



高等学校实验教材
系列丛书

J I Y U

UML

KESHIHUA SHEJI
SHIYAN JIAOCHENG

基于UML可视化设计 实验教程

衣 杨 常会友 印 鉴 路永和 肖志娇 编著

中山大学出版社

21 世纪高等学校实验教材系列丛书

基于 UML 可视化设计实验教程

衣 杨 常会友 印 鉴 编著
路永和 肖志娇

中山大学出版社

· 广州 ·

版权所有 翻印必究

图书在版编目 (CIP) 数据

基于 UML 可视化设计实验教程/衣杨等编著. —广州: 中山大学出版社, 2006. 1
(21 世纪高等学校实验教材系列丛书)

ISBN 7 - 306 - 02646 - 1

I. 基… II. 衣… III. 面向对象语言, UML—程序设计—高等学校—教材
IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 148018 号

责任编辑: 张礼凤

封面设计: 大象

责任校对: 宗华

责任技编: 黄少伟

出版发行: 中山大学出版社

编辑部电话 (020) 84111996, 84113349

发行部电话 (020) 84111998, 84111160

地址: 广州市新港西路 135 号

邮编: 510275

传真: (020) 84036565

印刷者: 广州市番禺市桥印刷厂

经销者: 广东新华发行集团

规格: 787mm × 960mm 1/16 7.5 印张 173 千字

版次印次: 2006 年 1 月第 1 版 2006 年 1 月第 1 次印刷

定价: 15.00 元

本书如有印装质量问题影响阅读, 请与承印厂调换

内 容 简 介

本书通过 16 个实验, 锻炼和培养学生在面向对象分析与设计、可视化建模等方面的分析问题、解决问题的能力, 提高学生在 Rose 工具的使用方面的实际动手能力, 从而帮助学生系统、全面地掌握上述内容。

本书的主要内容包括: 实验 1 和实验 2 练习了 Rational Rose 工具的基本使用方法; 实验 3 和实验 4 介绍如何创建用例图和活动图; 实验 5 介绍了在分析模型的浏览器中添加类和定义类的职责的方法; 实验 6 练习了如何创建时序图; 实验 7 验证了从已有的时序图自动生成相应的协作图的操作; 实验 8 介绍了创建类图的方法; 实验 9 对实验 1 至实验 8 进行简单的阶段总结, 通过一个小案例, 体现 Rose 在一个完整软件工程项目中可以发挥的作用。实验 10 至实验 16 从不同侧面介绍了软件工程项目设计的完整过程与步骤。实验 10 练习了如何从分析元素里识别设计元素, 并且根据分析元素间的关系确定各个设计元素的关系方法; 实验 11 介绍了软件系统运行架构的表述方式和方法; 实验 12 练习了描述分布系统的方法, 通过这个实验将会学会如何实现系统的功能分布; 实验 13 通过分析用例实现, 析取出类并找到类之间的协作; 实验 14 介绍如何分析子系统的设计元素、找出子系统的接口和子系统与其他设计元素的关系、实现子系统接口所需要的交互的方法; 实验 15 介绍从已经创建的类图进行改进和细化、精化类的属性和操作定义、识别出类之间的依赖、泛化、聚合、组合关系以及关联的多重性和导航方向; 实验 16 介绍了利用 Rose 的 Data Modeler 工具进行数据库建模的方法。

本书可作为高等院校计算机专业、电子专业本科生和研究生的实验用书, 亦可供其他相关专业的学生、自学考试学生参考。

主要作者简介

衣 杨 女，1967 年 3 月出生，先后毕业于复旦大学和东北大学，获得理学学士、工学硕士和博士学位，现为中山大学信息科学与技术学院副教授、硕士研究生导师。主要从事复杂系统建模与优化、智能优化算法及软计算、人工生命计算、模糊优化等研究方向以及企业资源管理等应用领域的科学研究及实践。曾分别于 1991 年和 2002 年到美国学习和培训，访问了位于硅谷的 HP 总部、Sun 总部、SGI 总部、Oracle 总部以及在纽约的 IBM 总部。近五年在国际国内有重要影响力的学术刊物上发表论文 30 余篇，其中以第一作者被 SCI、EI 收录论文 10 多篇。

印 鉴 男，1968 年 4 月出生，毕业于武汉大学计算机科学系，获工学博士学位。现为中山大学信息科学与技术学院教授、博士生导师。曾于 1993 年赴美国洛杉矶 ALPHA - OMEGA 公司进行合作科研。1997 年、2000 年两次在香港浸会大学计算机科学系做访问学者。目前，主要从事数据库、数据挖掘、人工智能等方面的研究工作。主持了国家自然科学基金、广东省自然科学基金、国家重点实验室基金、广东省科技攻关重点项目、国家科技部“十五”攻关计划项目子课题等 10 多个项目的研究工作。近几年来，已在国内外核心刊物上发表 60 多篇论文，出版著译著 3 部，获得过 3 项省级科技成果奖，1 项省级教学成果奖，40 多篇论文被三大索引 SCI \ EI \ ISTP 收录。

常会友 男，1962 年 11 月出生，毕业于哈尔滨工业大学，先后获得学士、硕士和博士学位。现为中山大学信息科学与技术学院教授、博士生导师，国家人事部百千万人才工程第二层次跨世纪人才。曾主持省、市多项科学研究项目。近 3 年来在核心期刊及著名国际会议上发表学术论文 30 多篇。目前主要研究领域包括 workflow 理论和技术、计算机集成信息系统、嵌入式通讯等理论、技术和方法的研究及实践。



前 言

统一建模语言 (UML) 是一个通用的可视化建模语言, 用于对软件进行描述、可视化处理、构造和建立软件系统制品的文档。它通过泛化和关联来达到复用的目的, 泛化形成框架 (子类通过继承拥有超类的特征), 聚合形成生长 (整体对象通过组装拥有部分对象的特征), 隐藏了内部实现, 只保留接口, 使得复用的可能性和应变能力大大增加。

UML 适用于各种软件开发方法、软件生命周期的各个阶段、各种应用领域以及各种开发工具。它将系统描述为一些离散的相互作用的对象, 并最终为外部用户提供一定功能的模型结构, 适用于迭代式的开发过程, 是为支持大部分现存的面向对象开发过程而设计的, 描述了一个系统的静态结构和动态行为。

UML 不是一门程序设计语言, 但可以使用代码生成器工具将 UML 模型转换为多种程序设计语言代码, 或使用反向生成工具将程序源代码转换为 UML。UML 不是一种可用于定理证明的高度形式化的语言, 而是一种通用建模语言, 它被交互的可视化建模工具所支持, 这些工具提供了代码生成器和报表生成器。

本书是学习基于 UML 的可视化建模与设计课程的实验用书。本书通过 16 个实验, 锻炼和培养学生面向对象分析与设计、可视化建模等方面的分析问题、解决问题的能力, 提高学生在 Rose 工具的使用方面的实际动手能力, 从而帮助学生系统、全面地掌握上述内容。

本书中的实验内容层层展开、逐步深入, 围绕一个案例, 从各个角度全面、完整地阐述了基于 UML 的面向对象分析和设计的关键技术和主要步骤。本书具有以下特点:

- (1) 涵盖 UML 语言的重要知识、Rational Rose 的使用方法以及面向对象分析和设计的基本过程, 重点在于系统的综合应用。
- (2) 结合实际应用, 训练和培养学生独立分析问题、解决问题的能力。通过工程案例调动学生的学习兴趣, 提高他们使用 UML 和 Rose 建模的能力。
- (3) 本书简洁、实用, 采用通俗的语言、通过实际操作展示了基于面向对象的分析和设计的可视化建模方法, 提供完整的解决方案。
- (4) 本书配有完整的源代码和模型文件。

本实验教程结合作者在大学信息学科研究生和本科生的教学工作, 基于 IBM 的 Visual Modeling with UML、Objected Oriented Analysis and Design 以及 Rational Fundamenta



三门课程，包含了其中的全部实验和练习，同时融合了作者在实际的软件工程项目中的一些体会和感悟而编写，相信能够给那些希望全面掌握可视化建模和面向对象设计的思想和技术方法、并熟练使用 Rational Rose 工具的人员提供非常有意义的帮助。

本书得到中山大学设备处实验教学改革项目和中山大学信息科学与技术学院的共同资助，在此深表感谢！在本书的编写过程中，得到了方智、赖志锋、廖慧琴、陈华英和钟国栋等同学的帮助，在此表示衷心感谢。

由于作者水平有限，书中如有不当之处，恳请读者批评指正。

编著者
2005 年 9 月



目 录

实验 1	练习工具的使用技能	(1)
实验 2	编辑路径映射和定义控制单元	(7)
实验 3	创建用例图	(12)
实验 4	创建活动图	(18)
实验 5	添加分析类实验报告	(24)
实验 6	构建顺序图	(28)
实验 7	验证 Rose 的交互图自动生成功能	(34)
实验 8	系统的类图创建	(38)
实验 9	完整的软件工程示范案例	(42)
实验 10	识别设计元素	(48)
实验 11	运行时架构表述	(59)
实验 12	系统分布描述	(69)
实验 13	用例设计	(74)
实验 14	子系统设计	(79)
实验 15	类的设计	(88)
实验 16	数据库建模	(105)
参考文献		(111)



实验1 练习工具的使用技能

本实验将练习基本工具的使用技能，它将有助于更有效地使用 Rational Rose。

一、实验准备

确保 Rational Rose 2002 企业版正常装载和运行；开始之前先阅读了解 Rose 建模基础的相关内容。

二、实验目标

- (1) 定制一个图表工具栏。
- (2) 删除模型元素。
- (3) 增加元素到图表中。

三、实验结果

- (1) 定制一个图表工具栏，这样可以得到完成一个图表需要的所有元素。
- (2) 准确地删除元素，不破坏模型的完整性。
- (3) 高效地增加元素到图表，准确表达项目。

四、实验工件

文件 Lab2_1. mdl。

五、基本实验任务

任务1：增加一个图标到一个图表

本任务要求在图标工具栏增加“Creates an Association Relationship”图标。

步骤：

- (1) 打开 Lab2_1. mdl 文件。
- (2) 展开用例视图，然后展开用例模型。

注：工作于系统用例，展开的是用例模型，而不是业务用例模型。

- (3) 打开动作者和用例图的全局视图。
- (4) 在图表工具栏上右击将其定制，增加“Create an Association Relationship”图



标, 如图 1.1 所示。

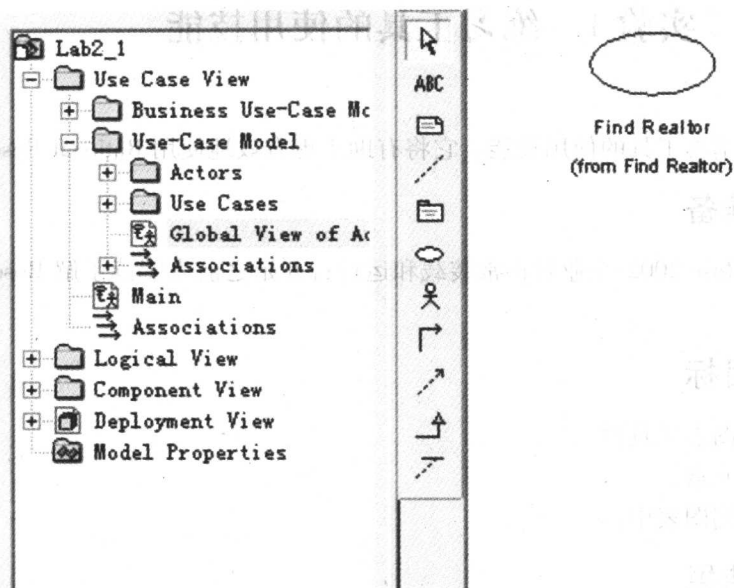


图 1.1 增加一个图标到一个图表

任务 2: 从浏览器中删除一个元素

从浏览器中删除 “Maintain Personal Planner” 用例。

步骤:

- (1) 展开用例模型下的用例包, 然后展开 “Maintain Personal Planner” 包。
- (2) 确保动作作者全局视图和用例图是打开的。
- (3) 在浏览器中找到 “Maintain Personal Planner” 用例, 然后将其删除。

注: 在浏览器中右击该用例, 然后点击 “删除”。注意在图表中有什么变化, 如图

1.2、图 1.3 所示。

- (4) 让图表保持打开状态。

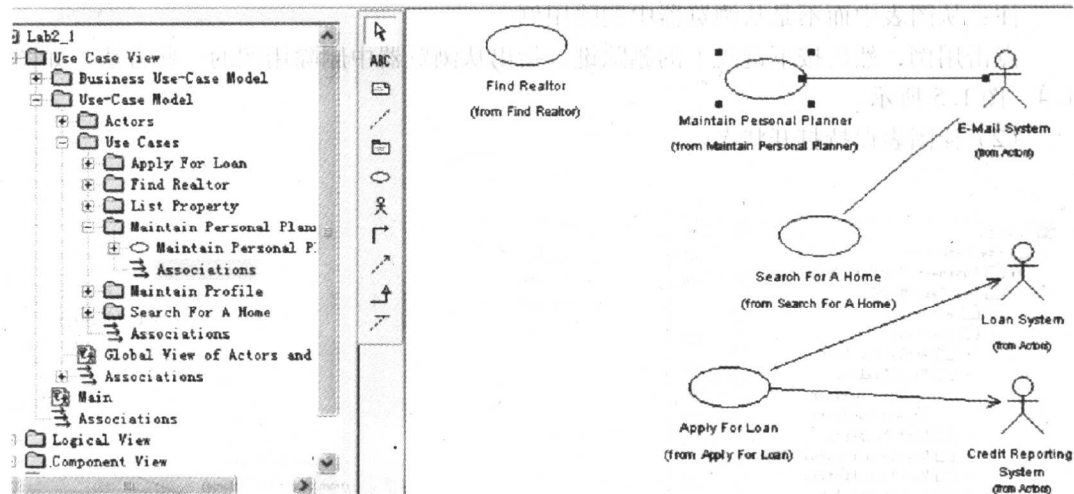


图 1.2 从浏览器中删除一个元素之前

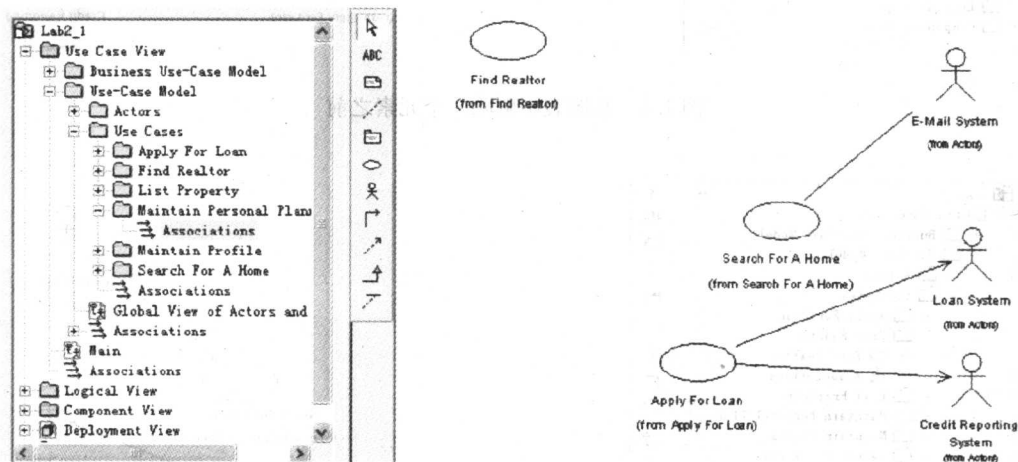


图 1.3 从浏览器中删除一个元素之后

任务 3：从图表中删除一个元素

删除在图表中的“Find Realtor”用例。

步骤：

(1) 从用例图中删除“Find Realtor”用例。



注：从图表中而不是从浏览器中删除用例。

点击用例，然后按下键盘上的删除键。指出从浏览器中删除用例的一些方法，如图

1.4、图 1.5 所示。

(2) 让图表保持打开状态。

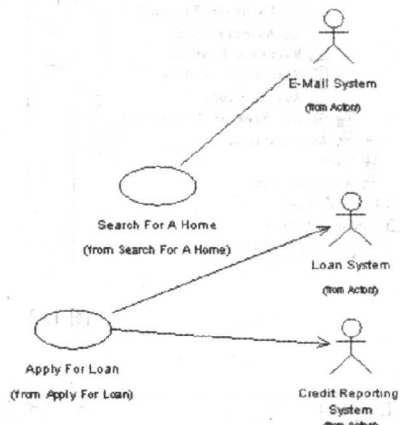
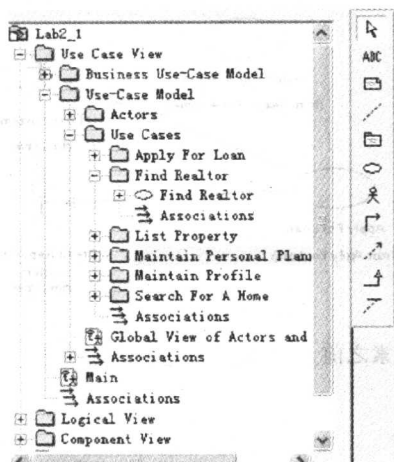


图 1.4 从图表中删除一个元素之前

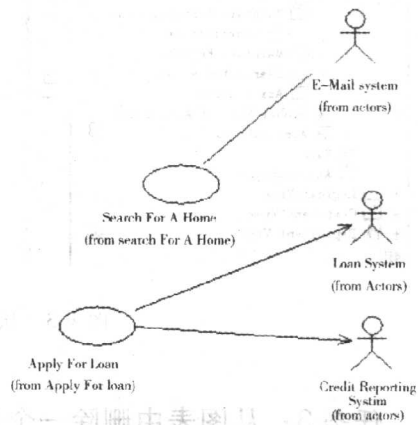
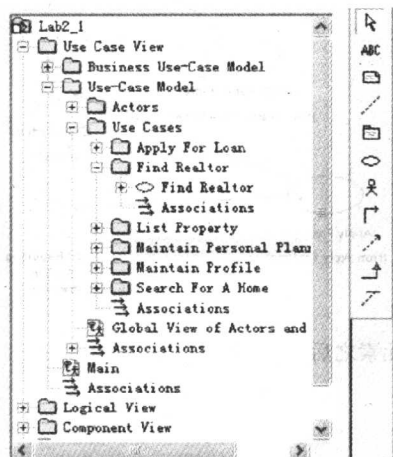


图 1.5 从图表中删除一个元素之后



任务 4：从图表工具栏和浏览器中增加一个元素

从图表工具栏中增加一个用例，并增加一个到浏览器中。

步骤：

- (1) 从一个用例图中，在图表工具栏中增加一个用例，如图 1.6 所示。
- (2) 再增加一个用例到浏览器。在浏览器中右击“Search For A Home”包，然后在其下面增加一个用例，如图 1.7 所示。
- (3) 在文件菜单中保存所作的变动。

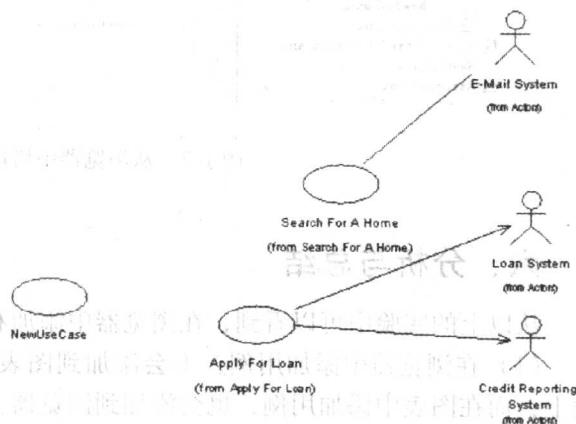
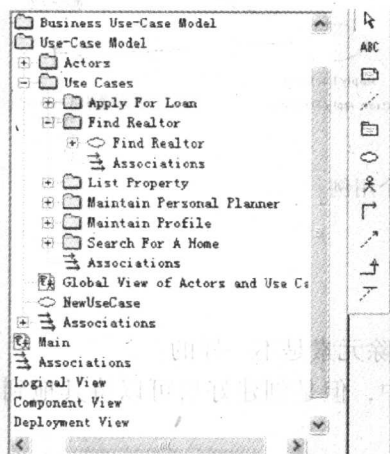


图 1.6 从图表工具栏中增加一个用例

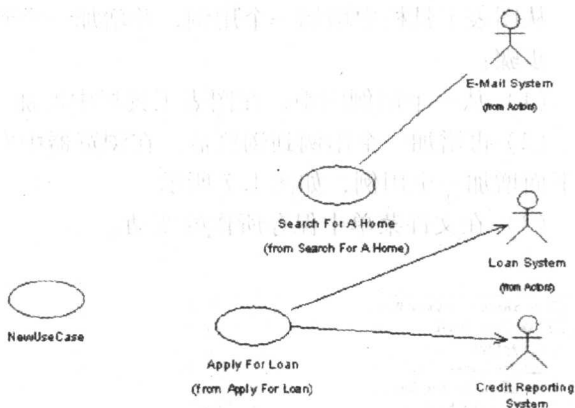
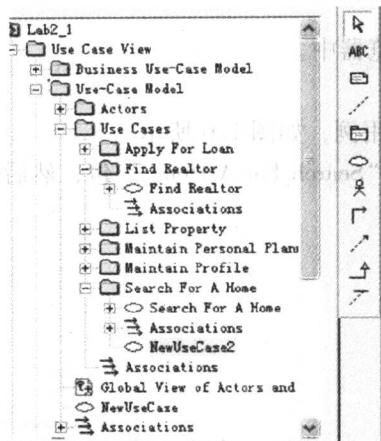


图 1.7 从浏览器中增加一个用例

六、分析与总结

从以上的实验中可以看到，在浏览器中添加和删除元素是不一样的。

(1) 在浏览器中添加用例，不会添加到图表之中，但是创建好后可以将其拖到图表上；而在图表中添加用例，也会添加到浏览器上。

(2) 在浏览器中删除用例，将把图表中的相应用例删除；而在图表中删除用例，不会把浏览器中的相应用例删除。



实验2 编辑路径映射和定义控制单元

本实验将通过使用“&”引用符号和定义存放模型文件的位置来编辑映射路径，通过生成多个模型元素的控制单元来进行版本控制。

一、实验准备

在开始实验之前，请确保你已经学习了“在团队中使用 ROSE”的相应内容。

二、实验目标

- (1) 编辑路径映射。
- (2) 指派控制单元。
- (3) 卸载控制单元。

三、实验结果

被编辑了的路径映射，其中包括当前路径和虚拟目录的映射以及定义了的控制单元。

四、实验工件

Lab3_1.mdl。

五、基本实验任务

任务1：编辑路径映射

在这个任务中，将通过定义“&”作为当前路径和定义虚拟路径来指明复制实验文件的路径。若有必要，可以删除任何已经定义了的路径映射。

步骤：

(1) 打开 Lab3_1.mdl，在菜单中，选择 File -> Edit Path Map。此时，系统显示虚拟路径映射窗口。

(2) 用鼠标先单击“Clear”按钮，接着单击“OK”按钮，清除路径映射表中的所有符号。

注：所有路径映射已经被清除了。



(3) 在“Symbol”选项中，输入“CURDIR”。

(4) 在“Actual Path”选项中，输入符号“&”，接着单击“Add”键。

(5) 重复步骤(3)和(4)，定义虚拟路径为“LABS”，绝对路径为“D: \ ROSE2002”的路径映射，如图 2.1 所示。

(6) 如二果没有事先设置好以上映射，请把实验文件从资料 CD 中拷贝到上面定义的位置。

注：确保你按照说明操作，所有的文件必须不是只读的。

(7) 接着做任务 2，定义控制单元。

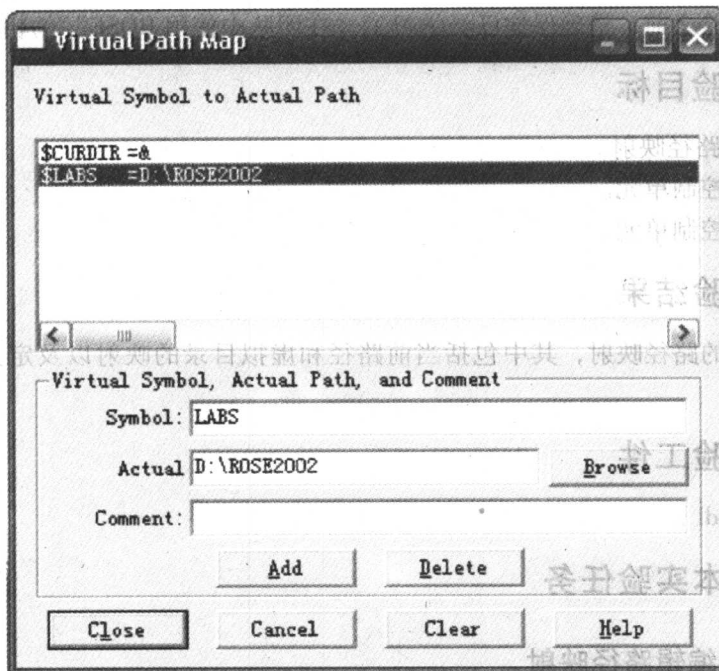


图 2.1 虚拟路径映射窗口

任务 2：定义控制单元

在这个任务中，我们将对以下几个包进行单元控制：

- (1) Use-Case Model。
- (2) Actors。



(3) Use Cases。

步骤：

(1) 展开“Use Case View”包，并右击“Use-Case Model”。

(2) 单击“Units-> Control Use-Case Model”，并设置文件名为“Use-Case Model”。

注：确保你保存的文件后缀名为“.cat”。

(3) 重复步骤(1)、(2)，添加另外两个包控制单元。

注：“Actors”包和“Use Cases”包包含在“Use-Case Model”包中，保存文件时使用相同的文件名，见图2.2。

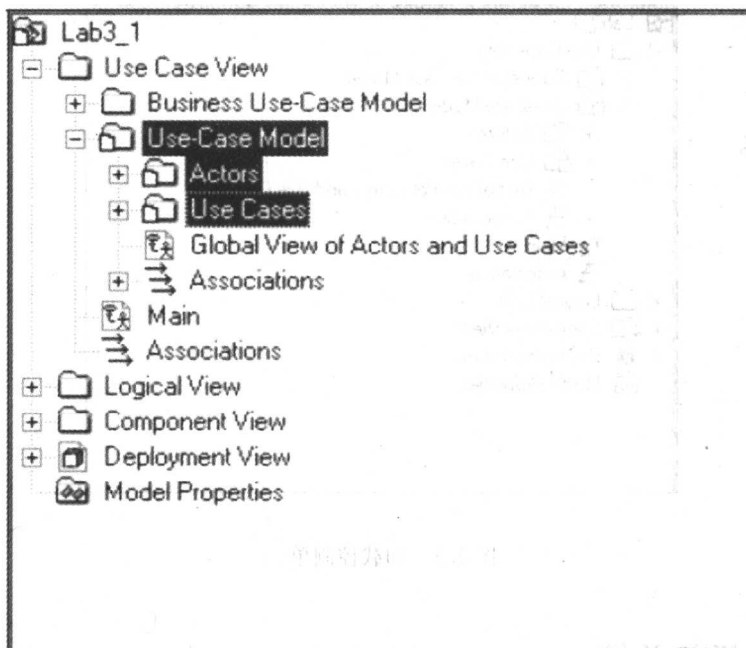


图2.2 定义了控制单元