

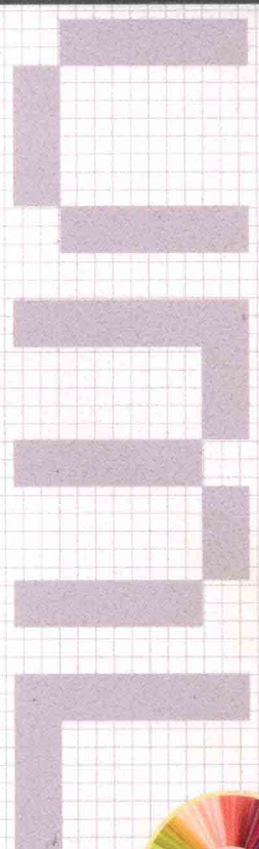
ORACLE®

WORKFORCE
DEVELOPMENT 推荐教材

UML

面向对象分析与设计

ATA教育公司 总策划
谭庆平 余金山 王 涛 编 著



附光盘一张



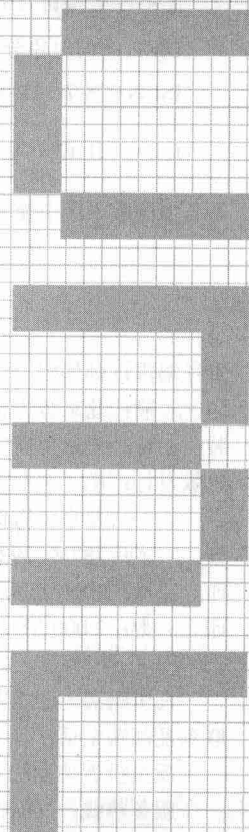
电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

UML

面向对象分析与设计

ATA教育公司 总策划
谭庆平 余金山 王涛 编著



电子工业出版社
Publishing House of Electronics Industry
北京·BEIJING

内容简介

面向对象的分析与设计方法是当前主流的系统设计方法。统一建模语言是软件工程领域事实上的标准建模语言。利用 UML 支持面向对象的分析与设计，已经成为系统分析与设计的主流技术。

本书分为 11 章。第 1 章介绍本书的教学案例背景，为后续章节的学习奠定基础。第 2~10 章依次介绍 OOAD 和 UML、UML 到 Java 的映射、收集需求、用 UML 进行面向对象分析、架构设计、面向对象设计原则、可重用的设计模式、详细设计、代码重构，最后一章介绍 UML 2.0 的新特性。

本书附带光盘为多媒体教学光盘，内容包括教学幻灯片、教学教授代码及案例项目文档等，供教师和学生参考。

本书可以作为大专院校、相关培训机构的教材，以及面向对象的分析师、设计师、架构师、软件工程师等相关人员的参考读物。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有，侵权必究。

图书在版编目 (CIP) 数据

UML 面向对象分析与设计 / 谭庆平等编著. —北京: 电子工业出版社, 2008.4

ISBN 978-7-121-06018-2

I. U… II. 谭… 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 (2008) 第 018900 号

责任编辑: 孙伟娟

印刷: 北京智力达印刷有限公司

装订: 北京中新伟业印刷有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编: 100036

开本: 787×1092 1/16 印张: 16.5 字数: 422.4 千字

印次: 2008 年 4 月第 1 次印刷

印数: 3 000 册 定价: 83.00 元 (含光盘 1 张)

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zlt@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线：(010) 88258888。

前 言

面向对象的建模语言出现在 20 世纪 70 年代，随着编程语言的多样化及软件产品在更多领域的应用，软件工程学者开始分析与设计新的软件方法论。在这期间出现了 50 多种面向对象方法，对于这些不同符号体系的开发语言与方法，软件设计人员和程序员往往很难找到完全适合他们的建模语言，从而阻碍了项目开发人员之间的交流与共享。因此，有必要确立一种通用的建模语言，支持系统开发的全生命周期，UML 由此产生。1997 年 11 月，UML 1.1 被 OMG 采纳，成为一款定义明确、功能强大、被软件行业普遍接受的建模语言。

当前，UML 已经成为软件工程事实上的标准建模语言，并得到了众多建模工具的支持。同时，UML 也受到了广大系统分析人员、设计人员、开发人员、项目管理人员的广泛采纳。UML 已经成为面向对象设计、分析的标准建模语言，也是系统开发相关人员必须掌握的基础知识。

随着 UML 应用的日益广泛，越来越多的系统架构师、设计人员、开发人员、项目管理人员都需要系统掌握 UML 的相关知识和建模技术。本书基于这一需求，通过总结多年从事软件工程教学与项目开发实践的经验，全面介绍了如何使用 UML 从事系统设计与开发。读者通过本书，可以充分了解面向对象的设计方法与 UML 的基本建模技术，包括面向对象的基本概念，UML 的组成，UML 模型的创建方法，应用 UML 执行需求分析，系统设计，使用典型的 UML Case 工具中对模型进行管理，利用 Oracle JDeveloper 10g 执行分析与设计，在系统设计中应用面向对象的设计原则、设计模式、架构模式等内容。通过本书学习，将充分培养读者面向对象的分析与设计能力，以及掌握使用 UML 从事系统分析与设计的建模基础知识，为成为一名合格的系统分析、设计人员奠定坚实的基础。

本书分为 11 章。第 1 章介绍本书的教学案例背景，为后续章节的学习奠定基础。第 2~10 章依次介绍 OOAD 和 UML、UML 到 Java 的映射、收集需求、用 UML 进行面向对象分析、架构设计、面向对象设计原则、可重用的设计模式、详细设计和代码重构等内容，最后一章介绍 UML 2.0 的新特性。

本书提供了教师用 PPT 教学软件和配备光盘供学生使用。教学 PPT 和多媒体光盘内容可以从 ATA 教育公司网站下载获得。

北京全美教育技术服务有限公司
(ATA 教育公司)
www.atalearning.com

目 录

第 1 章 案例场景	1
1.1 案例场景 A——课程注册管理系统	1
1.1.1 业务背景	1
1.1.2 业务需求	1
1.1.3 解决方案	1
1.1.4 功能描述	2
1.1.5 任务说明	2
1.2 案例场景 B——机票预订管理系统	3
1.2.1 业务背景	3
1.2.2 业务需求	3
1.2.3 解决方案	3
1.2.4 功能描述	3
1.2.5 任务说明	4
第 2 章 初识 OOAD 和 UML	5
2.1 案例场景	5
2.2 搭建分析和设计环境	5
☐ 任务	5
2.3 OOAD 中常用到的 UML	9
2.3.1 图	9
2.3.2 符号	16
2.4 第一次使用 UML 进行 OOAD	21
☐ 任务	21
2.5 为什么要学习 OOAD 和 UML	25
2.6 小结	26
2.7 习题	27
2.8 课堂练习	27
☐ 任务	27
2.9 课后实践	27
☐ 任务	27
第 3 章 UML 到 Java 的映射	29
3.1 案例场景	29
3.2 表示结构	29
☐ 任务	29
3.3 表示关系	34

5.6	小结	93
5.7	习题	94
5.8	课堂练习	94
	任务	94
5.9	课后实践	94
	任务	94
第 6 章	架构设计	95
6.1	案例场景	95
6.2	架构设计原则	96
6.3	架构、框架和设计模式的关系	97
6.4	架构设计要解决的问题	102
6.5	架构模式	103
	6.5.1 分层	103
	6.5.2 MVC	104
	6.5.3 SOA	105
6.6	J2EE 应用架构设计	109
	6.6.1 分层	109
	任务	109
	6.6.2 各层间通信	113
	6.6.3 包图及各包描述	113
	任务	116
	6.6.4 类图	118
	6.6.5 顺序图	118
	6.6.6 构件图	120
	任务	122
	6.6.7 部署图	123
	任务	124
6.7	对分析类进行技术选型	125
	6.7.1 边界类	125
	6.7.2 控制类	125
	6.7.3 实体类	125
6.8	通过架构原型验证非功能需求	126
6.9	小结	127
6.10	习题	127
6.11	课堂练习	127
	任务	127
6.12	课后实践	128
	任务	128

第7章 面向对象设计原则	129
7.1 案例场景.....	130
7.2 引言.....	130
7.3 单一责任原则 (SRP)	131
☐ 任务.....	131
7.4 开放封闭原则 (OCP)	134
7.5 完全替换原则 (LSP)	135
7.6 合成/聚合复用原则 (CARP)	139
☐ 任务.....	139
7.7 依赖倒转原则 (DIP)	141
7.8 接口隔离原则 (ISP)	142
7.9 最少知识原则 (LOD)	144
7.10 无循环依赖原则 (ADP)	145
☐ 任务.....	145
7.11 小结.....	146
7.12 习题.....	147
7.13 课堂练习.....	147
☐ 任务.....	147
7.14 课后实践.....	147
☐ 任务.....	147
第8章 可重用的设计模式	149
8.1 案例场景.....	149
8.2 使用设计模式解决设计问题.....	149
8.3 创建对象实例.....	151
8.3.1 创建唯一的对象, 全局访问——Singleton (单例)	151
8.3.2 缓存对象——Object Pool (对象池)	154
☐ 任务.....	155
8.3.3 分离具体的类——Factory (工厂)	157
8.4 类间的关系.....	161
8.4.1 为系统中的一组接口提供一致的界面——Facade (外观)	161
8.4.2 转换成客户需要的接口——Adapter (适配器)	162
8.5 对象间的通信.....	165
8.5.1 把请求封装成一个对象——command (命令)	165
8.5.2 通知状态变化——Observer (观察者)	169
8.5.3 应对变化——Strategy (策略)	173
☐ 任务.....	173
8.6 小结.....	178
8.7 习题.....	178

8.8	课堂练习	178
	任务	178
8.9	课后实践	178
	任务	178
第 9 章	详细设计	179
9.1	案例场景	179
9.2	基于用例的设计	179
	任务	180
9.3	子系统设计	186
	任务	186
9.4	映射分析类到设计类	193
	任务	193
9.5	数据模型设计	203
	任务	204
9.6	小结	209
9.7	习题	209
9.8	课堂练习	209
	任务	209
9.9	课后实践	210
	任务	210
第 10 章	代码重构	211
10.1	案例场景	211
10.2	重构原则	211
10.3	何时需要重构	212
10.4	重构分类	213
	任务	217
10.5	小结	222
10.6	习题	222
10.7	课堂练习	222
	任务	222
10.8	课后实践	223
	任务	223
第 11 章	UML 2.0 的新特性	225
11.1	引言	225
	11.1.1 提高模型的精确性	226
	11.1.2 新的语言框架	227
	11.1.3 建模能力增强	229
11.2	用例图增强	233

11.3	活动图增强	233
11.4	类图增强	236
11.5	通信图	237
11.6	集成 OCL	237
11.6.1	何时使用 OCL	238
11.6.2	同 UML 元模型的关系	239
11.6.3	基本值和类型	241
11.6.4	对象和属性	243
11.6.5	集合操作	248
11.6.6	OCL 中的消息	251
11.7	小结	251
11.8	习题	252

第 1 章

案例场景

本章介绍贯穿全书内容的两个案例场景，理解这些案例场景的相关信息，对于理解后续章节的内容起着非常重要的作用。

教学目标：

- 了解案例的业务背景和业务需求
- 理解案例解决方案
- 熟悉案例中各个系统的功能
- 熟练使用课程注册管理系统和机票预订管理系统

1.1 案例场景 A——课程注册管理系统

1.1.1 业务背景

随着信息化和网络的飞速发展，越来越多的大学需要一套课程注册管理系统，使得学生能够自行选课，而教务人员可以设置课程信息，对课程选课情况进行统计分析，减少教务管理的工作量，同时方便广大学生对课程计划的掌握。

1.1.2 业务需求

为某所学校的教务管理部门开发一个课程注册管理系统。在每学期开学前，教务管理人员可利用该系统输入课程信息、设定课表（每门课程的任课教师、上课时间、地点）。开学后，学生可利用该系统查询课程和课表信息，在第一周注册课程或撤销对课程的注册。软件系统负责将每个学生所选课程的列表通知计费系统以确定学生应缴的选课费用。在学期内任课教师可随时查询选修其所开课程的学生信息，学生可随时查询课程信息、课表、本人所选课程列表，教务管理人员可随时查询所有这些信息。

1.1.3 解决方案

该公司委托某软件公司来开发这套课程注册管理系统，双方经过充分沟通，对业务需求进行了深入的分析，制定了一套可行的解决方案。

该解决方案是基于 Web 技术创建一个网站。系统主要包括 3 种用户：教务管理员、教

师和学生。对于不同的用户设置不同的权限。教务管理员负责维护网站，教师可以管理课程信息，学生可以进行选课。

1.1.4 功能描述

本系统对教务管理人员提供如下功能。

- 登录
- 维护教师信息
- 查询课程计划信息
- 统计分析选课情况
- 批准教师授课计划

对教师提供如下功能。

- 登录
- 设定课程信息
- 制订课表
- 制订选课计划
- 查询课表及课程信息
- 查询学生的选课计划
- 查询选修某门课程的学生信息
- 汇总学生选课计划
- 搜索课程和教师信息

对学生提供如下功能。

- 登录
- 查询课程计划
- 维护选课信息

1.1.5 任务说明

作为项目组开发人员，你将采用面向对象的方法，实施课程注册管理系统的整体开发工作，任务有：

- 使用 UML 执行需求分析
- 使用 UML 执行系统架构设计
- 应用设计模式
- 使用 UML 执行详细设计

1.2 案例场景 B——机票预订管理系统

1.2.1 业务背景

随着社会的发展,人们生活水平的提高,以及商业、教育等的需要,民航逐渐走进千家万户。Internet 的发展,使得各行各业都在思考如果实现远程交易,如在线书店、网上购物和网上银行等。在线交易模式的发展,使得买卖变得快捷、便利和高效。它打破了传统意义上的接触式交易模式,使得交易不局限于时间、地点和客户种类等。机票预订管理系统是一个基于 Web 的机票查询和销售系统,该系统的管理员可以录入航班和机票信息,而用户可以查询航班时刻表、机票可用信息和机票价格及折扣信息,并可以在线订票。订票中心和订票用户直接通过网络交易。

1.2.2 业务需求

为某家航空机票预订服务商开发一套机票预订管理系统。该系统中的航班和机票信息由多家航空公司负责提供。客户可以通过电话或者 Web 方式查询航班时刻表、机票可用信息、折扣信息,可以远程订票、退订、通过信用卡支付票款。客户分为 3 类:金牌客户、银牌客户、普通客户。普通客户可以通过订票积分至一定额度而逐渐升级为银牌、金牌客户。不同类别的客户能够享受的折扣可以不同。该系统还必须按每日、每周、每月给出机票销售的统计分析报表。

1.2.3 解决方案

该公司委托某软件公司来开发这套机票预订管理系统,双方经过充分沟通,对业务需求进行了深入的分析,制定了一套可行的解决方案。

该解决方案是基于 Web 技术创建一个网站。系统主要包括 3 种用户:管理员、订单处理人员、用户。管理员主要维护机票相关信息。订单处理人员负责处理用户提交的订单;用户可以查询机票信息,并执行预订,下订单。

1.2.4 功能描述

管理员: 系统管理员对系统负全责,熟悉系统设计和实现过程,在必要时可以根据需要对系统进行修改和升级。

使用者: 懂得该系统的开启与关闭,能够正确操作系统。能根据需要添加、修改航班、机票打折信息,能够查看订单,核实是否已经完成交易等。

维护者: 理解系统运行机制,能够根据系统出错信息及时给出解释并进行排除,使系统正常运行。

4 UML 面向对象分析与设计

在线用户：能够查看航班、票价等机票信息，已注册用户可以登录系统并选定机票进行网上交易。

1.2.5 任务说明

作为项目组开发人员，你将采用面向对象的方法，实施课程注册管理系统的整体开发工作，任务有：

- 使用 UML 执行需求分析
- 使用 UML 执行系统架构设计
- 应用设计模式
- 使用 UML 执行详细设计

第2章

初识 OOAD 和 UML

面向对象的分析与设计 (OOAD) 方法的核心是利用面向对象的概念和方法为软件建造模型。UML 通过图形化的表示机制从多个侧面对系统的分析和设计模型进行刻画。

教学目标

- 掌握如何搭建分析与设计环境
- 掌握 OOAD 中常用的 UML 模型
- 掌握如何使用 UML 执行 OOA
- 掌握为什么要学习 OOAD 和 UML

教学重点

- 掌握如何搭建分析与设计环境
- 掌握 OOAD 中常用的 UML 模型
- 掌握如何使用 UML 执行 OOA

教学难点

- 掌握如何使用 UML 执行 OOA

学生任务成果

- 利用 UML 创建课程注册管理系统的 OOA 模型

2.1 案例场景

针对课程注册管理系统，执行如下操作。

- 搭建分析与设计环境
- 使用 UML 创建 OOA 分析模型

2.2 搭建分析和设计环境



任务

搭建课程注册管理系统的面向对象分析和设计环境。



任务步骤

1	下载并安装 Eclipse
2	下载并安装 EasyEclipse
3	下载并安装 EUML 插件

工作步骤如下：

1. 访问网址：<http://www.eclipse.org/downloads/>，下载 Eclipse IDE for Java EE Developers，如图 2-1 所示。

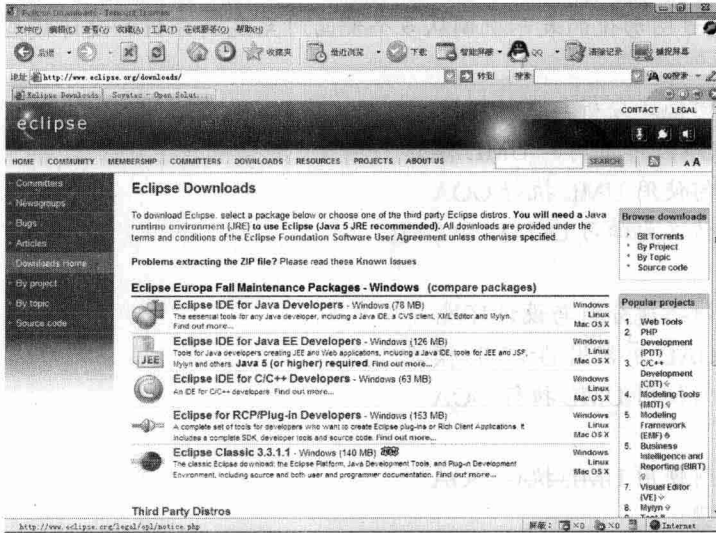


图 2-1 下载 Eclipse

2. 解压下载的 Eclipse IDE，如解压到 D:\eclipse，如图 2-2 所示。



图 2-2 解压 Eclipse

3. 访问网址 <http://www.easyeclipse.org/download>, 下载 EasyEclipse, 如图 2-3 所示。

4. 双击下载的 EasyEclipse-expert-java-1.3.0, 安装 EasyEclipse 到 D:\eclipse 目录中, 如图 2-4 所示。

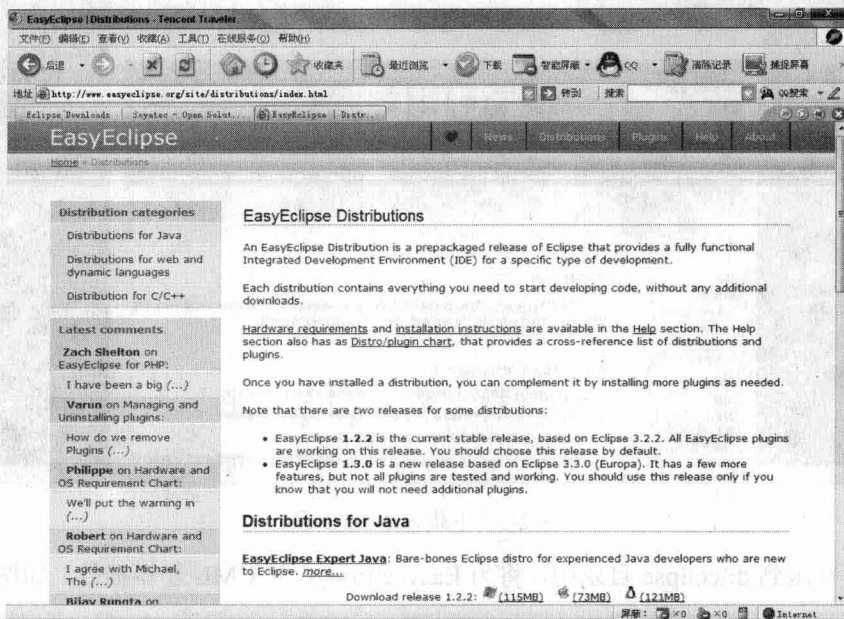


图 2-3 下载 EasyEclipse

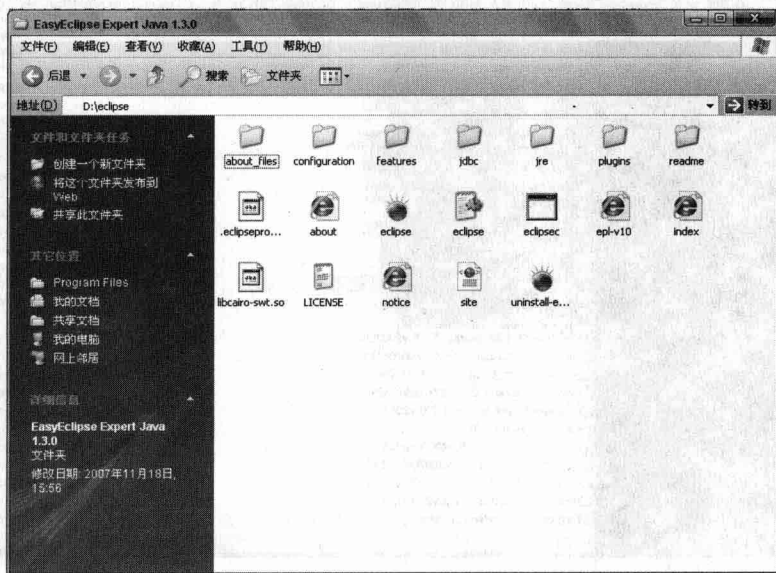


图 2-4 安装 easyeclipse

5. 访问网站 <http://www.soyatec.cn/euml2/>, 下载 eUML2, 如图 2-5 所示。