

国外“程序设计基础”课程教材研究^y

王 挺 周会平 刘春林 李梦君

(国防科技大学 计算机学院, 湖南 长沙 410073)

[摘 要] 本文针对国内程序设计课程的建设需要, 对国外相关的五本优秀教材进行了研究, 从教材适用对象、内容、组织等方面进行了对比, 并提出了教材选择的参考建议。

[关键词] 程序设计基础; 教材

[中图分类号] G642.3 [文献标识码] A [文章编号] 1672-8874 (2007) 01-0073-03

一、引言

“程序设计基础”课程是计算机专业第一门专业课程。这门课的教学目标是: 通过教学, 使学生掌握结构化程序设计方法和面向对象程序设计方法, 掌握 C/C++ 程序设计语言的语法、语义和语用, 能够熟练运用 C/C++ 语言解决一般问题。此外, 还要求通过课程学习, 使学生能够掌握学习高级程序设计语言的一般方法, 养成良好的程序设计风格, 对软件工程有初步的认识。“程序设计基础”课程虽然以讲授 C/C++ 为主, 但并非单纯讲授一门语言, 而是更加强调对程序设计方法的掌握和程序设计风格的养成, 为学生今后继续学习其他高级程序设计课程打下牢固的基础。为了实现这些目标, 我们参考了国外高校流行的五本程序设计教材, 希望通过对这些优秀教材的分析, 了解国外高校的教学内容, 学习国外先进的教学方法, 为课程的教材建设提供参考和借鉴。

对于这五本教材, 我们主要从以下几个方面进行研究和分析: 教材适用对象、教学内容、组织结构、练习题和实习题、特色等。通过这几方面的比较, 希望对这些教材有较为清晰的认识。

二、教材简介

我们选择了五本在国外高校和计算机界被广为采用、颇受好评的 C/C++ 程序设计教材, 这五本教材如下:

The C++ Programming Language (Special Edition), 作者 Bjarne Stroustrup 是 C++ 的设计者, 对 C++ 语言有着全面、深入的理解。他强调

应将语言作为设计与编程的工具, 而不仅仅是语言本身, 强调只有对语言功能有了深入了解之后才能真正掌握它。本书编写的目的就是帮助读者了解 C++ 是如何支持编程技术的, 使读者能从中获得新的理解, 从而成为一名优秀的编程人员和设计人员。

The C Programming language (Second Edition), 作者是 Brian W. Kernighan 和 Dennis Ritchie, 后者是 C 的设计者。该书第 1 版问世于 1978 年, 第 2 版于 1988 年面世, 此后一直被广泛使用, 该著作内容稳定, 至今仍未有新的版本。作者在著作中能系统、详细地描述了 C 语言的设计思想、程序设计方法以及各种语言成分的语法和语义, 具有原创性与权威性。

The Complete C++ Training Course (Forth Edition), 作者 Harvey M. Deitel 和 Paul J. Deitel. Deitel 父子写的 C: How to Program 和 C++: How to Program 两本教材一直被众多国外高校采用或作为指定参考书。The Complete C++ Training Course 实际上是作者针对高等学校学生编写的一本教材, 它全面介绍了过程式(结构化)编程和面向对象编程的原理方法, 细致地分析了各种性能问题、移植性问题和可能出错的地方, 介绍了许多如何提高程序质量的措施和经验。

Thinking in C++ (Second Edition 第一卷), 作者 Bruce Eckel, 作者在面向对象教材的编写方面具有独到之处, 该教材和作者的另一本著作 Thinking in Java, 堪称面向对象程序设计的经典之作。作者根据自己学习 C++ 的亲身体会及多年教学经验, 系统介绍了利用 C++ 进行面向对象编程的方法, 书中甚至从 C++ 语言实现的角度, 细致地讲解 C++

y [收稿日期] 2006-07-03

[作者简介] 王挺 (1970), 男, 湖南长沙人, 博士, 国防科技大学教授。

+ 对面向对象程序设计的支持。与其他教材相比,该教材更侧重对面向对象程序设计方法和思想的介绍。本书的第二卷主要介绍标准库和其他高级特征。

Programming in C++ (Second Edition), 作者是 Nell Dale、Chip Weems 和 Mark Headington。三位作者来自美国大学,他们从实用角度出发介绍了使用 C++ 语言进行面向对象编程的方法和技巧。本书通俗易懂,重点介绍了 C++ 和面向对象程序设计的常用的、基本的知识,而没有涉及一些复杂、晦涩的问题。

三、教材的比较

我们研究的这五本教材,在对读者的要求、内容、组织方面各有特色。下面我们从计算机专业教学的角度,对五本教材进行对比。

1. 教材适合的 对象

The C++ Programming Language (Special Edition) 面向 C++ 的初学者,同时本书也为较高级的程序员提供了 C++ 的高级特征和编程技巧,如本教材用较大篇幅详细介绍了 C++ 的标准模板库 (Standard Template Library)。本教材也可以作为 C++ 的参考手册。总体说来,对于初学者来说,本书的许多内容颇有深度。

教材	语言基本成分	结构化程序设计方法	面向对象程序设计方法	标准库
The C++ Programming Language (Special Edition)	√	√	√	√
The C Programming language (Second Edition)	√	√		附录介绍
The Complete C++ Training Course (Forth Edition)	√	√	√	√
Thinking in C++ (Second Edition, 第一卷)	√	√	√	第二卷介绍
Programming in C++ (Second Edition)	√	√	√	×

The C++ Programming Language (Special Edition) 介绍按照 ISO 标准介绍 C++ 及其编程、设计中的关键技术。内容涵盖 C++ 语言的数据类型、控制结构、语义语法分析以及软件开发方法。该书围绕语言及库功能来组织,内容涉及 C++ 的主要特征及标准库,并通过系统软件领域中的实例解释说明一些关键性的概念与技术。该书篇幅较大,而且与其它教材比较,本书花了较多的笔墨介绍了 C++ 的标准库和 C++ 程序设计方法。因此,从内容上看,是一本权威的、全面的 C++ 教材。但是作为一本教学用的教材,则显得过于庞大。

The C Programming language (Second Edition) 介绍了标准 C 语言 (ANSI C)。从内容上看,该书只介绍了过程式程序设计方法,而没有涉及 C++ 和面向对象程序设计。虽然,从表中可以看到,本书没有用单独的章节来讲述程序设计的方法,但是

The C Programming language (Second Edition) 适合 C 语言的初学者,该书被尊为“C 语言的圣经”,如果讲授 C 语言的话,该教材是比较好的选择。

The Complete C++ Training Course 是作者向计算机专业一年级和二年级学生提供的一本 C++ 教程,试图“让还没有任何编程经验的学生掌握理论和实践方面要求都很高的 C++ 语言”(教材前言)。

Thinking in C++ (Second Edition, 第一卷) 适合具有一定的程序设计知识、需要系统学习面向对象程序设计的读者。本教材没有涉及程序设计的基础,而把主要的精力用于诠释面向对象程序设计的思想和方法。

Programming in C++ (Second Edition) 适合没有任何编程经验的读者,因此作者对于程序设计的基本概念作了详细的介绍,但对程序设计较为高级的概念和面向对象程序设计方面所花的笔墨则显得吝啬了一点(也许作者为了教材的通俗易懂而有意为之)。

2. 教材内容

因为侧重点不同,五本教材在讲授内容上也有所不同。我们按照程序设计基本概念(语言基本成分)、设计方法(包括结构化和面向对象两种方法)、标准库三部分对这些教材的内容进行对比。

全书深入浅出,例证丰富,在介绍 C 语言的过程中融合了大量程序设计方法的内容。此外,该书只将 C 的标准库作为附录给出,而没有用专门的章节。

The Complete C++ Training Course 以标准 C 和 C++ 作为讲述内容,系统介绍了使用 C 和 C++ 进行过程式编程和面向对象编程的方法。在本书的前五章介绍了程序设计基本知识,包括结构化程序设计的基本概念和对象的基本概念。而在第六章到第十五章通过大量的示例程序,介绍面向对象编程和类属编程(基于模板的编程),重点突出了利用 UML 进行面向对象的设计。最后还简要介绍了 CGI 的 Web 应用开发以及数据结构的基本概念。从内容组织上看,本书特色明显,教材每章开头的“教学目标”,贯穿全文有“常见编程错误”、“编程技巧”、“性能提示”、“可移植性提示”、“软件工程视点”和“测试与调试提示”等知识,这些知识对

于提高读者的编程能力、养成良好的程序设计风格和建立初步的软件工程观念都有重要的意义。

Thinking in C++ (Second Edition, 第一卷) 以介绍面向对象程序设计方法为主, 只用较少的篇幅介绍了程序设计的基本概念, 而将重点放在介绍面向对象程序设计的思想、C++ 支持面向对象程序设计的机制、使用 C++ 进行面向对象程序设计的技术等关键点上。全书每章介绍一个或一组相关的面向对象程序设计的概念, 通过大量的程序示例来解释一些抽象的概念, 使读者能够从实践中深刻理解面向对象技术的本质。这本书还有配套第二卷, 主要介绍 C++ 程序设计中比较高级和具体的专题, 比如异常处理、标准 C++ 库、运行时类型识别、多重继承和设计模式等。从介绍面向对象程序设计方法角度看, 本书是一本好的教材和参考书。

Programming in C++ (Second Edition) 以 ISO/ANSI 标准 C++ 程序语言为讲授内容, 内容涵盖 C++ 语言的数据类型、控制结构、语义语法分析以及软件开发方法。该书用较大的篇幅详细介绍了 C++ 语言本身和程序设计基础, 这部分的结构和知识点的衔接很有特色。但是本书在介绍面向对象程序设计方面显得过于简单, 对于继承、重载和多态等重要概念的讲述与本书的前半部分相比有明显的差距。

3. 其他

这五本教材都具有丰富的例题和练习题, 都强调用实例来阐述程序设计的基本概念和方法。此外, The Complete C++ Training Course 还有多媒体教学辅助光盘。

四、教材选择的考虑

这五本书都是国外优秀的程序设计教材, 但每本书又各有特点。因此, 在教材选择上, 应当根据具体的讲课目标、学生的知识结构决定合适的教材。我们通过研究, 提供以下三种选择供参考:

1. 如果以讲授 C 语言和结构化程序设计为目标, 则选择 The C Programming language (Second Edition) 作为教材。

2. 如果以讲授 C/C++ 语言、同时介绍结构化程序设计和面向对象程序设计为目标, 则可以选择 The Complete C++ Training Course 作为教材, 或者选择 The C Programming language (Second Edition) 和 Thinking in C++ (Second Edition, 第一卷) 作为教材。以上两种选择都可选择 The C++ Programming Language (Special Edition) 作为

推荐参考书。

3. 如果以讲授 C++ 语言和面向对象程序设计为目标, 则应当根据学生的实际情况选择教材: 如果学生没有任何程序设计基础, 则以 The Complete C++ Training Course 作为教材较好; 如果学生有了一定的程序设计基础, 特别是具有了 C 的程序设计基础, 则直接选择 Thinking in C++ (Second Edition) 作为教材为宜。以上两种情况, 都可选择 The C++ Programming Language (Special Edition) 作为推荐参考书。

4. 自编教材, 配合国外教材作为参考书。国外教材通常在篇幅、知识点的衔接等方面, 不是非常适合中国学生。我们可以根据学院教学计划的具体要求和学员的特点, 编写自己的教材。在自编教材时, 可以作如下考虑:

1) 在结构化程序设计和语言的基本概念部分, 内容组织和知识点的衔接可以参考 Programming in C++ 的前 10 章的形式, 但是要真正做到更加简洁;

2) 加大面向对象程序设计部分的比重, 对于面向对象的重要特征和概念, 如封装、继承、多态、重载等, 要通过典型的示例进行深入浅出的介绍。这部分可以参考 The Complete C++ Training Course 和 Thinking in C++ 的有关内容, 对面向对象程序设计的基本特征作深入介绍;

3) 加重程序设计风格、软件工程基本观念的内容, 突出软件人员基本素质的培养。这方面应当参考 The Complete C++ Training Course 的相关内容, 在自编教材中加入程序设计方法、程序设计风格和软件工程基本观念等内容。过去的教材通常在这些方面存在着明显的不足。

[参考文献]

- [1] Bjarne Stroustrup. The C++ Programming Language (Special Edition)[M]. 北京: 高等教育出版社(影印版), 2001.
- [2] Nell Dale, Chip Weems, Mark Headington. Programming in C++ (Second Edition)[M]. 北京: 高等教育出版社(影印版), 2001.
- [3] Brian W. Kernighan, Dennis Ritchie. The C Programming Language (Second Edition)[M]. 北京: 清华大学出版社(影印版), 1997.
- [4] Harvey M. Deitel, Paul J. Deitel, Deitel. The Complete C++ Training Course (Forth Edition)[M]. 北京: 电子工业出版社(影印版), 2005.
- [5] Bruce Eckel. Thinking in C++ (Second Edition)[M]. <http://www.mindview.net/Books>.

(责任编辑: 阳仁宇)