HZ BOOKS

软件工程技术

UML和模式应用

面向对象分析与设计导论

Applying UML and Patterns

An Introduction to Object-Oriented Analysis and Design

(美) Craig Larman

姚淑珍 李虎 等

软件工程技术丛书

UML 和模式应用

面向对象分析与设计导论

（美） Craig Larman 著

姚淑珍 李 虎 等译

机械工业出版社
China Machine Press

本书论述运用UML（统一建模语言）和模式进行对象建模的方法和技巧，重点讨论了如何使用面向对象的分析和设计技术来建造一个健壮的和易于维护的系统。

全书叙述清晰、图文并茂、实例丰富，是一部来自于大量经验的总结性论著，适合在学习和工作中需要运用面向对象技术的高校师生或工程技术人员使用，特别适用于对面向对象技术有一定了解但希望进一步提高开发水平的应用开发人员。

本书版权登记号：图字：01-2000-4302

图书在版编目（CIP）数据

UML和模式应用：面向对象分析与设计导论/（美）拉尔曼（Larman, C.）著；姚淑珍等译．-北京：机械工业出版社，2002.1

（软件工程技术丛书）

书名原文：Applying UML and Patterns: An Introduction to Object-Oriented Analysis and Design

ISBN 7-111-09358-5

Ⅰ.UML... Ⅱ.①拉...②姚... Ⅲ.面向对象语言，UML—程序设计 Ⅳ.TP312

中国版本图书馆CIP数据核字（2001）第065360号

机械工业出版社（北京市西城区百万庄大街22号 邮政编码 100037）

责任编辑：姚 蕾

北京市密云县印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2002年1月第1版·2002年5月第2次印刷

787mm×1092mm 1/16·26印张

印数：5 001-8 000册

定价：48.00元

译者序

面向对象方法以其超越传统方法的技术先进性越来越得到更多的重视，但技术的先进性不能完全代表一种新生事物的最后成功，还要看它是否能得到有效的推广。统一建模语言（UML）的产生为这种推广规定了一致的表示，诸多开发过程模型为技术的应用提供了宏观的指导。但开发者往往会说："面对一个应用，我了解 UML，也知道应基于用况，以体系结构为核心，采用迭代、增量模式，来实施开发过程。但我仍困惑，从何入手，具体该怎么做?"如果您也有这样疑问的话，本书将为您提供开发过程和设计方法的指导。

本书给出了一个开发过程示例，它描述了一个可能的活动序列和开发周期。通过一个学习案例——销售点终端系统的开发过程引导，尽可能实际地展示面向对象的分析和设计过程，以及所面临的问题及其解决办法。本书还通过讲授 GRASP 等典型模式帮助您有效学习和使用面向对象分析与设计的实用技巧。这些技巧是使用对象技术和面向对象编程语言（例如 C++、Java 或 Smalltalk）开发出设计良好、结构健壮和易于维护的软件系统所必不可少的。

本书是一部来自于大量经验的总结性论著，服务对象是学习或工作中运用面向对象技术的教师、学生或工程技术人员，特别适用于对面向对象技术有一定了解但希望进一步提高开发水平的应用开发人员。

本书由姚淑珍、李虎负责翻译，胡斌、姚志强、黄涛、黄昕、许正华、张翼翻译了部分内容。大家集思广益、畅所欲言、反复推敲，形成了对原文的基本一致和较透彻的理解。

在翻译中我们尽量融入了多年来从事软件工程的经验和面向对象开发的实践体会，但也难免存在由于知识局限和时间仓促的原因造成的翻译错误和遗漏，敬请广大读者指正。我们会接受您的批评，并向原书作者表示歉意。

译　者

2002 年 1 月于北京

译者介绍

姚淑珍（女），北京航空航天大学计算机科学与工程系副教授。1989 年获硕士学位。研究方向为软件工程、面向对象技术、分布式计算。已在国内外重要期刊和学术会议发表论文 30 余篇，并获多项国家及部委科技成果奖和个人奖。

李虎（男），北京航空航天大学计算机系博士生，研究方向为软件工程、Agent 技术、面向对象技术，发表论文近 10 篇。

前　言

感谢你阅读本书！现在你的手里已经有了这本面向对象的分析与设计世界的实用指南和引路图了。下面要说明本书将如何使你受益。

首先，**帮助你设计健壮的和易于维护的对象系统。**在软件开发过程中对象技术的使用日益增多——甚至随着Java语言的广泛采用，这种对象技术的使用还会更多——掌握面向对象的分析技术对建立一个健壮的和易于维护的面向对象系统来说是至关重要的。掌握这项技术同样也为你开辟了成为构架设计师、分析人员和设计人员的新机会。

第二，**提供从需求确定、系统分析、设计到编码这个过程的引路图。**如果你是一位面向对象分析和设计方面的新手，那你一定会面对这样一个难题：如何进行面向对象的分析和设计这一复杂课题？本书为你提供了一个表达准确的引路图，以使你能够一步一步地从需求分析开始一直走到程序编码。

第三，**教你运用UML描述分析和设计模型。**统一建模语言（Unified Modeling Language，UML）是作为一种标准的建模表示法应运而生的，因此掌握它对你大有用处。本书将为你讲授使用UML表示法进行面向对象分析与设计的技巧。

第四，**运用“四人”模式（gang-of-four）和GRASP模式改进设计。**设计模式是面向对象分析方面的专家们所总结的“最好的做法”。本书将教你使用设计模式，包括目前流行的“四人模式”，以及最为重要的GRASP模式。GRASP模式能够反映出面向对象设计中有关职责分配方面的基本原则和方法。学习和运用模式技术会有助于你更快地掌握分析和设计技术。

第五，**通过一套精细的表述方式进行卓有成效地学习。**全书的组织结构和重点内容是基于作者多年培养和训练人们使用面向对象分析和设计技巧所积累的经验总结。本书通过提供一套精练的、被证明是正确的和高效率的方法来使这些经验结晶能够在书中体现出来，以使你对本书的投资和阅读能够得到最佳的回报。

第六，**通过符合实际的例子辅助学习。**书中详细描述了一个学习案例——以便尽可能符合实际地展示完整的面向对象的分析和设计过程。本书还深入细致地探讨了问题的各个方面细节。这个学习案例是一个符合实际的练习题。

第七，**学会把设计转换成代码。**本书展示了如何将面向对象的设计制品转换成Java语言程序代码的方法。

第八，**设计出一种分层的系统体系结构。**本书阐述了如何设计分层的系统体系结构以及如何将图形用户界面层与应用领域和系统服务层联系起来。这个问题在实际应用中意义重大但却往往会被人们所忽视。

最后，**设计出系统框架。**书中还介绍了如何设计面向对象的框架，并特别介绍了如何将这种设计方法应用于框架的创建以便用于数据库中的持久化存储。

目标

本书的主要目标是：

> 通过应用一套可以解释的设计原则和启发式的教学法帮助学生和开发人员创建更好的面向对象的设计。

通过学习和运用本书所提供的信息和技术，你将能够更加熟练地从概念和过程两个方面来理解问题，并能够运用对象技术设计更加完善的问题解决方案。

适用读者

本书适用于以下读者：

- 对面向对象程序设计语言有一定使用经验，但还不熟悉或不很熟悉面向对象分析与设计技巧的开发人员。
- 在计算机科学或软件工程课程中学习对象技术的学生。
- 对面向对象分析与设计有一定熟悉程度，并想进一步学习统一建模语言表示法和运用设计模式的人，或者想磨练和提高自己的分析设计技巧的人。

预备知识

为了更好地从本书受益，读者必须具备以下一些预备知识：

- 面向对象的程序设计语言（如 C++、Java 或 Smalltalk）方面的知识和使用经验。
- 了解对象技术的基本概念，如类、实例、接口、多态、封装和继承等。

本书中没有给出上述的对象技术中最基本概念的定义。

本书的组织

本书的基本组织思路是：以类似于软件项目开发所经历的两个迭代开发周期的顺序来引入面向对象分析与设计的各个专题。第一个迭代开发周期中引入了一定的分析与设计。第二个迭代开发周期又引入了新的分析和设计专题，与此同时，还将对前一个周期中的专题进行更深入的讨论。见图 1 所示。

本书目的

尽管对象技术很有发展前景，但是如果不能正确地使用某些技巧的话，人们将很难意识到对象技术所具有的潜力。我的目标是通过运用面向对象分析与设计技巧来促进对象技术的成功应用，以及促进人们在这方面技术能力的提高。我这样做的原因在于我已经察觉到我所提到的

这些技巧是成功地开发和维护重要系统项目的关键因素。

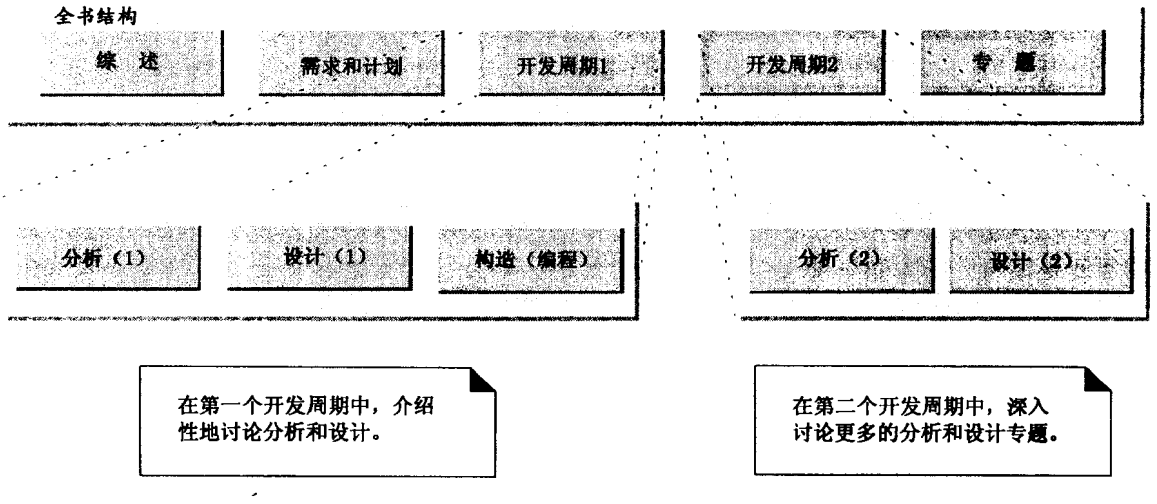

图1 按照项目开发过程来组织本书的内容

致谢

首先要感谢所有使用、学习UML和面向对象分析与设计技术的人，我写这本书正是要帮助他们，同时他们也是我最好的老师。

这里要特别感谢本书（或其中部分章节）的审阅者，包括Kent Beck、Jens Coldewey、Clay Davis、Tom Heruska、Luke Hohmann、David Norris、David Nunn、Brett Schuchert以及整个水星组（Mercury team）。感谢Grady Booch对本书相关教学材料的审阅。还要感谢Jim Rumbaugh，他就书中UML和软件过程之间的关系等内容提出了很多反馈意见。

因为还有许多人对书中有关模型和过程等内容提出了宝贵意见，所以在此我还要感谢Todd Girvin、John Hebley、Tom Heruska、David Norris、David Nunn、Charles Rego和Raj Wall等。

非常感谢Grady Booch、Ivar Jacobson和Jim Rumbaugh。正是他们三位合作开发了统一建模语言并创建了一个标准的、开放的模型表示法，这在当前无章可循的大环境下是深受业界欢迎的。此外，我还从他们的主张中学到了很多东西。

感谢我的同事Jef Newsom为本书增加了Java解决方案的案例学习内容。

感谢我的出版商Prentice-Hall公司的Paul Becker，正是他坚信本书是值得出版的好书。

最后，谢谢Graham Glass提供的一切便利。

关于作者

作者拥有计算机科学学士和硕士学位，他从1978年开始应用从4GL编程、逻辑程序设计

到面向对象程序设计等各种软件技术，从事从大型计算机到微机等各种平台上的大型软件系统和小型软件系统的开发。

在20世纪80年代初期，作者钟情于人工智能和知识系统中的程序设计技术，并从那时起开始接触到面向对象的程序设计（使用Lisp语言）。他从1984年开始使用和讲授Lisp语言的面向对象程序设计，到1986年改用Smalltalk，到1991年变为C++，最近又开始使用Java语言，并结合程序设计讲授各种面向对象的分析和设计方法。他在对象技术领域指导和帮助过的学生超过2000人。

作者现任ObjectSpace公司的首席讲师，ObjectSpace是一家专门研究分布式计算、agent技术和对象技术的公司。

读者可以通过电子邮箱：clarman@acm.org与作者本人联系。

排版约定

新出现的术语用黑体印刷。

*类名或者方法名*如果保持英文原文用斜体印刷，如果译为中文用楷体印刷。

相关作者的参考文献用方括号括住的文献缩写来引用，如［Bob67］。

“--”符号用作类名和类中方法名之间的连接符，如*ClassName--methodName*()。

目　录

第三部分 分析阶段（1）

第五部分 构造阶段 (1)

第六部分 分析阶段 (2)

第八部分 专题