

UML 精粹

第 2 版

标准对象建模语言简明指南

〔美〕 Martin Fowler 著
Kendall Scott

徐家福 译



清华大学出版社
培生教育出版集团

(京)新登字 158 号

内 容 提 要

本书是一本统一建模语言 UML 的入门读物。UML 问世以来,应用广泛,成效显著,实为颇具代表性之建模语言。本书作者积多年软件建模之经验,精心组织,精心撰写。全书共 11 章、两个附录,具精粹提炼、学以致用、经验结晶、文笔清新等优点。对多数用户经常使用之成分,结合示例,讲深讲透,对其他重要成分,亦作简明介绍。出版数载,已刊印 10 余次,乃国际 IT 业界之畅销读物。本书可作为高等学校计算机、电子、通信等专业高年级学生及研究生课程之教学用书,同时对软件研究与开发人员亦颇具参考价值。

UML Distilled: A Brief Guide to the Standard Object Modeling Language (2nd ed.)

Martin Fowler with Kendall Scott

Copyright 2000 by Addison Wesley Longman, Inc.

All rights reserved.

本书中文简体字版由美国培生教育出版集团授权清华大学出版社独家出版发行。未经出版者书面许可,不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

北京市版权局著作权合同登记号:01-2000-1445

版权所有,翻印必究。

本书封面贴有 **Pearson Education** 培生教育出版集团激光防伪标签,无标签者不得销售。

书 名: UML 精粹(第 2 版)标准对象建模语言简明指南
作 者: Martin Fowler Kendall Scott 著 徐家福 译
出 版 者: 清华大学出版社(北京清华大学学研大厦, 邮编 100084)

[http:// www .tup .tsinghua .edu .cn](http://www.tup.tsinghua.edu.cn)

责任编辑: 薛 慧

印 刷 者: 清华大学印刷厂

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 787 × 960 1/ 16 印张: 13. 75 字数: 150 千字

版 次: 2002 年 5 月第 1 版 2002 年 5 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-302-05362-6 TP · 3152

印 数: 0001 ~ 5000

定 价: 24 .00 元

目 录



译序

前言

序

 本书的结构

 第 2 版的变动

 第 1 版的致谢

第 1 章 引言 1

 何谓 UML? 1

 发展历程 2

 表示法与元模型 5

 为何要进行分析与设计? 8

 交流 8

 学习面向对象 (OO) 9

 和领域专家沟通 11

 找寻更多资料 12

第 2 章 概要开发过程 14

 过程一览 15

 初始 17

细化	18
对付需求风险	19
对付技术风险	23
对付技艺风险	25
对付政治风险	27
何时细化结束	27
构作阶段的计划制订	27
构作	30
侧写:自测试软件	31
在计划走岔之时	32
侧写:结构改组	32
构作中 UML的使用	34
移交	36
侧写:模式	36
何时使用迭代开发	40
何处找寻更多资料	40
第 3章 用案	42
用案图	44
参与者	45
用案关系	47
业务用案与系统用案	49
何时使用用案	50
何处找寻更多资料	51

第 4章 类图:基础部分	52
视面	54
关联	55
属性	60
操作	61
泛化	63
约束规则	65
侧写:按契约设计	66
何时使用类图	68
何处找寻更多资料	69
第 5章 交互图	70
顺序图	71
协作图	75
顺序图和协作图的比较	78
侧写: CRC卡	78
何时使用交互图	81
第 6章 类图:高级概念	82
衍型	82
对象图	83
类作用域操作与类作用域属性	85
多重分类与动态分类	85
聚合与组合	89
导出关联与导出属性	91

接口与抽象类	93
指引对象与值对象	97
多值关联端集合	98
冻结	99
分类与泛化	100
受限关联	101
关联类	102
参数化类	106
可见性	108
第 7章 包与协作	112
包	113
协作	118
何时使用包图与协作	121
何处找寻更多资料	122
第 8章 状态图	123
并发状态图	128
何时使用状态图	130
何处找寻更多资料	131
第 9章 活动图	132
活动的分解	136
动态并发	138
泳道	138
何时使用活动图	140

何处找寻更多资料	142
第 10章 物理图	143
部署图	143
构件图	145
构件图与部署图的结合	145
何时使用物理图	146
第 11章 UML与编程	147
病人观察:领域模型	148
病人观察:规约模型	152
移往代码	156
附录 A 技术及其使用	169
附录 B UML各版间的变动	170
UML的修订	170
UML精粹中的变动	172
从 UML 1.0版到 UML 1.1版的变动	173
类型与实现类	173
完整与不完整判别元约束	174
组合	174
永恒与冻结	174
顺序图上的回送 (返回)	175
术语“角色”的使用	175
从 UML 1.2 (与 1.1) 版到 1.3版的变动	176

用案	176
活动图	177
参考书目	179
图索引	183
汉英对照术语索引	185

译 序



统一建模语言 UML 乃软件设计与需求规约语言。论述语言之优劣,有用户、设计、实现等观点。这些观点既有区别,又有联系。UML 问世以来,褒贬不一,但其应用广泛,成效显著,实为颇具代表性之建模语言。

Martin Fowler 与 Kendall Scott 合著《UML 精粹》一书乃介绍 UML 上乘之作。出版数载,刊印 10 余次,为国际 IT 业界之畅销读物,究其因,实非偶然。研读之余,感其数善存焉。

一曰精粹提炼。UML 为“三友”Booch, Jacobson, Rumbaugh 各自方法之融合,内容丰富。作者爬梳剔精,区分主次,对多数用户经常使用之成分(如用案、类图、交互图等)讲深讲透,对其他重要成分(如状态图、活动图、物理图等)亦予以简明介绍,选材精益求精,达其精粹之境。

二曰学以致用。本书名为 UML 精粹,本身与过程无关。然读者如不熟谙其语境之过程,对语言成分亦难理解深透。故作者特在书首(第 2 章)介绍开发过程概要,俾读者能了然语言成分用于何时何处。此外,作者结合示例,讲解语言成分,理论联系实际,易学易用。并

在书末 UML 与编程一章(第 11 章)就健康护理之“汇总病人资料系统”系统,讲述自身使用 UML 之经验,学用结合,学以致用。

三曰经验结晶。作者积多年软件开发、特别是软件建模之经验,介绍语言成分,重在讲清道理,谙其底蕴,比较得失,提出个人见解,分析演化,融会而贯通之。此书实乃作者经验之结晶。

四曰文笔清新。作者文笔朴实无华,顺畅清新,逻辑谨严,由表及里,层次分明,引人入胜。览读是书,诚为一大享受。

谨向有志于 UML 之软件人员及广大计算机工作者推荐此书。

余搁笔翻译逾 40 年。今夏在京与旧友新知研讨 UML,览者均感此书内容形式均佳,值得译成中文,建议由余执笔。返宁后揣摩再四,遂定启译,晨夕用笔,兼月而初稿成。虽经四易其文,难免疏漏欠当,恳请业中贤达,不吝赐正。

北京航空航天大学周柏生教授,北京大学邵维忠教授、王立福教授等在术语译名与内容释疑等方面均鼎力襄助。清华大学出版社老友张兆琪编审、薛慧编辑等大力支持,于此均致谢忱。

徐家福

辛巳仲秋于金陵不阿斋

前言



在开始制作统一建模语言时,曾希望能产生一种表示设计的标准方式,它不仅能反映最佳工业实践,还能帮助打消软件系统建模过程的神秘。我们相信,使用标准建模语言定能鼓励更多开发人员在构作软件系统之前对系统建模。UML 的快速广泛采用表明软件开发人员团体确已熟知建模的好处。

UML 的创建本身为一迭代与渐进过程,这和大型软件系统的建模颇为相似。最终结果为一标准,它建立在面向对象团体很多个人和公司提出的想法及所做贡献的基础之上,并且也反映了这些想法与贡献。我们开始致力于 UML,但很多别人帮助我们臻于成功。对他(她)们的贡献特致谢意。

创建并同意一种标准建模语言本身为一重要挑战。如何教育开发团体、并以一种既易理解又在软件开发过程语境中的方式来介绍 UML 亦为一重要挑战。在这本容易被人误解、且更新到反映 UML 最新变动的小书中,Martin Fowler 遇到了更多的挑战。

Martin 不仅以一种清晰而友善的文风介绍了 UML 的关键方面,而且还清楚地阐明了 UML 在开发过程中

所起的作用。在进行过程中,我们享受到了从 Martin 12 年以上设计与建模经验中所得到的大量宝贵的建模见识和智慧。

结果是一本引导成千上万开发人员进入 UML 的书。它将以这种当前标准建模语言进一步开拓建模的好处。

谨向任何一位首次览读 UML,并对它在开发过程中所起的关键作用有一概貌了解的建模人员或开发人员推荐此书。

Grady Booch

Ivar Jacobson

James Rumbaugh

序



两年前 Addison-Wesley 图书公司建议我写一本关于当时称新的 UML 的书。那时,人们对 UML 颇感兴趣,但只有一些以资学习 UML 的标准文档,我们打开了很多记录以快速产生一本讲述新 UML 的短小指南,但直到那一年的下半年更为详细且正式的书籍问世后,才对此事有所指引。

我们并不指望本书步已问世的更为详细的书籍之后尘。很多人认为,如果在一本精小的概览和一本详细的读物之间进行选择,那么,任何人都会选择后者。虽然这是一般的看法,但我却相信,即使存在详细读物,简明的综述仍有其活动的余地。

两年后,我的希望终于变成了现实,并且还超过了原先的期望。用计算机工业的术语来说,《UML 精粹》一书已成为一名最佳卖方。即使有关于 UML 的良好详细书籍问世,本书的销路仍然看好。更佳的是,已出现更为精小的读物,从而坚定了我的信念,即在如此信息浩翰的世界里,精选的简洁仍然是有价值的。

现在,固然不错,但你是否应该购买这本书呢?

我假定,你已经听说过 UML,它已经成为一种绘制

面向对象设计图的标准工具,并且业已传播到非面向对象领域。UML 以前的主要方法已经消逝。UML 登场了,并且稳居宝座。

如果你要学习 UML,从本书开始乃是一条捷径。其主要理由是,这是一本小书。买一本巨著会给你更多的资料,但也会占用你更多的阅读时间。我选取了 UML 最为重要的部分,因而你就无须花费更多的时间。有了这本书,你将学到表示法的关键成分及其含义。如果你要进一步深入,以后可以阅读更为详细的书籍。

如果你需要一本篇幅较大的关于 UML 的导读图书,我推荐《统一建模语言用户指南》(Booch, Rumbaugh 以及 Jacobson 1999)(该书有邵维忠等人的中译本,机械工业出版社 2001——译注)(以下简称《指南》)。该书涵盖范围更广,并且精心撰写、精心组织,阐述如何将 UML 用于各种建模问题。

本书和《指南》都假定你对面向对象开发有了一定了解。虽然很多人曾经告诉我,本书是一本关于对象的良好导论,但这却非我的撰写本意。如果你要找寻一本和 UML 有关的对象导论,你亦应考虑 Craig Larman 的书(Larman 1998)。

虽然本书的要点是 UML,我也增加了一些关于 UML 的补充材料,UML 只是你所需了解在对象上取得成功的材料中相当小的一部分,我认为在这里指出一些其他内容也很重要。

这些内容当中最重要的是软件过程。UML 设计成与过程无关。你喜欢做什么,就可以做什么。UML 所做的只是要阐明你所绘制的图的含义。然而,如果没有给出其语境的过程,图本身的意义就不大。我也相信,过程是重要的,而且好的过程无须复杂。

因此,我也撰写了一个关于面向对象软件开发的小的概要过程,它提供了技术的语境并有助于你使用对象。

其他一些论题包括模式、结构改组、自测试代码、按契约设计以及 CRC 卡等等,这些内容都不属于 UML,但都是我常用的技术。

本书的结构

第 1 章着眼于什么是 UML,其发展历程以及你可能需要用到它的理由。

第 2 章讨论面向对象开发过程。虽然 UML 独立于过程而存在,我发现,如果不谈何处建模技术适于面向对象开发,也就难以讨论建模技术了。

第 3 章至第 6 章讨论 UML 中 3 种最重要的技术,即用案、类图以及交互模型。UML 是一匹大的野牛,但你并不需要它的所有内容。这 3 种技术是几乎人人都需要的核心技术。从这些技术开始,在你需要时再添加其他技术(请注意,由于类图本身相当复杂,我把类图的基础部分放在第 4 章,高级概念放在第 6 章)。

第 7 章至第 10 章考察剩下的技术,所有这些都是有价值的,但并非每个项目都需要用到所有的技术,因而这几章提供了足够的资料,告诉你这些技术是什么以及你是否需要。

对所有这些技术,我都讲述了表示法,阐明了含义,并提供了使用这些技术的提示。我的宗旨是,把 UML 的内容讲清楚,并

且同时还告诉你,关于如何最佳使用 UML 的意见。我还增添了关于提供更详细内容的其他书籍的线索。

第 11 章给出一个小的例子,以阐明 UML 如何宜于使用 Java (当然) 编程。

正文前后的插页是 UML 表示法一览,你会发现,在阅读各章援引它们时,这一一览是有用的,你可以据此核查各种建模概念的表示法。

如果你发现本书有意义,可以在我的主页(见序第 页)上找到有关使用 UML、模式以及结构改组的我的工作。

第 2 版的变动

随着 UML 的演进,我收到了关于本书第 1 版的反馈意见,我不断对第 1 版更新,每隔两个月或 3 个月就重印一次;几乎每次印刷都有更新,产生了出版过程中相当重要的格律。

由于从 UML 1.2 版到 UML 1.3 版的变动,我们决定对本书进行一次更为彻底的详细检查,以产生第 2 版,因为本书已甚为流行,我试图不改变本书的精神,曾细心尝试不增添过多内容,并留意是否有的内容可以删去。

最大的变动是讨论用案的第 3 章与讨论活动图的第 9 章,这两章都经过重大改写。对第 7 章还增加了协作一节。此外,趁此机会我也要进行一次基于过去两年的反馈意见和我个人经验的一些较小变动的主人。