

Chapter 1

译者序

我从 1994 年开始每年都为本科生讲授“算法设计与分析”课程，粗略地统计一下，发现至今已有 5 000 余名各类学生听过该课。算法的重要性不言而喻，因为不管新概念、新方法、新理论如何引人注目，信息的表示与处理总是计算技术（含软件、硬件、应用、网络、安全、智能等）永恒的话题。信息处理的核心是算法。在大数据时代，设计高效地算法显得格外重要。

当初，为了教好这门基础必修课，提高教学质量，我觉得应该从教学内容的改革入手，具体来说，采用的教程应该与国际一流大学接轨。1997 年访美期间，在 Stanford 大学了解到他们采用的教程是 Thomas H.Cormen 等人著的《Introduction to Algorithms》，于是从 Stanford 书店买了一本带回来，从第二年便开始改用该教材。至今，15 年过去了，我们一直追随其变迁。

Chapter 2

前言

在计算机出现之前，就有算法。现在有了计算机，就需要更多的算法，算法是计算机的核心。

本书提供了对当代计算机算法研究的一个全面、综合的介绍。书中给出了多个算法，并对它进行了深入的分析，使得这些算法的设计和分析易于被各个层次的读者所理解。我们力求在不牺牲分析的深度和数学严密性的前提下，给出深入浅出的说明。

本书每一章都给出了一个算法、一种算法设计技术、一个应用领域或一个相关主题。我们强调将算法的效率作为一种设计标准，对书中的所有算法，都给出了关于其运行时间的详细分析。

本书主要供本科生和研究生的算法或数据结构课程使用。因为书中讨论了算法设计中的工程问题及其数学性质，所以，本书也可以供专业技术人员自学之用。

2.1 致使用本书的学生

希望本教程能为学生提供关于算法这一领域的有趣介绍。我们力求使书中给出的每一个算法都易于理解和有趣。为了在学生遇到不熟悉或比较困难的算法时提供帮助，我们逐个步骤地描述每一个算法。

本书是一本大部头著作，学生所修的课程可能只讲授其中的一部分。我们试图使它能成为一本现在对学生有用的教材，并在其将来的职业生涯中，也能成为一本案头的数学参考或工程实践手册。

Chapter 3

基础知识

Chapter 4

算法基础

本章将介绍一个贯穿本书的框架，后续的算法设计与分析都是在这个框架中进行的。这一部分内容基本上是独立的，但也有对第 3 章和第 4 章中一些内容的引用。

首先，我们考察求解第 1 章中引入的排序问题的插入排序算法。我们定义一种对已经编写过计算机程序的读者来说应该熟悉的“伪代码”，并用它来表示我们将如何说明算法。然后，在说明了插入排序算法后，我们将证明该算法能正确地排序并分析其运行时间。这种分析引入了一种记号，该记号关注时间如何随着将被排序的项数而增加。在讨论完插入排序之后，我们引入用于算法设计的分而治之并使用这种方法开发一个称谓归并排序的算法。最后，我们分析归并排序的运行时间。

4.1 插入算法

我们的第一个算法求解第 1 章引入的排序算法：

输入： n 个数的一個序列 $\langle a_1, a_2, \dots, a_n \rangle$ 。

输出：输入序列的一个排序 $\langle a'_1, a'_2, \dots, a'_n \rangle$ 。

我们排序的数也称为关键词。虽然概念上我们在排序一个序列，但是输入是以 n 个元素的数组的形式出现的。

伪代码与真代码的另一个区别是伪代码通常不关心软件工程的问题。为了更简洁地表达算法的本质，常常忽略数据抽象、模块性和错误处理的问题。

INSERTION-SORT(A)

```
for j = 2 to A.length
    key = A[j]
    //Insert A[j] into the sorted sequence A[1..j -1].
    i = j - 1
    while i > 0 and A[i] > key
        A[i + 1] = A[i]
        i = i - 1
    A[i + 1] = key
```