

Diagrams

Links, Associations, and Inheritance

UML 2.0

Model Systems

SAMS

UML

基础、案例 与应用 (第三版)

〔美〕 Joseph Schmuller 著
李 虎 赵龙刚 译



附光盘



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

UML 基础、案例与应用

(第三版)

[美] Joseph Schmuller 著

李 虎 赵龙刚 译

人 民 邮 电 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

UML 基础、案例与应用: 第3版 / (美) 施穆勒 (Schmuller, J.) 著; 李虎, 赵龙刚译.
—北京: 人民邮电出版社, 2004.8

ISBN 7-115-12335-7

I. U... II. ①施...②李...③赵... 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 (2004) 第 064543 号

版 权 声 明

Joseph Schmuller : Sams Teach Yourself UML in 24 Hours, Third Edition

Copyright © 2004 by Sams Publishing ISBN: 0-672-32640-X

Authorized translation from the English language edition published by the Sams Publishing.

All rights reserved.

本书中文简体字版由美国 Sams 出版公司授权人民邮电出版社出版。未经出版者书面许可, 对本书任何部分不得以任何方式复制或抄袭。

版权所有, 侵权必究。

UML 基础、案例与应用 (第三版)

- ◆ 著 [美] Joseph Schmuller
译 李 虎 赵龙刚
责任编辑 陈冀康
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
读者热线 010-67132705
北京汉魂图文设计有限公司制作
北京顺义振华印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销
- ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 22
字数: 516 千字 2004 年 8 月第 1 版
印数: 1-5 000 册 2004 年 8 月北京第 1 次印刷

著作权合同登记 图字: 01 - 2004 - 1311 号

ISBN 7-115-12335-7/TP · 4017

定价: 42.00 元 (附光盘)

本书如有印装质量问题, 请与本社联系 电话: (010) 67129223

内 容 提 要

本书教读者循序渐进地、系统地学习 UML 基础知识和应用技术。和前一版相比，本书内容根据 UML 2.0 进行了补充和更新，随书光盘包含了建模工具 Poseidon 的试用版。

全书分为三部分 24 章。第一部分“基础知识”包括第 1 章到第 15 章，主要是介绍 UML 语言的基础知识以及面向对象的概念和思想，还简单介绍了 UML 在开发过程的应用方法。第二部分“学习案例”包括第 16 章到第 22 章，结合实例详细分析了 UML 的应用方法与技巧，还介绍了 UML 在热点领域设计模式中的应用。第三部分“高级应用”包括最后两章，先是运用 UML 来描述设计模式和嵌入式系统，然后讨论 UML 在其他领域的应用前景。附录给出了每章的小测验答案，介绍了使用 Microsoft Visio 专业版绘制常用 UML 图的方法步骤，还对常用 UML 图进行了总结。

本书适用于从事面向对象软件开发的软件工程人员，也特别适合 UML 的初中级学习者。

前 言

当我们能够想象出如何运用技术来把事情做得更好时，一个复杂的系统就随之诞生了。开发人员所开发的系统正是要将构想变为现实，因此他们必须要能够充分地理解这种想象力并将其牢记在心中。

一个成功的系统开发项目的成功之处在于它能够在想象者和实现这些想象的系统开发人员之间建立起沟通的桥梁。统一建模语言（Unified Modeling Language, UML）就是一种建立桥梁的工具。它能帮你捕捉住对系统所发挥的想象力，并使你能够用这些想象出来的东西来和项目的风险承担人进行交流。UML 借助于一套符号和图形来帮助我们完成这些工作。每种图形在开发过程中都发挥其各自不同的作用。

本书的目标是让你通过高效的学习建立起 UML 的牢固基础。在本书每一章的内容中都为读者提供一些实例，以强化对所学知识的理解，并且在每章后面还留了一些习题让你能够将新知识学以致用。

第 3 版的新内容

在写本书的这一版的过程中，我仔细检查了本书的前两版，对其进行了精简，并增加和修改了一些必要内容。一些新增的内容是针对 UML 最新修改的 2.0 版本的，另外一些则是为了适应时间的流逝和技术的进步。

在前两个版本的第 14 章中都讲解了 UML 的一些基础的理论性概念。在第 3 版中，我们在很大程度上扩展了这一章，以包含 UML 2.0 中的新概念。

我细化了模型和图背后的一些思想，并针对它们增加了小测验和习题。作为改写的一部分，这一版中，我在每一个交互图前面都给出一个类图，以展示该类的操作。目的就是为了澄清在交互图中出现的消息，使它们显得更加直观。如果你了解一些 UML 的知识，你就会明白我的良苦用心。如果你不明白，那么在读完本书的时候，你就知道了。

本书的目标读者

本书针对那些需要快速掌握 UML 基础的系统分析员、项目经理、系统设计师和开发者。如果你需要尽快地使用 UML，或者需要了解足够多的 UML 知识以便理解其他人用 UML 所完成的工作，那么，这本书很适合你。

本书的组织结构

本书有 3 个部分。第一部分为“基础知识”部分，在这一部分中首先是对 UML 进行了

综述，然后转向面向对象这个主题，面向对象的概念是建立对象图和类图时要用到的最基本的概念。本部分还讨论了用例（use case）——用于展示从用户的角度所观察到的系统功能的 UML 组件——以及如何实现用例图。我还花了额外的时间来讨论和面向对象及用例有关的基本概念，因为在使用 UML 的大部分时间里所要用到的东西都建立在这两个基本概念之上。在第一部分剩余的内容中还将介绍其余的 UML 图。

第二部分为“学习案例”。通过一个虚构的学习案例介绍了一种简化的系统开发方法。因此，第二部分说明了如何将 UML 运用到项目开发背景中去。在这部分中你将学习如何运用 UML 的各个组件协同工作来为系统建立模型。

第三部分为“高级应用”部分，介绍了 UML 在设计模式和嵌入式系统中的应用，还探讨了 UML 在其他几个领域的应用。

有不少供应商都提供用于创建 UML 图并将这些图组织成为模型的工具软件包。在附录 B 中，我们使用 Microsoft Visio 专业版完整地绘制 3 个 UML 图，向你展示这样一个工具软件包是如何使用的。另外，我们还简单介绍了其他 3 种建模工具。

在学习这 3 个部分的过程中，你只需要用铅笔和纸来画图，同时，需要对如何把模型当作系统设计的基础这个问题保持充分的好奇心。

本书约定

在阅读本书的过程中，你将会发现：

- 每章开头都有“在本章中，你将学到以下内容”的提示。
- 新术语用黑体字标出，例如：
沿着每个对象向下延伸的虚线，叫做**生命线**（lifeline）。
- 特殊的提示版块贯穿全书，它们提供额外的有用信息。

讨论对象概念的章节

第 2 章“理解面向对象”、第 3 章“运用面向对象思想”和第 4 章“关系”讨论面向对象这个主题。面向对象的概念对于全书的学习起着非常重要的作用。

让我们开始建模吧！

目 录

第一部分 基础知识

第 1 章 UML 简介	3
1.1 在纷繁复杂中寻求解决问题的办法	3
1.2 UML 的诞生	4
1.3 UML 的组成	5
1.3.1 类图	5
1.3.2 对象图	6
1.3.3 用例图	7
1.3.4 状态图	7
1.3.5 顺序图	8
1.3.6 活动图	9
1.3.7 协作图	10
1.3.8 构件图	11
1.3.9 部署图	11
1.4 其他特征	12
1.4.1 注释	12
1.4.2 关键字和构造型	12
1.5 UML 2.0 中的新图	13
1.5.1 组成结构图	13
1.5.2 交互纵览图	14
1.5.3 计时图	15
1.5.4 有创新也有保留的包图	15
1.6 为什么需要这么多图	16
1.7 这不仅仅是一系列图	16
1.8 小结	17
1.9 常见问题解答	17
1.10 小测验和习题	18
1.10.1 小测验	18
1.10.2 习题	18

第2章 理解面向对象	20
2.1 无处不在的对象	20
2.2 一些面向对象的概念	22
2.2.1 抽象	22
2.2.2 继承	23
2.2.3 多态性	24
2.2.4 封装	24
2.2.5 消息传递	25
2.2.6 关联	26
2.2.7 聚集	27
2.3 意义	28
2.4 小结	29
2.5 常见问题解答	29
2.6 小测验和习题	30
第3章 运用面向对象	31
3.1 类的可视化表示	31
3.2 属性	32
3.3 操作	33
3.4 属性、操作和可视化表达	34
3.5 职责和约束	35
3.6 附加注释	36
3.7 类——应该做什么和如何识别它们	37
3.8 小结	39
3.9 常见问题解答	39
3.10 小测验和习题	39
3.10.1 小测验	39
3.10.2 习题	40
第4章 关系	41
4.1 关联	41
4.1.1 关联上的约束	42
4.1.2 关联类	43
4.1.3 链	43
4.2 多重性	43
4.3 限定关联	45
4.4 自身关联	45
4.5 继承和泛化	46

4.5.1 找出继承关系	47
4.5.2 抽象类	48
4.6 依赖	48
4.7 类图和对象图	49
4.8 小结	50
4.9 常见问题解答	51
4.10 小测验和习题	51
4.10.1 小测验	51
4.10.2 习题	51
第5章 聚集、组成、接口和实现	53
5.1 聚集	53
5.2 组成	54
5.3 组成结构图	54
5.4 接口和实现	55
5.5 接口和端口	58
5.5.1 可见性	58
5.5.2 作用域	59
5.6 小结	59
5.7 常见问题解答	60
5.8 小测验和习题	60
5.8.1 小测验	60
5.8.2 习题	60
第6章 介绍用例	61
6.1 什么是用例	61
6.2 用例的重要性	62
6.3 举例：饮料销售机	62
6.3.1 用例“买饮料”	62
6.3.2 其他用例	63
6.4 包含用例	64
6.5 扩展用例	65
6.6 开始用例分析	66
6.7 小结	66
6.8 常见问题解答	66
6.9 小测验和习题	67
6.9.1 小测验	67
6.9.2 习题	67

第7章 用例图	68
7.1 用例模型的表示法	68
7.1.1 回顾饮料销售机	69
7.1.2 跟踪场景中的步骤	69
7.2 用例之间关系的可视化表示	70
7.2.1 包含	70
7.2.2 扩展	71
7.2.3 泛化	72
7.2.4 分组	73
7.3 用例图在分析过程中的作用	73
7.4 运用用例模型：举例	73
7.4.1 理解领域	73
7.4.2 理解用户	74
7.4.3 理解用例	75
7.4.4 进一步深入	76
7.5 “清查存货”	77
7.5.1 结构元素	77
7.5.2 关系	77
7.5.3 分组	78
7.5.4 注释	78
7.5.5 扩展	78
7.5.6 其他	78
7.6 UML “大图”	78
7.7 小结	79
7.8 常见问题解答	79
7.9 小测验和习题	79
7.9.1 小测验	80
7.9.2 习题	80
第8章 状态图	81
8.1 什么是状态图	81
8.1.1 基本符号集	82
8.1.2 在状态图标中增加细节	82
8.1.3 增加转移的细节：事件和动作	83
8.1.4 增加转移的细节：保护条件	84
8.2 子状态	84
8.2.1 顺序子状态	84
8.2.2 并发子状态	85

8.3 历史状态	86
8.4 UML 2.0 中的新变化	86
8.5 为什么状态图很重要	87
8.6 UML “大图”	87
8.7 小结	88
8.8 常见问题解答	89
8.9 小测验和习题	89
8.9.1 小测验	89
8.9.2 习题	89
第9章 顺序图	90
9.1 什么是顺序图	90
9.1.1 对象	90
9.1.2 消息	90
9.1.3 时间	91
9.2 汽车和车钥匙	92
9.2.1 类图	92
9.2.2 顺序图	93
9.3 饮料销售机	94
9.4 顺序图：一般顺序图	97
9.5 在消息序列中创建对象实例	98
9.6 帧化顺序图：UML 2.0 中的顺序图	100
9.6.1 交互事件	100
9.6.2 交互片段的组合	102
9.7 UML “大图”	103
9.8 小结	104
9.9 常见问题解答	104
9.10 小测验和习题	104
9.10.1 小测验	105
9.10.2 习题	105
第10章 协作图	106
10.1 什么是协作图	106
10.2 汽车和车钥匙	107
10.3 饮料销售机	110
10.4 创建对象	111
10.5 编号的一点注意事项	111
10.6 其他概念	112
10.6.1 发送给多对象的消息	112

10.6.2 返回结果	112
10.6.3 主动对象	113
10.6.4 同步	113
10.7 UML “大图”	114
10.8 小结	115
10.9 常见问题解答	115
10.10 小测验和习题	115
10.10.1 小测验	115
10.10.2 习题	116
第 11 章 活动图	117
11.1 基础：什么是活动图	117
11.1.1 判定	118
11.1.2 并发路径	118
11.1.3 信号	119
11.2 活动图的应用	119
11.3 泳道	120
11.4 混合图	122
11.5 UML 2.0 中的新概念	123
11.5.1 一个活动的对象	123
11.5.2 处理异常	124
11.5.3 活动的析构	124
11.5.4 标记时间并结束流程	125
11.5.5 特殊影响	126
11.6 对一个交互的纵览	127
11.7 UML “大图”	130
11.8 小结	130
11.9 常见问题解答	131
11.10 小测验和习题	132
11.10.1 小测验	132
11.10.2 习题	132
第 12 章 构件图	133
12.1 什么是构件	133
12.2 构件和接口	133
12.2.1 回顾接口	134
12.2.2 替换和复用	134
12.3 什么是构件图	135
12.3.1 在 UML 1.x 和 UML 2.0 中表示一个构件	135

12.3.2 接口表示法	136
12.3.3 黑盒和白盒	137
12.4 应用构件图	137
12.5 UML “大图”中的构件图	141
12.6 小结	142
12.7 常见问题解答	142
12.8 小测验和习题	143
12.8.1 小测验	143
12.8.2 习题	143
第 13 章 部署图	144
13.1 什么是部署图	144
13.2 应用部署图	146
13.2.1 家用计算机系统	146
13.2.2 令牌环网	147
13.2.3 ARCnet	148
13.2.4 细缆以太网	148
13.2.5 Ricochet 无线网	149
13.3 UML “大图”中的部署图	150
13.4 小结	151
13.5 常见问题解答	151
13.6 小测验和习题	151
13.6.1 小测验	151
13.6.2 习题	151
第 14 章 理解包和 UML 语言基础	152
14.1 包图	152
14.1.1 包的作用	152
14.1.2 包之间的关系	153
14.1.3 合并包	154
14.2 层级	155
14.2.1 一个类比	156
14.2.2 继续	157
14.3 大胆深入	157
14.4 用包表示 UML 的底层结构	158
14.4.1 Core 包	159
14.4.2 Profiles 包	160
14.5 回到 UML	162
14.5.1 又见 4 层结构	163

14.5.2 用包表示 UML 的上层结构	163
14.6 UML 的扩展	165
14.6.1 构造型	165
14.6.2 图形构造型	166
14.6.3 约束	167
14.6.4 标记值	167
14.7 小结	167
14.8 常见问题解答	167
14.9 小测验和习题	168
14.9.1 小测验	168
14.9.2 练习	168
第 15 章 在开发过程中运用 UML	169
15.1 开发过程方法学：传统的和现代的	169
15.1.1 传统的开发过程方法学	169
15.1.2 新的开发过程方法学	170
15.2 开发过程中必须做什么	170
15.3 GRAPPLE	171
15.4 RAD ³ ：GRAPPLE 的结构	172
15.4.1 需求收集	173
15.4.2 分析	174
15.4.3 设计	175
15.4.4 开发	176
15.4.5 部署	176
15.5 GRAPPLE 总结	177
15.6 小结	177
15.7 常见问题解答	177
15.8 小测验和习题	178

第二部分 学习案例

第 16 章 学习案例介绍	181
16.1 从业务入手	181
16.2 用 GRAPPLE 开发过程解决问题	181
16.3 发现业务过程	182
16.3.1 招待一位顾客	182
16.3.2 准备饭菜	189
16.3.3 清理餐桌	190
16.4 吸取的经验教训	190

16.5 小结.....	191
16.6 常见问题解答	191
16.7 小测验和习题	192
16.7.1 小测验	192
16.7.2 习题	192
第 17 章 领域分析	193
17.1 分析业务过程会谈	193
17.2 开发初步类图	194
17.3 对类分组.....	195
17.4 形成关联.....	197
17.4.1 Customer 参与的关联.....	197
17.4.2 Server 参与的关联	199
17.4.3 Chef 参与的关联.....	201
17.4.4 Busser 参与的关联	201
17.4.5 Manager 参与的关联	201
17.4.6 其他问题	202
17.5 形成聚集和组成	203
17.6 填充类的信息	204
17.6.1 Customer 类	204
17.6.2 Employee 类	204
17.6.3 Check 类	206
17.7 有关模型的一些问题	206
17.7.1 模型词典	206
17.7.2 模型图的组织	206
17.8 吸取的经验教训	207
17.9 小结.....	207
17.10 常见问题解答	207
17.11 小测验和习题.....	207
17.11.1 小测验.....	208
17.11.2 习题.....	208
第 18 章 收集系统需求	209
18.1 开发系统的映像	211
18.2 收集系统需求	215
18.3 需求联合应用开发会议	215
18.4 结果.....	218
18.5 下一步该做什么	220
18.6 小结.....	220

18.7 常见问题解答	220
18.8 小测验和习题	221
18.8.1 小测验	221
18.8.2 习题	221
第 19 章 开发用例	222
19.1 分析和描述用例	222
19.2 用例分析	222
19.3 Server 包	223
19.3.1 用例 “Take an Order”	224
19.3.2 用例 “Transmit the Order to the Kitchen”	224
19.3.3 用例 “Change an Order”	225
19.3.4 用例 “Track Order Status”	225
19.3.5 用例 “Notify Chef about Party Status”	226
19.3.6 用例 “Total Up a Check”	227
19.3.7 用例 “Print a Check”	227
19.3.8 用例 “Summon an Assistant”	228
19.3.9 其余的用例	229
19.4 系统中的构件	229
19.5 小结	230
19.6 常见问题解答	230
19.7 小测验和习题	231
19.7.1 小测验	231
19.7.2 习题	231
第 20 章 交互	232
20.1 系统中的工作部件	232
20.1.1 Server 包	232
20.1.2 Chef 包	233
20.1.3 Busser 包	233
20.1.4 Assistant Server 包	233
20.1.5 Assistant Chef 包	233
20.1.6 Bartender Chef 包	234
20.1.7 Coat-Check Clerk 包	234
20.2 系统中的交互	234
20.2.1 用例 “Take an Order”	234
20.2.2 用例 “Change an Order”	236
20.2.3 用例 “Track Order Status”	237
20.3 结论	238

20.4 小结	238
20.5 常见问题解答	239
20.6 小测验和习题	239
20.6.1 小测验	239
20.6.2 习题	240
第 21 章 设计外观、感觉和部署	241
21.1 GUI 设计的一般原则	241
21.2 用于 GUI 设计的 JAD Session	243
21.3 从用例到用户界面	243
21.4 用于 GUI 设计的 UML 图	245
21.5 描绘出系统的部署	246
21.5.1 网络	246
21.5.2 节点和系统部署图	247
21.6 下一步	248
21.7 听听项目的发起人怎么说	248
21.7.1 扩展销售区的地理范围	248
21.7.2 扩展餐馆的地理范围	249
21.8 小结	250
21.9 常见问题解答	250
21.10 小测验和习题	251
21.10.1 小测验	251
21.10.2 习题	251
第 22 章 理解设计模式	252
22.1 参数化	252
22.2 设计模式	254
22.3 职责链模式	255
22.3.1 职责链模式：餐馆领域	256
22.3.2 职责链模式：Web 浏览器事件模型	257
22.4 我们自己的设计模式	258
22.5 使用设计模式的好处	260
22.6 小结	260
22.7 常见问题解答	261
22.8 小测验和习题	261
22.8.1 小测验	261
22.8.2 习题	261