

世界著名计算机教材精选

PEARSON
Prentice
Hall

数据结构 与算法分析

C++语言描述 (第2版)

Larry Nyhoff

黄达明

陈佩佩

著
等译
审



ADTS, DATA STRUCTURES,
AND PROBLEM SOLVING WITH C++

Second Edition



清华大学出版社

世界著名计算机教材精选

数据结构与算法分析

——C++语言描述

(第2版)

(美) Larry Nyhoff 著
黄达明 等译
陈佩佩 审

清华大学出版社
北京

Simplified Chinese edition copyright © 2006 by PEARSON EDUCATION ASIA LIMITED and TSINGHUA UNIVERSITY PRESS.

Original English language title from Proprietor's edition of the Work.

Original English language title: ADTs, Data Structures, and Problem Solving with C++, 2E by Larry Nyhoff,
Copyright © 2005

EISBN: 0-13-140909-3

All Rights Reserved.

Published by arrangement with the original publisher, Pearson Education, Inc., publishing as Prentice-Hall.

This edition is authorized for sale only in the People's Republic of China (excluding the Special Administrative Region of Hong Kong and Macao).

本书中文简体翻译版由 Pearson Education (培生教育出版集团) 授权给清华大学出版社在中国境内 (不包括中国香港、澳门特别行政区) 出版发行。

北京市版权局著作权合同登记号 图字: 01-2005-5697 号

版权所有, 翻印必究。举报电话: 010-62782989 13501256678 13801310933

本书封面贴有 Pearson Education (培生教育出版集团) 激光防伪标签, 无标签者不得销售。

图书在版编目(CIP)数据

数据结构与算法分析——C++语言描述(第2版)/(美)奈霍夫(Nyhoff, L.)著;黄达明等译. —北京:清华大学出版社, 2006.11

(世界著名计算机教材精选)

书名原文: ADTs, Data Structures, and Problem Solving with C++, 2nd Edition

ISBN 7-302-13839-7

I. 数… II. ①奈… ②黄… III. ①数据结构-教材 ②算法分析-教材 ③C语言-程序设计-教材
IV. TP311.12

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第111729号

出版者: 清华大学出版社 地 址: 北京清华大学学研大厦

<http://www.tup.com.cn> 邮 编: 100084

社总机: 010-62770175 客户服务: 010-62776969

印刷者: 清华大学印刷厂

装订者: 北京市密云县京文制本装订厂

发行者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 185×260 印张: 53.25 字数: 1325千字

版 次: 2006年11月第1版 2006年11月第1次印刷

书 号: ISBN 7-302-13839-7/TP·8328

印 数: 1~3000

定 价: 98.00元

前言

本书的第1版来自于对作者在长达20年的时间里教授一门数据结构入门课程（通常是CS2）的经验总结。接着发展成为由Joel Adams和Larry Nyhoff编著的，被广泛使用的“C++:An Introduction to Computing”，一本起源于他们多年来以C++教授的第一门程序设计课程（CS1）的书籍。但是计算机科学教学目录随着教育方法和方法学的改变也改变了。为了跟上这些变化，这本入门性质的C++教材也经过了修订，最近推出了第3版。

计算中的第二门课程的内容也发生了变化，其中一个主要的趋势，是将对数据结构的传统学习，拓展到了对抽象数据类型（ADT）的学习。作为结果，在这个新版本中，对ADTs的强调又加强了。并且如大家所期望的，在本书中也相应地增加了对面向对象设计的强调。

此外，作者的教学方法是经过多年成功教学的考验的。^①为了反映这方面的成功，这个新版本中的内容表述经过了一些改进，对讲述主题中的一些进行了重新安排，重写了某些章节，并添加了一些新的内容。其中很多建议都来自于那些认真并且完整地审阅本书原稿和几个版本修订稿的人。他们建设性的意见和正面的评价都非常令人鼓舞，也令人非常感激。

致指导教师

如果你使用过第1版并且喜欢它，我相信你将会更喜欢这个新版本。通过浏览前言后面部分对于本书的概览以及新特点列表，可以知道有哪些改进。对于没有使用过或停止使用第1版，并且正在将这个版本作为几本候选书籍考察的教师来说，我希望你能认真地考虑一下本书。我已经尽力保留第1版中的优点，根据很多来自CS2的老师和学生，以及前一版用户的反馈，作出了很多修改。

办法 作为已经在我的班级中使用很好的方法的一个示范，考察一下第7章中的栈。从一些能够由LIFO结构最好地建模的现实世界现象的例子中，可以抽象出很多共同的特性，这就得到了一个栈ADT。但是ADTs必须使用某种语言能够提供的数据结构实现，所以我们创建了一个栈类（顺便说一下，当在班级中做这些时，我的学生们正处于创建一个队列类的实验阶段）。

当这个新的STACK类型被创建并经过测试，我们可以使用它来解决一个或更多的原

^① 出版者的注解：在Calvin学院的同事，现在和以前的学生的推荐下，Nyhoff教授获得了2002年—2003年度的总统模范教学奖，他作为一个教师的卓越才能是得到普遍认可的。

前言

始问题，并通常至少用于一个新的应用。我还相信，应该从一种简单的实现开始（例如，使用一个静态的 C 风格数组）并获得一个能工作的版本。接着，强调保留一个 ADT 的公有接口的必要性，我们重新定义它——例如，使用一个动态数组，这样用户可以规定栈的容量；再接下来，使用一个链表，这样就可以不需要预先规定栈容量；最终，将其转换为一个模板，这样这个 ADT 就可以使用任意类型的元素。这种螺旋式/持续精化的方法清楚地演示了一个 ADT 的“抽象”部分，即它和实现是无关的。

我还覆盖了很多在 C++ 的标准模板库 (STL) 中提供的容器，因为其中的一些，例如 `vector`，是非常有用也非常强大的，并且也没有必要费力的重新自己创建一个版本。不过，其他的一些，例如 STL 的 `stack` 和 `queue`，是其他容器的适配器，并且浪费了这些内部容器的很多能力。对于这些 ADT，我们使用低级的数据结构，例如数组和链表，创建自己的“平庸但倾斜”的实现，就显得很有意义了。本书还为学生提供了练习，要求学生为某些标准容器并不适合的问题创建定制容器类型。

如何使用本书 对于可以使用本书进行教授的课程，存在着很大的灵活性。特别地，很多主题可以按照和本书不同的次序来进行。下一页中的图说明了不同章节之间的主要依赖关系。从一个方框到另一个方框的箭头表示第二个方框中的内容非常依赖于第一个方框中的内容；例如，第 9 章中的材料需要同时用到第 7 章和第 8 章中的材料。一个虚线箭头表示第一个方框中的内容可能已经在前面的课程中学过，并且可以被省略掉，或回顾一下即可。对于互相之间没有连接的方框，在很大程度上是互相独立的（例如，第 7 章和第 8 章）。

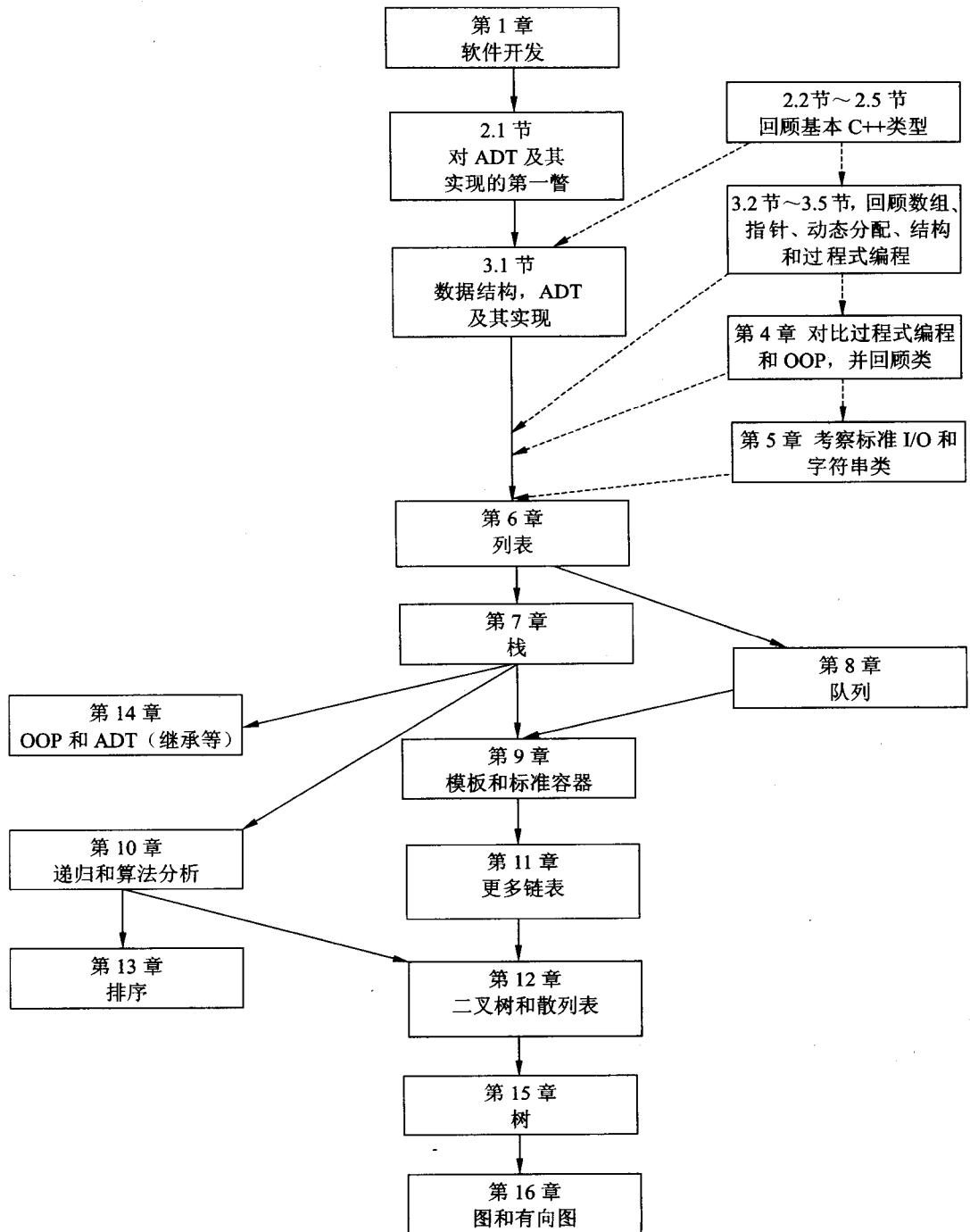
致学生（以及本书的其他用户）

你可能不会阅读绝大多数教科书的前言，除非你的指导教师将此作为作业并接下来可能会对你进行测验。不过，对于本书，你应该至少阅读“本书概览”这一部分，因为它的目的就在于提供对以下内容的定位：本书是用于什么的，具有哪些主题，如何将它们结合在一起。出于同样的原因，还应该从头到尾浏览一遍本书的内容列表。

本书中覆盖的主题就是紧接着第一门编程课程之后的课程中会涉及的那些典型主题。这两门课程结合起来的主要目的在于为你提供关于计算的一个坚实的介绍。你不但锻炼了为解决小问题编写实质性程序的技能，而且还获得了对计算中重要概念和技术的介绍。这两门课程应该为你提供一个坚实的基础，使得不论你在什么学习领域内进行探索时，都能够使用计算机作为解决问题的工具。如果你要学习计算机科学中更多的课程，那么努力学习掌握这第二门课程中的内容是很重要的，因为这里覆盖的主题是一些更高级的课程的基础。实际上，在很多学院和大学中，这门课程是计算机科学中高级课程的先行课。

本书假设你已经具有编程入门知识，特别指使用 C++ 或 Java。

前言



前言

随着你通读本书，你一定要使用小测验来检查你是否已经掌握了读过内容的一些主要思想。这些小测验的答案在附录 B 中。在这些自测试小测验的后面通常都会有练习，其中一些可能会被你的指导老师作为作业布置。还应该鼓励自己尝试其中的一些，即使没有被要求，因为这些练习能帮助你掌握相关内容。对于每章结尾的编程问题，也是一样的。

本书中所有示例程序的 C++ 代码都可以从作者为本书建立的 Web 站点下载：<http://cs.calvin.edu/books/c++/ds>。所以如果当你看到一个例子中某个特别的函数可以用在你正在编写的一个程序或一个类库中，那么尽管下载并使用它（当然，除非你的指导老师禁止你这么做了）。

但愿你能享受阅读和学习本书。数百名我的学生已经使用了本书的早期版本，很少有抱怨的。但是他们也很乐于查找错误并通知我！我希望你们也能告诉我在你们使用中出现的任何错误；尽管在本书出版之前已经进行了长时间的“调试”，但是仍然会有错误的。我无法为你们发现错误而奖励你们一些课程分数，但是我将在这本书 Web 站点的错误发现者列表中增加你的名字，以认可你对改进本书所做的贡献。



本书概览

如本书书名所提示的，书中一共包含 3 个主题：

- 抽象数据类型 (ADT)
- 数据结构
- 算法分析

抽象数据类型由数据元素集合以及在数据之上的基本操作构成。本书中几乎每一章都涉及 ADT 的某个方面，定义一个 ADT，例如列表、栈或者队列；学习 ADT 的某些应用；实现 ADT 或学习 ADT 在某个库中的实现；考察改进 ADT 实现的方法。

在实现 ADT 的时候，类起着关键的作用，因为类使得能够将数据和操作封装起来，从而对象不仅能够存储数据，还具有内建的操作。这是面向对象编程的主要属性之一，也是从一开始就强调的。C++ 中提供的数据结构（例如，数组）或 C++ 中能够创建的数据结构（例如，链表）在为一种 ADT 提供存储数据元素的结构时扮演着关键的角色。为此，我们将学习这些关键数据结构以及来自标准模板库 (STL) 的最新的功能强大的容器。

第三个主题是算法分析。第 1 章描述了一些用于开发问题解决方案的软件工程方法，相应的内容强调了在设计阶段对面向对象设计 (OOD) 的使用。这是对“C++: An Introduction to Computing”一书中以对象为中心的设计方法 (OCD) 的自然发展，这和很多其他编程入门书籍中介绍的方法很类似。本书中包含很多例子，包括一些案例学习，可以说明 ADT 在问题求解中所起的作用。

ADT 操作的实现牵涉到设计执行操作的算法。这表示对算法的学习也是对 ADT 的学习中关键的一步，而本书提供了很多算法的例子。这包括查找和排序算法，以及一些来自

前言

标准模板库 (STL) 的强大的算法。另外, 还会介绍并演示对算法效率的分析, 这样, 就第一次接触到了后续计算机科学课程中将使用的一种重要工具。

算法必须使用某种编程语言实现。因此本书还包含了一些 C++ 的内容, 特别是通常在第一门课程中不会覆盖到而学生们需要学习的高级内容。这包括递归、函数和类模板、继承以及多态性。这里陈述的 C++ 特性都遵循 C++ 的官方标准。此外, 因为一些原因, 也包括了一些适合于数据结构课程的 C 风格内容, 这些原因有: 很多学生将获得一份作为 C 程序员的工作; 很多库和操作系统工具都是使用 C 或 C 风格语言编写的; C 中提供的数据结构往往实现得非常高效, 并且这些结构常被用来实现一些更现代化的标准数据类型。

本书的另一个特点是, 通过包含例子和练习来介绍计算机科学的不同领域, 从而延续了从 “C++: An Introduction to Computing” 一书开始的对计算机科学这个学科的描述, 也因此为在计算机科学领域更深入的学习提供了一个坚实的基础。这些内容包括:

- 对软件开发方法的描述。
- 对数据加密模式 (DES 和公共密钥) 的介绍。
- 使用哈夫曼编码进行数据压缩。
- 双向链表和大整数算术。
- 随机数生成和模拟。
- 词汇分析和解析。
- 后缀表示和机器代码生成。
- 简单的系统概念, 例如输入/输出缓冲, 参数传递机制, 地址翻译, 以及内存管理。



新的和改进的特点

- 修订了第 1 章:
 - 介绍了除瀑布模型以外的其他一些软件工程方法。
 - 介绍了 UML。
 - 详细描述了自顶向下设计和面向对象设计。
 - 叙述了一些因为糟糕软件设计而造成的 “恐怖故事”。
- 在例子中更多的使用 OOD 和 OOP。
- 以 UML 风格图形显示 ADT 需求规格说明的统一的方法。
- 改进了算法中的伪代码。
- 命名惯例和通常建议的方法保持一致。
- 为几乎所有 ADT 提供了完整的源代码。
- 对很多图进行了改进, 并添加了一些新的图。
- 扩展并改进了对 C++ 的 I/O 以及 string 类 (第 5 章) 的讨论。
- 对指针和动态分配进行了提前介绍, 包括对 new 运算符的扩展讨论 (第 2 章和

前言

第 3 章)。

- 对列表的提前表述 (第 6 章), 在栈和队列之前, 并进行了修改, 包括了基于 (静态的和动态的) 数组的列表类, 对链表的一个介绍, 以及在图例中使用的更多的标准符号。
- 基于数组和基于链表的栈实现 (第 7 章)。
- 对于队列的扩展研究, 包括基于数组和基于链表的队列实现, 以及一个修订的模拟案例学习 (第 8 章)。
- 针对查找的新的一章, 包括修改并扩展对二叉查找树和散列表的讨论 (第 12 章)。
- 添加了对于堆、优先队列和基数排序的讨论 (第 13 章)。
- 针对继承的修订章节 (第 14 章)。
- 章节目标和每章末尾的总结。
- 一些案例学习。

其他关键特点

- 进行自我测试的小测验, 并在书后提供答案。
- 大量的编写练习和编程问题。
- 每章末尾的章节注意要点, 程序设计知识点, 以及 ADT 技巧。
- 比其他很多书籍都更加遵循 C++ 标准。
- 对于 C++ 的标准模板库的坚实介绍。
- 为引入新概念而进行的全方位的图形显示。
- 一种新的设计, 可以使得本书更具有可读性和吸引力。
- 更加有效地使用颜色以高亮度显示重要的特性而不是简单地为了装饰。
- 使用图标指明关键特性, 特别需要注意的内容, 以及警告:



小心! (可能的缺陷)



注意 (重要特性或概念)



ADT



算法



设计/创建一个 ADT 的实现



使用 ADT



WEB 站点 (关于某个主题的更多材料)



章节注意要点



程序设计知识点



编程问题



小测试



练习

辅助资料

为本书准备了很多辅助资料:

- 作者的 Web 站点(<http://cs.calvin.edu/books/c++/ds>)以及 Prentice Hall 出版社的 Web 站点(<http://www.prenhall.com/nyhoff>)包含以下内容:
 - 可下载本书中例子的源代码。
 - 其他辅助资料。
- 一本包括实验练习和项目的实验手册(单独出售,也可以作为超值打包选项提供)。它和书中的表述配合,能加强并扩展学生在书中读到和课堂中学到的内容。需要本书习题答案和 PowerPoint 幻灯片的教师请与 longqm@tup.tsinghua.edu.cn 联系。

致谢

我向所有在本书准备阶段以任何方式给予我帮助的人致以我真诚的感激。为了友谊,具有洞察性的建议和指导,以及持续不断的支持和鼓励,我向 Alan Apt, 一个在出版和学术领域内受到广泛尊重的出版者,以及我的编辑 Toni Holm, 表示我诚挚的感谢;而过去几年中和他们的友谊使得为 Prentice Hall 编写书籍成为一件令人愉快的事情。我还必须感谢美术指导 Heather Scott, 制作编辑 Irwin Zucker, 以及所有其他为这本迷人书籍的设计和实际出版付出劳动的人。他们对细节的关注弥补了我在此方面的欠缺,而他们的合作和友好的话语令我感激。我还要感谢 Jake Warde 对本书审校工作的管理和其他细节事务的处理。并且我也要感激由以下原稿审阅人员提出的众多的有价值的审阅报告和建议;他们使得书中的表述得到极大的增强:

Ping Chen (University of Houston)
Joe Derrick (Radford University)
Eamon Doherty (Farleigh Dickinson University)
James Durbano (University of Delaware)
Eduardo Fernandez (Florida Atlantic University)
Christopher Fox (James Madison University)
Mahmood Haghghi (Bradley University)
Oge Marques (Florida Atlantic)
Mark McCullen (Michigan State University)
William McQuain (Virginia Tech)
Jim Miller (Kansas University)

前言

Jim Richards (Bemidji State University)

Robert Schneider (University of Bridgewater)

Joseph Shinnerl (University of California, Los Angeles)

Michael Stiber (University of Washington)

Al Verbanec (Pennsylvania State University)

John M. Weiss (South Dakota School of Mines and Technology)

Rick Zaccone (Bucknell University)

此外, 我还必须再次向我的妻子、儿辈们以及孙辈们——Jeff, Dawn, Rebecca, Megan 和 Sara; Jim; Greg, Julie, Joshua 和 Derek; Tom, Joan, Abigail, Micah, 以及 Lucas——致以敬意, 为了他们的爱和在所有这些时间里对于因我的忙碌而忽略他们的需求的理解。

Larry Nyhoff

世界著名计算机教材精选

<p>书 名: 计算机网络 (第 4 版) NEW Computer Networks, 4E 著译者: Andrew S. Tanenbaum 著 潘爱民 等译 ISBN: 7-302-08977-9 开 本: 16 开 定 价: 60 元</p>	<p>书 名: TCP/IP 协议族 (第 3 版) NEW TCP/IP Suite, 3E 著译者: Behrouz A. Forouzan 著 谢希仁 等译 ISBN: 7-302-12753-0 开 本: 16 开 定 价: 98 元</p>
<p>书 名: 标准 C 程序设计 (第 3 版) NEW Programming in ANSI C, 3E 著译者: E Balagurusamy 著 金名 等译 ISBN: 7-302-12756-5 开 本: 16 开 定 价: 59 元</p>	<p>书 名: 逻辑设计基础 (第 2 版) NEW Introduction to Logic Design 著译者: Alan B. Marcovitz 著 殷洪玺 等译 ISBN: 7-302-12491-4 开 本: 16 开 定 价: 58 元</p>
<p>书 名: 计算机组织与体系结构: 性能设计 (第 7 版) NEW Computer Organization and Architecture, 7E 著译者: William Stallings 著 张昆藏 等译 ISBN: 7-302-12444-2 开 本: 16 开 定 价: 66 元</p>	<p>书 名: 3D 计算机图形学 (OpenGL 版) NEW 3D Computer Graphics 著译者: Samuel R. Buss 著 唐龙 等译 ISBN: 7-302-13604-1 开 本: 16 开 定 价: 元</p>
<p>书 名: 数据结构与算法分析 ——C++语言描述 (第 2 版) NEW ADTs, Data Structures, and Problem Solving with C++, 2E 著译者: Larry Nyhoff 著 黄达明 等译 ISBN: 7-302-13839-7 开 本: 16 开 定 价: 00.00 元</p>	<p>书 名: 面向对象软件工程: 使用 UML、模式与 Java (第 2 版) NEW Object-Oriented Software Engineering, 2E 著译者: Bernd Bruegge, Allen H. Dutoit 著 叶俊民 等译 ISBN: 7-302-13554-1 开 本: 16 开 定 价: 69.00 元</p>
<p>书 名: 程序设计语言概念 NEW Programming Language Concepts 著译者: John Mitchell 著 冯建华 等译 ISBN: 7-302-11107-3 开 本: 16 开 定 价: 56 元</p>	<p>书 名: 计算理论基础 (第 2 版) NEW Elements of The Theory of Computation, 2E 著译者: Harry Lewis Christos Papadimitriou 著 张立昂 等译 ISBN: 7-302-13288-7 开 本: 16 开 定 价: 29.80 元</p>
<p>书 名: 操作系统原理 Operating Systems Principles 著译者: Bic, Shaw 著 梁洪亮 等译 ISBN: 7-302-11602-4 开 本: 16 开 定 价: 50 元</p>	<p>书 名: 数据通信——原理、技术与应用 (第 5 版) Business Data Communications, 5E 著译者: William Stallings 著 葛秀慧 等译 ISBN: 7-302-11632-6 开 本: 16 开 定 价: 59 元</p>
<p>书 名: 密码学与网络安全 Cryptography and Network Security 著译者: Atul Kahate 著 邱仲潘 等译 ISBN: 7-302-11490-0 开 本: 16 开 定 价: 43 元</p>	<p>书 名: 算法基础 Fundamentals of Algorithms 著译者: Gilles Brassard, Paul Bratley 著 邱仲潘 等译 ISBN: 7-302-10609-6 开 本: 16 开 定 价: 49 元</p>

<p>书 名: Java 程序设计 Java Program Design 著译者: James Cohoon 著 黄晓彤 等译 ISBN: 7-302-10638-X 开 本: 16 开 定 价: 88 元</p>	<p>书 名: 经典密码学与现代密码学 Classical and Contemporary Cryptology 著译者: Richard J. Spillman 著 叶阮健 等译 ISBN: 7-302-10740-8 开 本: 16 开 定 价: 35 元</p>
<p>书 名: 数据挖掘教程 Data Mining: Introductory and Advanced Topics 著译者: Margaret H. Dunham 著 郭崇慧 等译 ISBN: 7-302-10533-2 开 本: 16 开 定 价: 39 元</p>	<p>书 名: 面向对象设计 UML 实践 (第 2 版) Practical Object-Oriented Design with UML, 2E 著译者: Mark Priestley 著 龚晓庆 等译 ISBN: 7-302-10587-1 开 本: 16 开 定 价: 39 元</p>
<p>书 名: 分布式系统原理与范例 Distributed Systems: Principles and Paradigms 著译者: Andrew S. Tanenbaum 著 杨剑锋 等译 ISBN: 7-302-08961-2 开 本: 16 开 定 价: 68 元</p>	<p>书 名: 数据结构与抽象 (Java 语言版) Data Structures and Abstractions with Java 著译者: Frank Carrano 著 严蔚敏 等译 ISBN: 7-302-09375-X 开 本: 16 开 定 价: 89 元</p>
<p>书 名: MPI 与 Open MP 并行程序设计: C 语言版 Parallel Programming: in C with MPI and OpenMP 著译者: Michael J. Quinn 著 陈文光 等译 ISBN: 7-302-09555-8 开 本: 16 开 定 价: 51 元</p>	<p>书 名: 安腾体系结构—理解 64 位处理和 EPIC 原理 Itanium Architecture for Programmers: Understanding 64-Bit Processors and EPIC Principles 著译者: James S. Evans, Gregory L. Trimper 著 蒋敬旗 等译 ISBN: 7-302-09608-2 开 本: 16 开 定 价: 49.8 元</p>
<p>书 名: 数据库管理系统原理与设计 (第 3 版) Database Management Systems, 3E 著译者: Raghu Ramakrishnan 著 周立柱 等译 ISBN: 7-302-07939-0 开 本: 16 开 定 价: 69 元</p>	<p>书 名: 计算机组成和设计硬件/软件接口 (第 2 版) Computer Organization and Design, 2E 著译者: Patterson, Hennessy 著 郑纬民 等译 ISBN: 7-302-06901-8 开 本: 16 开 定 价: 76 元</p>
<p>书 名: 面向对象系统分析与设计 Object-Oriented Systems Analysis and Design 著译者: 周之英 等译 ISBN: 7-302-02342-5 开 本: 16 开 定 价: 35 元</p>	<p>书 名: 数据库系统基础教程 A First Course in Database Systems 著译者: 史嘉权 等译 ISBN: 7-302-03646-2 开 本: 16 开 定 价: 36 元</p>
<p>书 名: 数据结构 C++ 语言描述 Data Structures with C++ 著译者: 刘卫东 等译 ISBN: 7-302-03160-6 开 本: 16 开 定 价: 58 元</p>	<p>书 名: 通信网基本概念与主体结构 Communication Networks: Fundamental Concepts and Key Architectures 著译者: 乐正友 等译 ISBN: 7-302-06050-9 开 本: 16 开 定 价: 68 元</p>

读者意见反馈

亲爱的读者：

感谢您一直以来对清华版计算机教材的支持和爱护。为了今后为您提供更优秀的教材，请您抽出宝贵的时间来填写下面的意见反馈表，以便我们更好地对本教材做进一步改进。同时如果您在使用本教材的过程中遇到了什么问题，或者有什么好的建议，也请您来信告诉我们。

地址：北京市海淀区双清路学研大厦 A 座 602 计算机与信息分社营销室 收

邮编：100084

电子邮箱：jsjc@tup.tsinghua.edu.cn

电话：010-62770175-4608/4409

邮购电话：010-62786544

教材名称：数据结构与算法分析——C++语言描述（第 2 版）

ISBN：7-302-13839-7

个人资料

姓名：_____ 年龄：_____ 所在院校/专业：_____

文化程度：_____ 通信地址：_____

联系电话：_____ 电子信箱：_____

您使用本书是作为：指定教材 选用教材 辅导教材 自学教材

您对本书封面设计的满意度：

很满意 满意 一般 不满意 改进建议_____

您对本书印刷质量的满意度：

很满意 满意 一般 不满意 改进建议_____

您对本书的总体满意度：

从语言质量角度看 很满意 满意 一般 不满意

从科技含量角度看 很满意 满意 一般 不满意

本书最令您满意的是：

指导明确 内容充实 讲解详尽 实例丰富

您认为本书在哪些地方应进行修改？（可附页）

您希望本书在哪些方面进行改进？（可附页）

目录

第 1 章 软件开发1	
1.1 问题分析和需求规格说明.....3	
1.2 设计.....5	
1.2.1 自顶向下设计.....5	
1.2.2 面向对象设计.....7	
1.2.3 小规模设计.....9	
1.3 编码.....15	
1.4 测试、运行和调试.....27	
1.5 维护.....34	
1.6 本章小结.....36	
第 2 章 抽象数据类型入门40	
2.1 对 ADT 及其实现的第一瞥.....40	
2.2 C++ 的简单数据类型.....41	
2.2.1 整型数据.....42	
2.2.2 实型数据.....46	
2.2.3 字符数据.....49	
2.2.4 布尔数据.....50	
2.3 程序员定义的数据类型.....53	
2.3.1 Typedefs.....53	
2.3.2 枚举.....53	
2.3.3 类.....55	
2.4 指针.....56	
2.4.1 声明和初始化指针.....57	
2.4.2 基本指针操作.....60	
2.4.3 动态内存分配——new 操作.....64	
2.4.4 关于引用形参的注释.....65	
2.5 本章小结.....68	
第 3 章 数据结构和抽象数据类型73	
3.1 数据结构, 抽象数据类型和实现.....73	
3.2 静态数组.....77	
3.2.1 一维静态数组.....78	
3.2.2 下标运算.....81	
3.2.3 数组作为形参.....82	
3.2.4 越界错误.....83	
3.2.5 数组的问题.....86	
3.3 多维数组.....88	
3.3.1 二维数组.....88	
3.3.2 高维数组.....89	
3.3.3 数组的数组声明.....91	
3.3.4 多维数组作函数参数.....95	
3.4 动态数组.....97	
3.4.1 new 操作——动态数组.....98	
3.4.2 指针的其他用法.....110	
3.5 C 风格结构 (可选).....112	
指向结构的指针.....116	
3.6 过程式编程.....117	
过程式编程的例子.....118	
3.7 本章小结.....123	
第 4 章 OOP 和 ADT 进阶——类129	
4.1 过程式编程 vs. 面向对象编程.....129	
4.2 类.....130	
4.2.1 “传统的”(C) 结构和 OOP (C++) 结构以及类之间的区别.....131	
4.2.2 类声明.....131	
4.3 例子: 用户定义的 Time 类的第一个版本.....135	
4.3.1 为什么不使所有成员都公有化.....137	
4.3.2 实现一个类.....138	

目录

4.3.3 一些现象	141	第6章 列表	228
4.4 类构造函数	142	6.1 作为 ADT 的列表	229
4.5 其他类操作	150	设计和创建一个列表类	230
4.5.1 复制操作——初始化和赋值	150	6.2 基于数组的列表实现	231
4.5.2 访问函数和更动函数	151	6.2.1 选择存储结构	231
4.5.3 重载运算符	153	6.2.2 实现操作	232
4.5.4 重载输入/输出运算符	154	6.2.3 一个使用静态数组存储的列表类	234
4.5.5 其他操作：前进和关系操作	161	6.3 使用动态分配的基于数组实现的列表	242
4.5.6 总结以及其他一些细节	163	6.3.1 类中的动态分配——析构函数、复制构造函数和赋值运算符	246
4.5.7 指向类对象的指针	167	6.3.2 最后一点	253
4.5.8 this 指针	168	6.4 对链表的介绍	257
4.6 本章小结	171	6.4.1 它们是什么	257
第5章 标准 C++输入/输出和字符串类	176	6.4.2 实现基本列表操作	258
5.1 C++标准 I/O 类	177	6.4.3 小结	262
5.1.1 istream 类	178	6.5 在 C++中基于指针来实现链表	264
5.1.2 ostream 类	182	6.5.1 节点结构	264
5.1.3 文件 I/O: ifstream 和 ofstream 类	186	6.5.2 链表实现中的数据成员	266
5.1.4 I/O 类层次	188	6.5.3 链表实现中的函数成员	267
5.2 C++ String 类型	192	6.6 基于数组的链表实现	271
5.2.1 C 风格的字符串	193	6.6.1 节点结构	272
5.2.2 一个字符串类	195	6.6.2 存储池管理	274
5.2.3 C++ String 类	196	6.7 本章小结	276
5.2.4 String 流	204	第7章 栈	280
5.3 案例学习：文本编辑	208	7.1 栈的介绍	281
5.4 模式匹配介绍（可选）	216	7.2 设计和创建一个 Stack 类——基于数组	285
5.5 数据加密介绍（可选）	219	7.2.1 选择存储结构	285
5.5.1 数据加密标准（Data Encryption Standard）	222	7.2.2 实现操作	288
5.5.2 公共密钥加密（Public-Key Encryption）	222	7.2.3 实现 pop 操作的算法	290
7.2.4 完整的 Stack 类	290	7.2.5 使用动态数组存储栈元素	296
5.6 本章小结	224		

目录

7.2.6 前瞻	309	9.2.1 重载	397
7.3 链式栈	312	9.2.2 函数模板	399
7.3.1 选择存储结构	313	9.2.3 另一个例子：显示一个 数组	403
7.3.2 实现操作	314	9.3 类通用性——模板	404
7.3.3 完整的 Stack 类：链表 版本	317	9.3.1 Typedef 有什么错	404
7.4 栈在函数调用中的使用	324	9.3.2 类模板	405
7.5 案例学习：后缀（RPN）表示	329	9.3.3 Stack 类模板的另一个版本	417
7.5.1 计算后缀表达式	330	9.3.4 对标准 C++ 容器类模板的 快速一瞥	418
7.5.2 将中缀表达式转换成后缀 表达式	331	9.4 vector 容器	420
7.6 本章小节	341	9.4.1 定义 vector 对象	421
第 8 章 队列	345	9.4.2 一些 vector 操作	423
8.1 队列入门	345	9.4.3 内部实现一瞥——增加 容量	427
8.2 设计和创建一个 Queue 类—— 基于数组	353	9.4.4 对迭代器的第一次探讨	430
8.2.1 使用静态数组存储队列 元素	356	9.4.5 一些牵涉到迭代器的 vector 函数成员	433
8.2.2 使用动态数组存储队列 元素	361	9.4.6 综合比较：vector 对数组	434
8.3 链式队列	365	9.5 案例学习：计算机系统登录统计	438
8.3.1 一种自然的链表实现	365	9.6 多维 vector（可选）	443
8.3.2 使用循环链表	374	9.6.1 二维 vector 对象	443
8.4 队列的应用：缓冲区和调度	376	9.6.2 二维 vector 操作	444
8.5 案例学习：信息中心仿真	379	9.7 其他标准容器——deque、stack 以及 queue	447
8.5.1 问题分析和需求规格说明	380	9.7.1 STL 的 deque 类模板	447
8.5.2 创建一个 Simulation 类	380	9.7.2 我们的 stack 类模板的一个 新（但是非必须的）版本	450
8.5.3 Time 类和 Call 类	389	9.7.3 STL 的 stack 适配器	452
8.6 本章小结	390	9.7.4 STL 的 queue 适配器	453
第 9 章 ADT 实现：模板和标准容器	393	9.8 Bitset 和 Valarray（可选）	454
9.1 介绍：可重用性和通用性的发展	394	9.8.1 Bitset	454
9.1.1 从算法到算法	394	9.8.2 Valarray	456
9.1.2 从数据到容器	396	9.8.3 Slices、Mask、以及间接 数组	458
9.2 函数通用性——重载和模板	396	9.9 本章小结	459