Concepts of Programming Languages, Tenth Edition

PEARSON

编程语言原理

(第10版)

[美] Robert W. Sebesta 著
马跃 王敏 王国栋 译

清华大学出版社

编程语言原理

(第 10 版)

[美] Robert W. Sebesta 著

马 跃 王 敏 王国栋 译

清华大学出版社

北 京

图书在版编目(CIP)数据

编程语言原理(第 10 版)/(美)塞巴斯塔(Sebesta, R. W.) 著；马跃，王敏，王国栋 译. —北京：清华大学出版社，2013.3

书名原文：Concepts of Programming Languages, Tenth Edition

ISBN 978-7-302-31112-6

Ⅰ.①编… Ⅱ.①塞… ②马… ③王… ④王… Ⅲ.①程序语言 Ⅳ.①TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 308695 号

责任编辑：王　军　刘伟琴
装帧设计：牛静敏
责任校对：成凤进
责任印制：沈　露

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
印 刷 者：清华大学印刷厂
装 订 者：三河市新茂装订有限公司
经　　销：全国新华书店
开　　本：185mm×260mm　　**印　　张**：41　　**字　　数**：998 千字
版　　次：2013 年 3 月第 1 版　　**印　　次**：2013 年 3 月第1 次印刷
印　　数：1～3000
定　　价：98.00 元

产品编号：048510-01

前　言

第 10 版的变化

本书沿用了前 9 版的写作目标、总体结构和论述手法。本书的首要目标是介绍当代编程语言的主要构成，为读者提供必要的工具来评价已有的和未来的编程语言。另一个目标是，深入讨论编程语言的结构，展示语法描述的形式化方法，介绍词法和语法分析的手段，让读者做好学习编译器设计的准备。

第 10 版与第 9 版相比，有几种不同的变化。为了保持内容的新颖性，删除了对一些过时的编程语言的讨论。例如，第 6 章删除了 COBOL 的记录操作，第 8 章删除了 Fortran 的 Do 语句，第 9 章删除了 Ada 的泛型子程序，第 13 章删除了 Ada 的异步消息传送。

另一方面，第 9 章增加了闭包、间接调用子程序和 F#中的泛型函数等内容，第 11 章和第 12 章都增加了 Objective-C 一节，第 13 章增加了函数式编程语言中的并发，第 14 章添加了 C#事件处理一节，第 15 章增加了 F#、基本命令式语言对函数式编程的支持这两节。

有些内容还进行了移动。例如，函数式编程语言中的几个不同结构从第 15 章移到了前面的章节中。其中，函数式编程语言中的控制语句移到了第 8 章，Scheme 和 ML 的列表及列表操作移到了第 6 章。这些移动表示本书理念的重大变化——在某种程度上，是函数式编程语言的某些结构回归主流。在以前的版本中，函数式编程语言的全部结构都放在第 15 章中。

第 11、12 和 15 章也做了大幅修订，第 12 章还增加了 5 个新图。

最后，本书的许多章节都有很多小改动，主要是为了使论述更加清晰。

为了清晰起见，下面列出第 10 版的新增内容：

- 第 5 章：增加了函数式编程语言中的 let 结构。
- 第 6 章：删除了 COBOL 的记录操作，增加了 F#中的列表、元组和联合等章节。
- 第 8 章：删除了 Fortran 的 Do 语句和 Ada 的 case 语句，函数式编程语言中的控制语句从第 15 章移至该章。
- 第 9 章：增加了闭包、间接调用子程序和 F#中的泛型函数等节，删除了 Ada 的泛型子程序。
- 第 11 章：增加了 Objective-C 一节，该章的内容做了大幅修订。
- 第 12 章：增加了 Objective-C 一节和 5 个新图。
- 第 13 章：增加了函数式编程语言中的并发，删除了 Ada 的异步消息传送。
- 第 14 章：增加了 C#事件处理一节。

- 第 15 章：增加了 F#、基本命令式语言对函数式编程的支持这两节，函数式编程语言中的几个不同结构从该章移至前面的章节中。

写作宗旨

本书描述了编程语言的基本原理，讨论了各种语言构成的设计问题，分析了一些常见语言对这些结构所做的设计选择，并细致地比较了各种备选设计方案。

为了严肃认真地研究学习编程语言，需要探讨一些相关的主题，如编程语言语法和语义的形式化描述方法(参见第 3 章)。同时，不同语言构成的实现技术也是需要考虑的：词法和语法分析参见第 4 章，子程序链接的实现参见第 10 章。其他一些语言构成的实现参见本书的其他章节。

下面将概述第 10 版的内容。

各章概要

第 1 章首先介绍了研究程序设计语言的根本原因，接着讨论了用于评价编程语言和语言构成的准则，也探讨了语言设计的主要影响、常见的设计折中以及基本的实现手段。

第 2 章概述了本书讨论的大多数重要语言的发展过程。尽管每种语言都没有叙述得很完整，但讨论了每种语言的起源、目标和贡献。这种历史回顾是有价值的，因为它为理解当代语言设计的实践基础和理论基础提供了必要的背景知识。它也激发了学生深入学习语言设计与评估的兴趣。另外，由于本书的其他章节都不依赖第 2 章，所以它自成体系，可以独立于其他章节进行阅读。

第 3 章介绍了描述编程语言语法的主要形式化方法 BNF。接着讨论了属性文法(用来描述语言的语法和静态语义)。随后探讨了语义描述的难点任务，包括对 3 种最常见方法的简要介绍：操作语义、指称语义以及公理语义。

第 4 章介绍了词法和语法分析。这一章面向课程表中不需要编译器设计课程的大学生。和第 2 章一样，这一章是独立的，可与本书其他部分分开阅读。

第 5 章～第 14 章详细叙述了命令式编程语言的基本构成的设计问题。对每个问题，都以几种语言为例介绍了设计选择，并进行了评估。具体而言，第 5 章介绍了变量的许多特征，第 6 章阐述了数据类型，第 7 章解释了表达式和赋值语句，第 8 章叙述了控制语句，第 9 章和第 10 章讨论了子程序及其实现方式，第 11 章研讨了数据抽象机制，第 12 章深入讨论了支持面向对象编程的语言特征，包括继承和动态方法绑定等，第 13 章讨论了并发程序单元，第 14 章介绍了异常处理，还简要讨论了事件处理。

最后两章(第 15 章和第 16 章)描述了两种最重要的非主流程序设计范型：函数式编程与逻辑编程。但函数式编程语言的一些数据结构和控制语句放在第 6 章和第 8 章讨论。第

15 章介绍了 Scheme，包括一些基本函数、特殊结构、函数形式以及用 Scheme 写的简单函数示例。对 ML、Haskell 和 F#的简要介绍展示了一些不同类型的函数式语言设计。第 16 章介绍了逻辑编程和逻辑编程语言 Prolog。

寄语教师

在科罗拉多大学科罗拉多斯普林分校低年级的编程语言课程中，本书是这样使用的：我们会详细讲解第 1 章和第 3 章，而对第 2 章，尽管学生发现它很有趣，并从阅读中受益，但我们在第 2 章上花费的教学时间较少，因为它没有什么难懂的技术内容。就像前面讲过的，因为后续各章的内容都不依赖第 2 章，所以这一章可以完全跳过去。另外，因为我们有一门编译器设计课程，所以第 4 章也不在教学安排中。

对于在 C++、Java 或 C#方面有大量编程经验的学生，第 5 章～第 9 章的内容是比较容易的。第 10 章～第 14 章则具有一些挑战性，需要更细致地加以讲解。

第 15 章和第 16 章对大多数低年级学生来说完全是新的。理想情况下，对于要求学习这些章节内容的学生，应该给学生提供 Scheme 和 Prolog 的语言处理器。这两章包含了充足的资料，可以让学生拿一些简单的程序来练习。

本科生课程或许并不能涵盖最后两章的所有内容。不过，研究生课程应该跳过最初几章中对命令式语言的讨论，以便完整地讨论这两章的内容。

补充材料

在网站 www.pearsonhighered.com/cssupport 上，为本书所有读者提供了以下补充材料：

- 一系列教学幻灯片，包含本书每一章的 PowerPoint 幻灯片。
- 包含本书所有图片的 PowerPoint 幻灯片。

本书的配套网站是 www.pearsonhighered.com/sebesta。这个站点包含关于几种语言的微型手册(约 100 页的教程)。这些手册假定学生掌握了如何使用其他一些语言编程。这些手册为学生提供了足够的信息，各章内容都有每种语言的完整版本。当前该站点包含 C++、C、Java 和 Smalltalk 的手册。

有资格的教师可以在教师资源中心 www.pearsonhighered.com/irc 上找到许多习题的答案。请联系您所在学校的 Pearson Education 代表，或访问 www.pearsonhighered.com/irc 进行注册。

获取语言处理器的途径

对于本书讨论的一些编程语言，可以从下面的站点找到它们的处理器和相关信息：

C、C++、Fortran 和 Ada	gcc.gnu.org
C#和 F#	microsoft.com
Java	java.sun.com
Haskell	haskell.org
Lua	www.lua.org
Scheme	www.plt-scheme.org/software/drscheme
Perl	www.perl.com
Python	www.python.org
Ruby	www.ruby-lang.org

几乎所有浏览器都包含了 JavaScript；几乎所有 Web 服务器都包含了 PHP。

上述所有信息也都可以在本书的相关网站上找到。

致　　谢

对本书目前的形式，出色的审阅人员提供了许多很好的建议。他们是(按字母排序)：

Matthew Michael Burke	
I-ping Chu	德宝大学
Teresa Cole	博伊西州立大学
Pamela Cutter	卡拉马祖学院
Amer Diwan	科罗拉多大学
Stephen Edwards	弗吉尼亚科技大学
David E. Goldschmidt	
Nigel Gwee	南部大学巴顿鲁治分校
Timothy Henry	罗德岛大学
Paul M. Jackowitz	斯克兰顿大学
Duane J. Jarc	马里兰大学
K. N. King	佐治亚州立大学
Donald Kraft	路易斯安那州立大学
Simon H. Lin	加州州立大学北岭分校
Mark Llewellyn	中佛罗里达大学
Bruce R. Maxim	密歇根大学迪尔本分校
Robert McCloskey	斯克兰顿大学
Curtis Meadow	缅因州立大学
Gloria Melara	加州州立大学北岭分校
Frank J. Mitropoulos	诺瓦东南大学
Euripides Montagne	中佛罗里达大学
Serita Nelesen	加尔文学院
Bob Neufeld	卫奇塔州立大学
Charles Nicholas	马里兰大学-巴尔的摩分校
Tim R. Norton	科罗拉多大学斯普林斯分校
Richard M. Osborne	科罗拉多大学丹佛分校
Saverio Perugini	代顿大学
Walter Pharr	查尔斯顿学院
Michael Prentice	纽约州立大学布法罗分校
Amar Raheja	加州理工大学波莫纳分校

Hossein Saiedian	堪萨斯大学
Stuart C. Shapiro	纽约州立大学布法罗分校
Neelam Soundarajan	俄亥俄州立大学
Ryan Stansifer	佛罗里达理工学院
Nancy Tinkham	罗恩大学
Paul Tymann	罗彻斯特理工学院
Cristian Videira Lopes	加州大学欧文分校
Sumanth Yenduri	南密西西比大学
Salih Yurttas	德克萨斯州 A&M 大学

在本书以前版本的不同发展阶段，很多人都提供了写作素材。他们所有的评论对我都很有用，我非常感谢。他们是(按字母排序)：Vicki Allan、 Henry Bauer、Carter Bays、Manuel E. Bermudez、Peter Brouwer、Margaret Burnett、Paosheng Chang、Liang Cheng、John Crenshaw、Charles Dana、Barbara Ann Griem、Mary Lou Haag、John V. Harrison、Eileen Head、Ralph C. Hilzer、Eric Joanis、Leon Jololian、Hikyoo Koh、Jiang B. Liu、Meiliu Lu、Jon Mauney、Robert McCoard、Dennis L. Mumaugh、Michael G. Murphy、Andrew Oldroyd、Young Park、Rebecca Parsons、 Steve J. Phelps、 Jeffery Popyack、 Raghvinder Sangwan、 Steven Rapkin、 Hamilton Richard、Tom Sager、Joseph Schell、Sibylle Schupp、Mary Louise Soffa、Neelam Soundarajan、Ryan Stansifer、 Steve Stevenson、 Virginia Teller、 Yang Wang、 John M. Weiss、 Franck Xia 和 Salih Yurnas.

还要感谢编辑 Matt Goldstein、编辑助理 Chelsea Kharakozova、Addison-Wesley 的高级产品主管 Marilyn Lloyd 和 Aardvark 出版服务组的 Gillian Hall，他们为快速而又严谨地出版第 10 版付出了极大的努力。

目　录