

# 基于 RUP 的科技基础数据库系统的设计

王茂林, 钟 珞, 符 娟, 张 伟

(武汉理工大学 计算机科学与技术学院, 湖北 武汉 430070)

**摘 要:** 针对基于 RUP/UML 的数据库系统分析方法进行研究: 在基于面向对象 UML 的平台上, 以科技基础数据库系统为研究对象, 对其用例模型、分析模型、设计模型和实现模型进行了分析设计, 并采用 UML 建模工具 Rational ROSE 进行进一步的辅助分析与设计, 得到了本系统的相关实现模型。文中的研究对数据库系统的分析设计提供了一种实用的技术途径。

**关键词:** 科技基础; 数据库系统; RUP; UML; 用例模型; 分析模型; 设计模型; 实现模型

**中图分类号:** TP311.138

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1673-629X(2007)07-0230-03

## Design of Basic Science and Technology Database System Based on RUP

WANG Mao-lin, ZHONG Luo, FU Juan, ZHANG Wei

(School of Computer Science & Technology, Wuhan University of Technology, Wuhan 430070, China)

**Abstract:** Introduces a method of analyzing database system with the Unified Modeling Language (UML) and Rational Unified Process (RUP). The method, based on UML, chooses the basic database system of science and technology as the object. Then analyzes and designs its case model, analysis model, design model, and implementation model with modeling tool Rational ROSE, and finally obtains the system's implementation model. Also this paper discussed an applied technological approach to analyze the database system.

**Key words:** basic of science and technology; database system; RUP; UML; case model; analysis model; design model; implementation model

## 0 引 言

科技基础条件共享平台是一个基于互联网, 联合整合科技基础条件资源, 为全社会科技创新提供共同服务、联合使用、共同受益的数字化、网络化、智能化的基础支撑体系。随着世界科技、经济的迅猛发展, 传统的以个人为中心的小团队式的科研模式逐步转变为以大型科技基础设施共享和海量信息处理利用为特征的大协作、大融合的资源集成式的科研模式。科技基础条件共享平台逐渐成为国家和区域科技进步以及竞争核心力的重要组成部分, 受到各国政府的重视。目前, 我国科技基础资源还存在重复建设、使用率不高和分布不平衡等诸多问题。与国外发达国家相比, 我国科技基础数据库系统的建设尚处于起步阶段, 因此有许多问题需要去研究和完善。

文中给出了基于 RUP 的科技基础数据库系统的 UML 建模过程, 并实现了一个 B/S 结构的基于 Web

技术的科技基础数据库系统。本系统使用 JSP 构建用户交互界面, Java 技术实现运行与控制功能, SQL Server 建后台数据库。

## 1 基于 RUP 的 UML 建模方法

### 1.1 UML 的五类图

UML (Unified Modeling Language, 统一建模语言<sup>[1]</sup>), 是由面向对象领域的三位著名学者 James Rumbaugh, Grady Booch 和 Ivar Jacobson 提出, 并结合其他众多优秀的软件方法和思想演变而成, 被 OMG 确立的一种通用的、图像化的、面向对象的对象建模语言, 目前已被工业界和学术界广泛承认并使用。

标准建模语言主要定义了五类图共九种图形, 如下:

(1) 用例图 (UseCase): 从用户角度描述系统功能, 并指出各功能的操作者。

(2) 静态图 (StaticDiagram): 在建立的用例图的基础上, 描述系统的静态结构, 主要通过类图、对象图和包图三种图形来实现。

(3) 行为图 (BehaviorDiagram): 描述系统的动态模

收稿日期: 2006-09-08

作者简介: 王茂林 (1980-), 男, 湖北咸宁人, 硕士研究生, 研究方向为智能技术与智能系统; 钟 珞, 教授, 博导, 研究方向为软件工程、智能技术与智能系统、可视化技术。

型和组成对象间的交互关系,包括状态图和活动图两种图形。

(4)交互图(InteractiveDiagram):描述对象间的交互关系,由顺序图和协作图来实现。

(5)实现图(ImplementationDiagram):用于显示系统实现时的一些特性,包括构件图和部署图。

## 1.2 RUP 的主要阶段

RUP(Rational Unified Process,统一过程模型<sup>[2]</sup>),是 Booch 等人在 Rational 公司支持下提出的一种面向对象的软件开发过程模型。RUP 是最佳软件开发经验的总结<sup>[3]</sup>,它包括了软件开发中的六大经验:迭代式开发;管理需求;使用基于组件的软件体系结构;可视化建模;验证软件质量;控制软件变更。它是判断是否真正实施 RUP 的一个重要标准。

RUP 将分析设计过程分为以下几个主要阶段<sup>[4]</sup>:业务需求分析、系统分析、系统设计、系统实现。各阶段相对应的结果为用例模型、系统分析模型、系统设计模型、系统实现模型。笔者在本系统开发设计中,运用 UML 提供的丰富的表达方法,设计了一个简洁的基于 RUP 使用 UML 的分析设计过程。文中将在以后的内容中结合本系统来介绍这一分析设计过程。

## 2 基于 RUP 的系统建模

### 2.1 用例模型

基于 RUP 的系统分析设计过程第一个主要阶段是业务需求分析。这一阶段的成果是系统的用例模型<sup>[5]</sup>。通过对本系统的分析与调研,确定系统功能模块为:科技文献管理;科技数据管理;仪器设施管理;试验基地管理;科技成果转化;用户留言管理和系统管理。用例模型是列出系统的参与者,并对系统进行评估,采集和分析系统的需求,理解系统要解决的问题,重点是充分考虑系统的实用性。在用例模型中,用用例图来描述系统和外部环境的关系和系统所能提供的服务。通过对本系统的进一步需求分析,给出图 1 的用例图。

### 2.2 系统分析模型

系统分析是 RUP 中的第二个主要阶段<sup>[6]</sup>,这一阶段的成果是系统分析模型。系统分析模型的创建在整个项目的开发中是至关重要的,因为,这是一个将用例模型转化成系统中应该存在的类的阶段,是将系统功能用类如何实现的阶段。整个项目开发的后面工作,都是在分析阶段所完成的分析模型的基础上进

行的,所以,在项目的开发过程中,要确保该阶段工作的质量,严格完成该阶段应该完成的各种 UML 图。分析模型的建立,并不是一个或几个类图所能实现的,为了对一个系统进行充分建模,对于不同的项目可以选用不同的建模元素和建模机制。在系统分析模型中,用序列图和协作图来描述对象间的交互关系、对象的生命周期以及生命周期中对象可能存在的状态。在对本系统的建模中,选择了序列图和协作图来构建其对应的分析模型。序列图描述完成某个行为的对象及对象之间所传递的消息的时间顺序。UML 提供的协作图是另一种用来表达对象交互模型的图,它集中地反映了对象之间所有的消息,尤其是集中地反映了某个对象与外界的所有消息连接。在分析时可以将序列图转换为协作图,以集中观察对象间的消息连接。这里给出科技基础数据库系统科技数据管理子系统删除数据用例的协作图(如图 2 所示)。

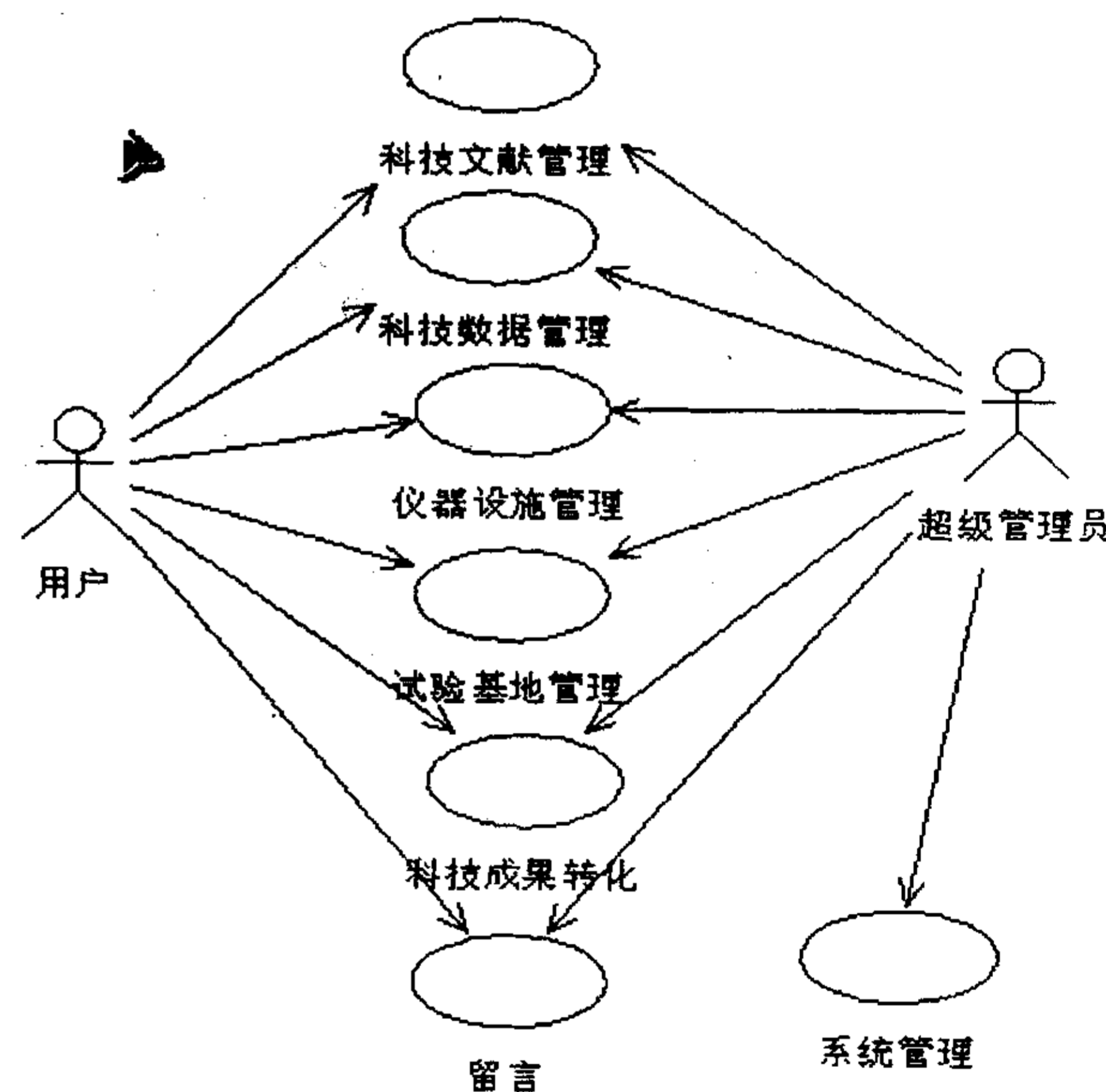


图 1 系统用例图

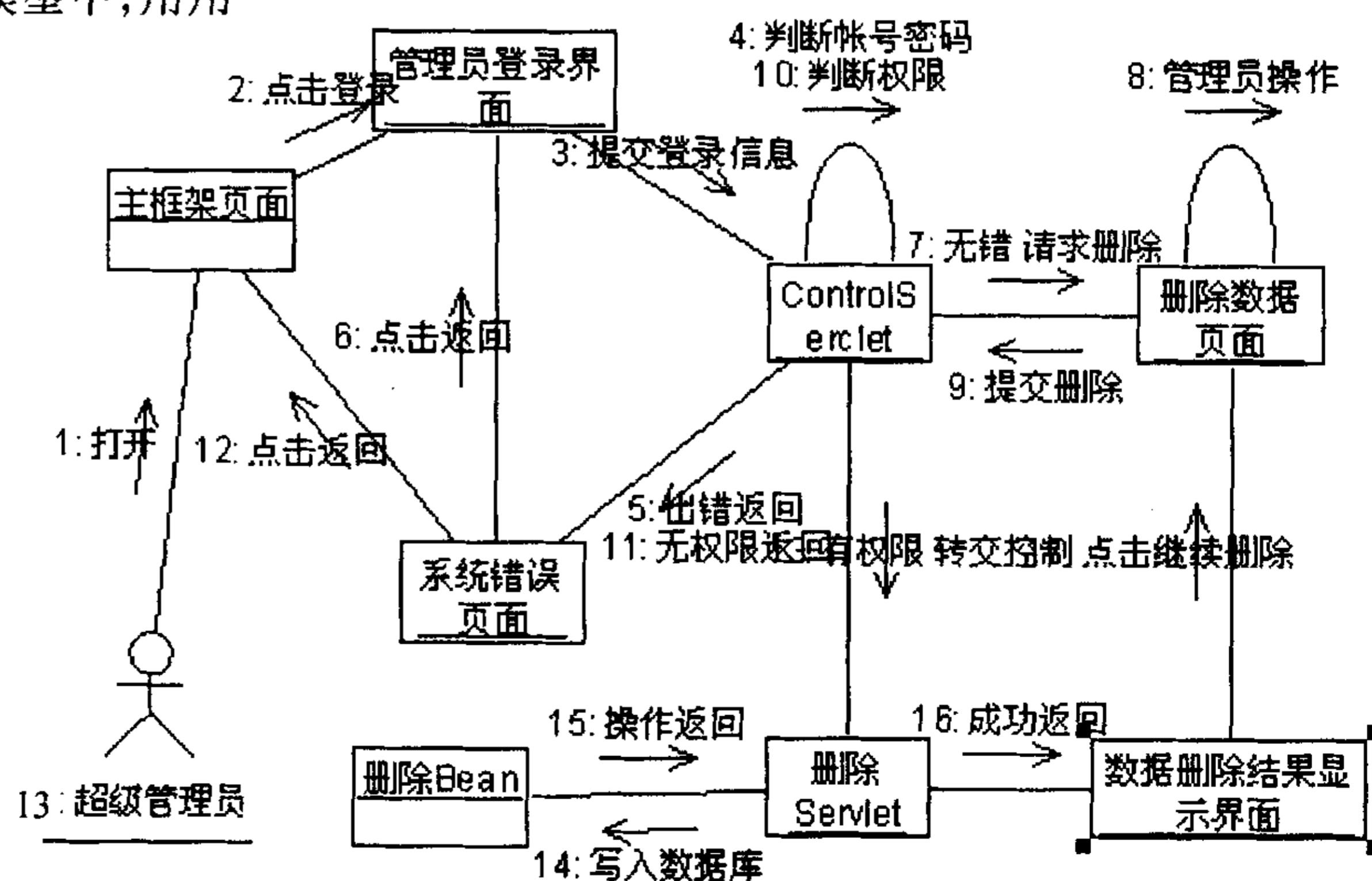


图 2 删除数据协作图

### 2.3 系统设计模型

系统设计是 RUP 中的第三个主要阶段,这一阶段的成果是系统设计模型。在系统设计模型中,通过类图来描述系统中的对象以及对象之间的关系。系统设计阶段的工作是建立在系统分析阶段的基础之上的。系统设计阶段的工作,简单来说,是根据分析模型,建立相应的设计模型;确切地说,是定义分析阶段所确定

的每一个类,即定义每个类的方法和属性,并确定每个成员的可见性;可见性包括每个类成员是私有、保护、还是公有的。系统设计模型包括类图和包。类图的设计是建立在前面已建立好的用例图、序列图的基础之上的。根据序列图,识别出相应的类;通过对序列图中对象间消息的分析和定义可以得到类的属性、方法<sup>[7]</sup>。图 3 为本系统的类图。

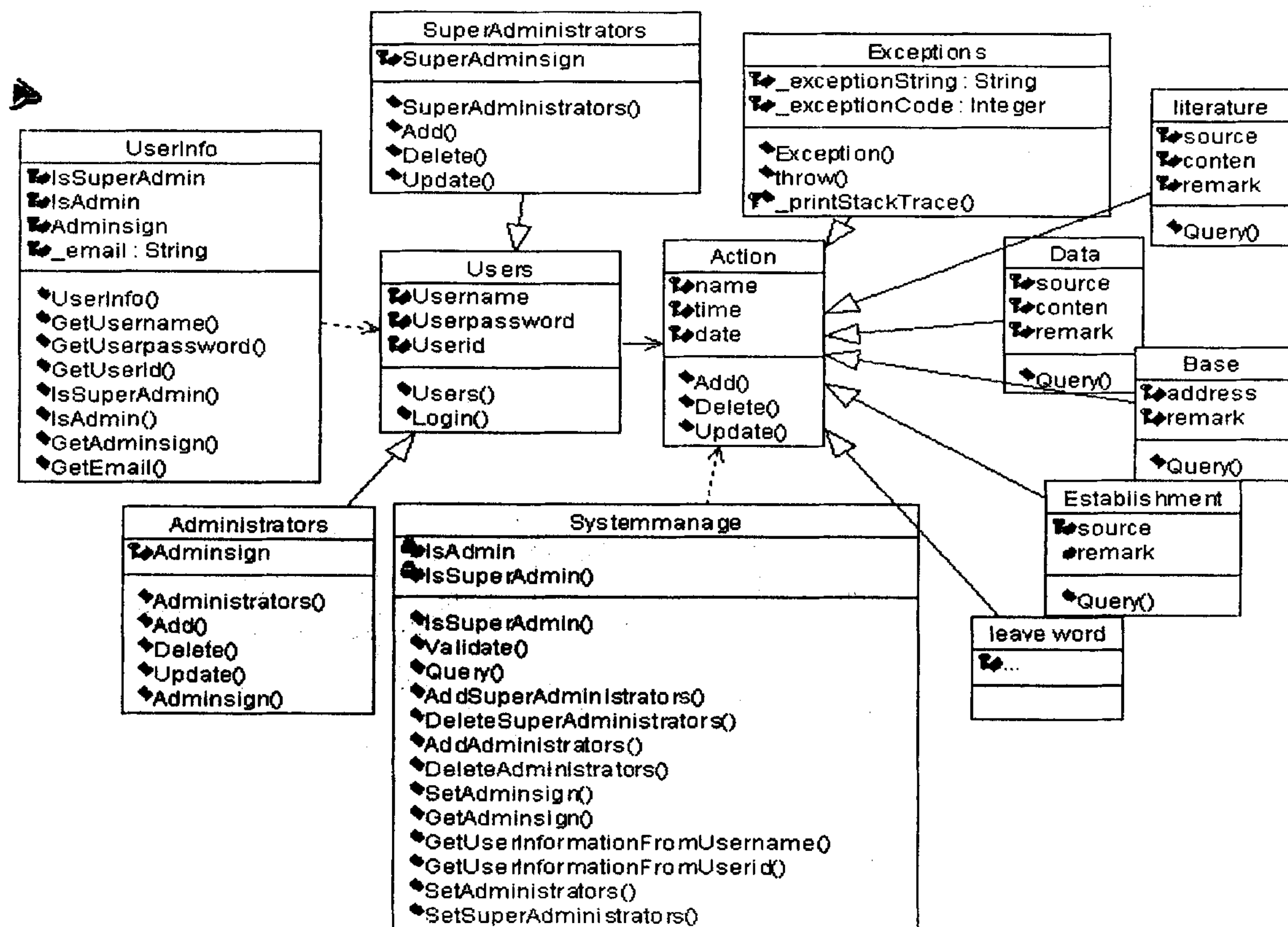


图 3 系统类图

### 2.4 系统实现模型

系统实现是 RUP 中的最后一个主要阶段,这一阶段的成果是系统实现模型。在系统实现模型中,通过配置图或组件图来描述系统的物理体系结构。组件图描述了组件及组件之间的关系,表示了组件之间的组织和依赖关系。配置图显示了基于计算机系统的物理体系结构。它着眼于系统的结点的类图,为系统中的物理结点、结点之间的静态关系建立了可视化的模型,并规定了构造的细节。

## 3 结束语

以科技基础数据库系统的开发为背景,结合 RUP 和 UML 技术,对本系统进行了建模,建立了系统的用例模型、分析模型、设计模型、实现模型。实践证明,综合地运用 RUP 与 UML 技术能提高软件开发效率,保证软件质量,提高系统的可维护性和可扩展性。

### 参考文献:

- [1] Boggs W, Boggs M. UML 与 RationalRose2002 从入门到精通[M]. 邱仲潘,等译. 北京:电子工业出版社,2002.
- [2] Kruchten P. RUP 导论[M]. 第 3 版. 麻志毅,申成磊,杨智译. 北京:机械工业出版社,2004.
- [3] 张南平,曾昭毅,钟 璐. 采用 RUP 的软件开发方法[J]. 微机发展,2004,14(1):81-83.
- [4] 黎 华,王重华. 基于 RUP 的 UML 建模方法在电子地图系统开发中的应用[J]. 计算机应用研究,2006(1):258-260.
- [5] 徐俊杰,李 兵,彭 钰,等. 基于 UML 的物业管理系统的建模[J]. 福建电脑,2006(1):131-132.
- [6] 赵广辉,钟 璐,夏红霞,等. 基于 Web 的选课系统的设计与实现[J]. 武汉理工大学学报,2005,27(2):50-53.
- [7] 张南平,王 伟,夏红霞. 基于 UML 的 B/S 结构校务管理系统建模设计[J]. 微机发展,2003,13(12):17-19.