

Learning UML 2.0



UML 2.0

学习指南

Russ Miles & Kim Hamilton 著

汪青青 译

O'REILLY®



清华大学出版社

UML 2.0 学习指南

Russ Miles & Kim Hamilton 著

汪青青 译

O'REILLY®

Beijing • Cambridge • Farnham • Köln • Paris • Sebastopol • Taipei • Tokyo

O'Reilly Media, Inc. 授权清华大学出版社出版

清华大学出版社

Copyright ©2006 by O'Reilly Media, Inc.

Authorized Simplified Chinese translation edition, by O'Reilly Media, Inc., is published by Tsinghua University Press, 2007. Authorized translation of the original English edition, 2006 O'Reilly Media, Inc., the owner of all rights to publish and sell the same.

All rights reserved including the rights of reproduction in whole or in part in any form.

本书之英文原版由 O'Reilly Media, Inc. 于 2006 年出版。

本中文简体翻译版由 O'Reilly Media, Inc. 授权清华大学出版社于 2007 年出版。此翻译版的出版和销售得到出版权和销售权的所有者——O'Reilly Media, Inc. 的许可。

版权所有，未经书面许可，本书的任何部分和全部不得以任何形式复制。

北京市版权局著作权合同登记

图字：01-2006-7113 号

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签，无标签者不得销售。

版权所有，侵权必究。侵权举报电话：010-62782989 13501256678 13801310933

图书在版编目 (CIP) 数据

UML 2.0 学习指南 / (美) 迈尔斯 (Miles, R.), (美) 汉密尔顿 (Hamilton, K.) 著, 汪青青译. —北京: 清华大学出版社, 2007.2

书名原文: Learning UML 2.0

ISBN 978-7-302-14465-6

I. U… II. ①迈… ②汉… ③汪… 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 (2007) 第 001127 号

责任编辑: 常晓波

封面设计: Karen Montgomery, 张 健

责任校对: 张 剑

责任印制: 何 芊

出版发行: 清华大学出版社 地 址: 北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn> 邮 编: 100084

c-service@tup.tsinghua.edu.cn

社 总 机: 010-62770175 邮购热线: 010-62786544

投稿咨询: 010-62772015, 客户服务: 010-62776969

印 装 者: 清华大学印刷厂

经 销: 全国新华书店

开 本: 178 毫米 × 233 毫米 17 印张 字数: 318 千字

版 次: 2007 年 2 月第 1 版 印次: 2007 年 5 月第 2 次印刷

印 数: 3001 ~ 5500 册

定 价: 35.00 元(册)

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题, 请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话: (010)62770177 转 3103 产品编号: 023385-01

作者简介

Russ Miles 是英国 General Dynamics 公司的软件工程师，他使用 Java 语言和分布式系统工作，尽管目前他特别热衷的是 Aspect 方面，尤其 AspectJ 技术。为尽量充实用业余时间，Russ 在为 O'Reilly 编写图书的同时还参与了几个不同的开源项目。目前，他在英国牛津大学攻读软件工程硕士学位。

Kim Hamilton 是一家大型航空公司的资深软件工程师，在公司，她设计和实现了各种系统，包括 Web 应用程序和分布式系统。Kim 持有康奈尔大学的应用数学和计算机科学硕士学位。

封面介绍

本书封面上的动物是两只猩猩（大猩猩和小猩猩）。尽管素有好斗之名，但实际上，猩猩通常都很害羞，并不喜欢攻击别人，只有在被激怒或受到威胁时，才会立起身子捶胸怒吼。这种行为其实只是想吓唬入侵者，而并非要伤害他们。但是，如果其家族受到攻击，那么雄猩猩将会誓死保卫小猩猩。猩猩是体型最大、最孔武有力的猿类动物，雌性猩猩重达 200 磅（约 90kg），雄性猩猩则可达 400 磅（折合约 180kg）。

猩猩的社会关系非常灵活，换言之，其社会结构并非一成不变。一个猩猩族群最多可以有 30 只猩猩，但通常只有六七只，包括一只银背大猩猩（成年雄性）、几只雌猩猩和它们的子女。雌猩猩一生大约繁殖三代，对于每一代，她都会精心照顾，直到幼猩猩长到三四岁为止。每一代猩猩在性成熟（大约九岁）之前都会一直留在族群中，而在性成熟之后，他们一般会开辟一个族群或加入另一个族群。

由于人类的入侵和猎捕，猩猩的数量正在不断减少。科学家估计非洲现在大约只剩 50 000 只野生猩猩，其中大多数都是西非低地猩猩，而山地猩猩大约只有 600 只。大多数国家或地区都已通过保护猩猩的法律，但在人们以狩猎为生的偏远林区，这项法律的实施困难重重。如今，卢旺达、乌干达和扎伊尔等地的旅游业财源滚滚，这有助于保护猩猩和其他珍稀动物。

封面图片来自里德克的 Royal History。

O'Reilly Media, Inc. 介绍

为了满足读者对网络 and 软件技术知识的迫切需求，世界著名计算机图书出版机构 O'Reilly Media, Inc. 授权清华大学出版社，翻译出版一批该公司久负盛名的英文经典技术专著。

O'Reilly Media, Inc. 是世界上在 Unix、X、Internet 和其他开放系统图书领域具有领导地位的出版公司，同时也是联机出版的先锋。

从最畅销的《The Whole Internet User's Guide & Catalog》（被纽约公共图书馆评为二十世纪最重要的 50 本书之一）到 GNN（最早的 Internet 门户和商业网站），再到 WebSite（第一个桌面 PC 的 Web 服务器软件），O'Reilly Media, Inc. 一直处于 Internet 发展的最前沿。

许多书店的反馈表明，O'Reilly Media, Inc. 是最稳定的计算机图书出版商——每一本书都一版再版。与大多数计算机图书出版商相比，O'Reilly Media, Inc. 具有深厚的计算机专业背景，这使得 O'Reilly Media, Inc. 形成了一个非常不同于其他出版商的出版方针。O'Reilly Media, Inc. 所有的编辑人员以前都是程序员，或者是顶尖级的技术专家。O'Reilly Media, Inc. 还有许多固定的作者群体——他们本身是相关领域的技术专家、咨询专家，而现在编写著作，O'Reilly Media, Inc. 依靠他们及时地推出图书。因为 O'Reilly Media, Inc. 紧密地与计算机业界联系着，所以 O'Reilly Media, Inc. 知道市场上真正需要什么图书。

目录

前言	1
第 1 章 简介	7
什么是建模语言	8
为什么使用 UML 2.0	15
模型与图	17
UML 的“使用程度”	18
UML 与软件开发流程	19
模型的视图	19
初试 UML	21
下一步	24
第 2 章 为需求建模：用例	25
捕捉系统需求	26
用例关系	34
用例概况图	44
下一步	44

第 3 章 为系统工作流程建模：活动图	46
活动图的本质	47
活动与动作	49
判断节点与合并节点	50
同时执行多项任务	53
时间事件	54
调用其他活动	55
对象	56
发送与接收信号	59
启动活动	60
结束活动与流	60
活动分区或泳道 (Partition 或 Swimlane)	62
管理复杂的活动图	63
下一步	66
 第 4 章 为系统的逻辑结构建模：类与类图	 67
什么是类	67
从 UML 的类开始	70
可见性	71
类状态：属性	75
类行为：操作	80
类的静态部分	82
下一步	85
 第 5 章 为系统的逻辑结构建模：高级类图	 86
类关系	86
约束	94
抽象类	95
接口	98
模板	101

下一步	102
第 6 章 将类引入实践：对象图	104
对象的实例	104
链接	106
绑定类模板	108
下一步	110
第 7 章 为有序交互建模：顺序图	111
顺序图里的参与者	112
时间	113
事件、信号与消息	114
活动条	116
嵌套消息	116
消息箭头	117
通过顺序图使用用例	122
以顺序片段管理复杂的交互	128
下一步	132
第 8 章 交互的链接：通信图	133
参与者、链接与消息	133
用通信图充实交互	138
通信图与顺序图	140
下一步	144
第 9 章 专门处理交互时间：时序图	145
时序图的外观	145
从顺序图建立时序图	146
为时序图应用参与者	148

状态	149
时间	149
参与者的状态线	151
事件与消息	154
时序约束	154
组织时序图上的参与者	157
替代表示法	158
下一步	161
第 10 章 完成交互的整体图：交互概况图	163
交互概况图的组成部分	163
以交互概况图为用例建模	165
下一步	171
第 11 章 对类的内部结构建模：组合结构	173
内部结构	173
显示如何使用类	180
用合作显示模式	182
下一步	185
第 12 章 管理和重用系统的组成部分：组件图	186
组件简介	186
UML 中的基本组件	187
组件的提供接口与需求接口	188
显示协同工作的组件	190
实现组件的类	192
端口与内部结构	194
黑箱与白箱的组件视图	196
下一步	197

第 13 章 组织模型：包	198
包	199
互相参考的命名空间与类	201
元素可见性	203
包的依赖性	204
导入与访问包	205
管理包的依赖性	208
使用包组织用例	208
下一步	210
 第 14 章 为对象状态建模：状态机图	 211
基本要点	212
状态	213
转换	214
软件中的状态	217
高级状态的行为	218
组成状态	220
高级伪状态	221
信号	222
协议状态机	223
下一步	223
 第 15 章 为部署的系统建模：部署图	 224
部署一个简单的系统	224
部署的软件：生成结果	226
节点简介	229
硬件节点与执行环境节点	230
节点间的通信	231
部署规范	232

何时使用部署图	234
下一步	235
附录 A OCL	237
附录 B 使 UML 适用：特性描述文件	245
附录 C UML 的历史	252

前言

统一建模语言 (Unified Modeling Language, UML) 是构建系统模型尤其是软件系统模型的标准方法。如果要开发的系统并非像 “Hello, World” 那么简单, 那么在你的工具箱中加入 UML 是非常必要的, 这也使本书有了用武之地。

本书将帮助读者在实践中轻松迅速地学会 UML。本书全面介绍了各种不同类型的 UML 图, 并提供了在设计、实现和部署系统时有效使用 UML 的工具。本书内容包括:

- 简述 UML 为何有助于系统建模。
- 如何捕捉模型中的高层需求以便确保系统满足用户需要。
- 如何针对组成系统的部件建模。
- 如何针对系统运行时各部分之间的行为和交互建模。
- 如何通过捕捉系统的部署信息从模型迁移到真实世界。
- 如何创建自定义 UML Profile 来准确地对不同的系统域建模。

目标读者

本书适合所有有兴趣了解 UML 的读者, 但如果了解面向对象 (Object-Oriented, OO) 的基本知识并且熟悉 Java, 将会对学习很有帮助。不过, 即使只有有限的面向对象经验, 本书也可以让读者加深和拓宽对面向对象概念的理解。本书还提供了使用 UML 时的完整工具集。

尽管本书旨在带领读者沿着 UML 的学习轨迹了解每一主题, 但有些 UML 建模主题 (如用例和活动图) 是自解释性的, 这意味着可以直奔这些主题。

关于本书

本书旨在全面解答 UML 的每个要素分别“是什么”、“如何实现”以及“我为什么要关心它”等问题。本书的每一章都选择了一个 UML 主题并针对上述问题进行阐述。

并非所有人都是 UML 新手，因此学习本书有两条主要路线。如果只是初次听说 UML，并且希望大致了解一下建模语言的来龙去脉，那么应该从第 1 章开始学习；如果希望尽快上手，那么可以跳过第 1 章，直接跳到用例或最感兴趣的 UML 图的章节来学习。

现在已经知道本书将要介绍哪些内容，接下来该说明一下本书不会介绍的内容。本书不会介绍任何特定的建模工具或实现语言。但是，有些工具有自己独特的工作方式，有些实现语言并不支持 UML 中的所有建模方法，因此，但凡适用之情形，都试图指出 UML 工具或实现语言在哪些方面违背或遵循 UML 标准。

最后，由于各个软件开发过程千差万别，因此本书不会介绍任何特殊的过程或方法学。取而代之的是，本书专门介绍建模并针对在你的软件开发过程环境中可以运用的建模层次提供指导性原则。由于本书遵循 UML 2.0 标准，因此适合曾使用过的任何过程或方法学。

本书假设

本书对读者的知识和经验做出以下一般性假设：

- 了解面向对象技术。
- 具备 Java 语言的相关知识，因为有些例子使用了 Java。

排版约定

本书中使用了以下排版约定：

斜体字 (Italic)：

表示新术语、URL、电子邮件地址、文件名、文件扩展名、路径名、目录和 UNIX 实用程序。

等宽字体 (Constant Width)：

表示命令、选项、开关、变量、属性 (attribute)、键、函数、类型、类、命名空间、模块、属性、参数 (property)、值、对象、事件、事件句柄、XML 标记、宏、文件内容或命令输出。

等宽黑体 (**Constant Width Bold**)

表示应由用户手动输入的命令或文本。

等宽斜体 (*Constant Width Italic*)

表示应由用户提供的值替换的文本。

使用代码示例

本书旨在帮助你圆满完成工作。一般而言，你可以在你的程序和文档中使用本书中的代码。若非打算大段复制代码，无需联系我们以获取许可。例如，编写程序时从本书中撷取几段代码并不需要获取许可。销售或分发 O'Reilly 图书中的示例光盘需要获取许可。通过援引本书内容和代码示例来回答问题无需许可。将本书中的示例代码大量加入到你的产品文档中将需要获取许可。

在你引用本书内容或示例代码时，我们欢迎但不要求你注明出处。所谓出处通常包括标题、作者、出版商和 ISBN。例如：“Learning UML 2.0, by Russ Miles and Kim Hamilton. Copyright 2006 O'Reilly Media, Inc., 0-596-00982-8.”

如果你感觉对代码示例的使用超出公平使用或上述许可的范畴，请通过 permissions@oreilly.com 随时与我们联系。

如何联系我们

为确保本书中的示例准确无误，本书作者已经尽了最大的努力对其进行测试和验证。然而，虽然 UML 是标准建模语言，但有关其用法的最佳实践却随时都可能发生变化，这对本书的内容可能会带来一定的影响。倘若有此变化，欢迎向出版商发表针对本书的任何意见和疑问：

美国：

O'Reilly Media, Inc.
1005 Gravenstein Highway North
Sebastopol, CA 95472

中国：

100080 北京市海淀区知春路 49 号希格玛公寓 B 座 809 室
奥莱理软件（北京）有限公司

本书的网页上列出了勘误表、示例和任何额外的信息。可登录以下网址查询：

<http://www.oreilly.com/catalog/learnuml2>

如果想要发表关于本书的评论和技术问题，请发邮件至：

bookquestions@oreilly.com

info@mail.oreilly.com.cn

关于本主题的附加信息（包括练习），可在以下网站找到：

<http://www.learninguml2.com>

关于图书、会议、资源中心和 O'Reilly 网络的更多信息，请查看我们的站点：

<http://www.oreilly.com>

<http://www.oreilly.com.cn>

致谢

作者致谢

感谢我们的王牌编辑 Brett 和 Mary。承蒙 Brett 的赐教，为我们提供了宝贵的全程指导；同时也受惠于 Mary 的 UML 专长，正是她那令人赞叹的工作，才使本书得以顺利完成，也正是仰赖于她的非凡才能，才组建出这样一个出色的评审团。

还要感谢所有热忱的朋友，是他们抽出宝贵的时间为本书提供了如此优秀的技术反馈。感谢 Ed Chou、Glen Ford、Stephen Mellor、Eric Naiburg、Adewale Oshineye、Dan Pilone、Neil Pitman 和 Richard Mark Soley（没有你们的帮助，UML 的历史不会如此趣味盎然）。

Russ Miles 致谢

首先，我要感谢我的家人和朋友：母亲、父亲、Bobbie、Rich、Ad、Corinne（感谢你们在最后冲刺阶段的帮助，你们当中的每一位都是难得一见的好人！）、Martin 和 Sam、Jason 以及 Kerry，还有 Aimee（真可爱的小狗！）。你们始终默默地陪伴着我，在我疲惫不堪、亟需休息的时候，正是你们及时巧妙有效的督促才让我暂时离开苹果机。

我还要借此机会感谢我的叔叔 Bruce Sargent。是你将我带入这个职业，对此，我感激不尽，并将终生难忘。

我要感谢所有的审阅者，包括 Rob Wilson、Laura Paterson 和 Grant Tarrant-Fisher。你们都是出色的审阅者、技术评论员，最重要的是，都是我最好的朋友。承蒙你们的批评和意见，这本书最终展现出远胜于我个人能力的水准。此外，我要特别感谢 Rachel "Kong" Stevens，他设计的封面深得大家的喜爱，也悄悄地给我注入源源不断的灵感。

我还必须隆重感谢 M. David Peterson (<http://www.xsltblog.com>) 和 Sylvain Hellegouarch (<http://www.defuze.org>)，本书中使用的 CMS 示例正是源自他们的帮助和灵感。你们都是最好的博客、开发人员和朋友，我想向你们以及所有的 LLUP 电脑爱好者们 (<http://www.x2x2x.org/projects/wiki>) 表示诚挚的谢意，感谢你们让我的编程生涯充满乐趣！

最后，我要感谢在编写本书时曾经帮助过我的所有人，我不会忘记你们的帮助，我知道我应该向你们当中的每一位分别敬酒致谢！

Kim Hamilton 致谢

再次感谢 Ed Chou，他的游戏专长帮助我们创建了 FPS[1]，同时感谢他在本书的每个阶段都抽出大量的宝贵时间进行评审。隆重感谢所有的评审：Frank Chiu、Albert Chu、Yu-Li Lin、Justin Lomheim、Samarth Pal、Leland So 和 Delson Ting。从提供技术反馈到幽默的评论，你们所做的一切都是那么出色。感谢 John Arcos、Ben Faul、Mike Klug、Dwight Yorke 和 Paul Yuenger，你们的支持帮助我顺利地完成本书的撰写工作。此外，还要感谢 Thomas Chen 在 CMS 方面提供的帮助！

最重要的是，感谢我亲爱的家人和朋友，母亲、父亲、Ron、Mark、祖母和 Ed、祖父（永远活在我心中）、Aunt Gene、Anne Marie、Kim、Ed C、Sokun 和 Tien，在过去的一年里，你们给我提供了巨大的支持！特别感谢我的父母：母亲总是以她深深的爱、友情和电话支持我不断前进；而父亲则一直是我的首席技术顾问。

[1] FPS：First -person shooter，第一人称设计游戏。

参与本书翻译的人员有：汪青青、张洪涛、邢璐、靳京、徐亚莉、陈宗斌、李静、陈征、陈婷、陈红霞、管学岗、王新彦、金惠敏、张海峰、张瑜、许瑛琪、张靖、张景友、戴锋、张德福、张士华、张锁玲、杜明宗、高玉琢、王涛、许勇光、张新丽等人。

