,计算机主要用于科学和工程计算,进入 80 年代以后,计算机主要用于数据处理。据有关统计资料表明,现在计算机用于数据处理的时间比例达到 80% 以上,随着时间的推移和计算机应用的进一步普及,计算机用于数据处理的时间比例必将进一步增大。

6. 数据结构(Data Structure)

数据结构是研究数据元素(Data Element)之间抽象化的相互关系和这种关系在计算机中的存储表示(即所谓数据的逻辑结构和物理结构),并对这种结构定义相适应的运算,设计出相应的算法,而且确保经过这些运算后所得到的新结构仍然是原来的结构类型。

为了叙述上的方便和避免产生混淆,通常我们把数据的逻辑结构统称为数据结构,把数据的物理结构统称为存储结构(Storage Structure)。

7. 数据类型

数据类型是指程序设计语言中各变量可取的数据种类。数据类型是高级程序设计语言中的一个基本概念,它和数据结构的概念密切相关。

一方面,在程序设计语言中,每一个数据都属于某种数据类型。类型明显或隐含地规定了数据的取值范围、存储方式以及允许进行的运算。可以认为,数据类型是在程序设计语言中已经实现了的数据结构。

另一方面,在程序设计过程中,当需要引入某种新的数据结构时,总是借助编程语言所提供的数据类型来描述数据的存储结构。

8. 算法

简单地说就是解决特定问题的方法(关于算法的严格定义,在此不作讨论)。特定的问题可以是数值的,也可以是非数值的。解决数值问题的算法叫做数值算法,科学和工程计算方面的算法都属于数值算法,如求解数值积分,求解线性方程组、求解代数方程、求解微分方程等。解决非数值问题的算法叫做非数值算法,数据处理方面的算法都属于非数值算法。例如各种排序算法、查找算法、插入算法、删除算法、遍历算法等。数值算法和非数值算法并没有严格的区别。一般说来,在数值算法中主要进行算术运算,而在非数值算法中主要进行比较和逻辑运算。另一方面,特定的问题可能是递归的,也可能是非递归的,因而解决它们的算法就有递归算法和非递归算法之分。当然,从理论上讲,任何递归算法都可以通过循环、堆栈等技术转化为非递归算法。

在计算机领域,一个算法实质上是针对所处理问题的需要,在数据的逻辑结构和物理结构的基础上,施加的一种运算。由于数据的逻辑结构和物理结构不是唯一的,在很大程度上可以由用户自行选择和设计,所以处理同一个问题的算法也不是唯一的。另外,即使对于具有相同的逻辑结构和物理结构而言,其算法的设计思想和技巧不同,编写出的算法也大不相同。我们学习数据结构这门课程的目的,就是要会根据数据处理问题的需要,为待处理的数据选择合适的逻辑结构和物理结构,进而设计出比较满意的算法。