

基于 UML 网络信息资源管理与服务系统建模^①

高 静 裴喜春 (内蒙古农业大学 计算机科学与信息工程学院 呼和浩特 010018)

兰雨晴 (北京航空航天大学 计算机科学与技术系 北京 100083)

摘要:UML 建模语言并不规定建模过程,而且 UML 建模标记非常丰富,为了构建有效的系统模型,要根据实际选择适当的过程和方法。本文以网络信息资源管理平台的开发为背景,介绍了在面向对象应用系统的分析与设计过程中,应用 UML 进行系统建模的过程和方法。

关键词:UML 建模语言 建模过程 建模方法 信息资源管理系统 模型

1 引言

建模是软件开发过程中的一个重要组成部分,通过建模能简化软件和软件过程,可以有效地降低软件开发和管理的复杂性。

UML (Unified Modeling Language) 统一了面向对象建模的基本概念、术语及其图形符号,为开发团队提供标准通用的模型设计语言来开发和构建计算机应用^[2,3]。它不仅支持面向对象的分析与设计,更重要的是能够有力地支持从需求分析开始的软件开发的全过程。通过使用 UML 的统一的标准建模符号,开发团队能够有效地阅读和交流系统架构和设计规划。达到对面向对象系统进行可视化、详述、构造和文档化的目的。

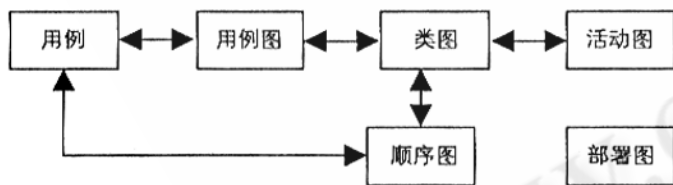


图 1 简捷建模模型图及关系

但是,UML 只是一种建模语言,建模语言自身并不规定过程,为了建造有效的模型,需要一个建模过程。有许多建模过程可以和 UML 一起使用,要根据项目实际选择适当的建模过程和方法。而且 UML 标记非常丰富,可以满足广泛领域内的项目需求,使得在具体使用时不容易确定具体图形的用法。为了成功地使用 UML,必须简化使用方法。不同的项目需要 UML 不同的部分。

本文以基金资助项目信息资源管理与服务平台的系统建模实践为例,从需求分析、体系结构设计、详细

设计以及程序实现等方面讨论了采用 UML 进行系统建模的过程和方法。

2 基于 UML 建模方法

2.1 采用 UML 的建模原则

在系统建模过程中建模的基本原则是简捷,亦即用尽可能少和精炼的图形最大可能地覆盖且能清晰有效地描述系统开发的全过程,使建模过程尽可能保持简单。笔者根据系统建模实践,总结系统建模所采用的 UML 模型图以及图形之间关系如图 1 所示。

2.2 建模过程与方法

采用 RUP (Rational Unified Process)^[1,4]——以用例为驱动、体系架构为中心、迭代和增量的过程来指导系统建模过程。建模工具采用 Rational Rose。对系统进行分析、设计,建立系统模型的方法如下:

将平台分解为各个子系统,用包图描述系统、子系统的分层结构。对每一子系统进行体系架构建模,建立需求视图、分析设计视图、实现视图模型。

(1) 在需求模型中,通过用例图从外部用户的角度来捕获系统、子系统,用例的组织采用分层结构,并分配到子系统所属包图中;

(2) 在系统体系结构模型中,通过系统体系架构图来描述系统的多层体系结构;

(3) 在系统分析模型中,主要通过顺序图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以及状态间的转换约束;

(4) 在系统设计模型中,通过类图定义系统对象及对象间的静态关系;

① 基金项目:内蒙古自治区高等学校科学研究项目(NJ02052);国家 863 基金资助项目(2003AA118101)

(5) 在系统实现模型中,通过部署图描述软件体系结构、硬件体系结构以及通信机制。

下面以网络信息资源管理与服务平台中信息资源管理子系统为例说明系统建模过程。

3 信息资源管理系统建模

根据分析,资源管理系统包括以下功能模块:各分区资源操作与管理、资源分类管理、资源分区管理、资源统一管理(审核\发布\删除\推荐)模块。UML 包图描述的系统结构如图 2 所示。

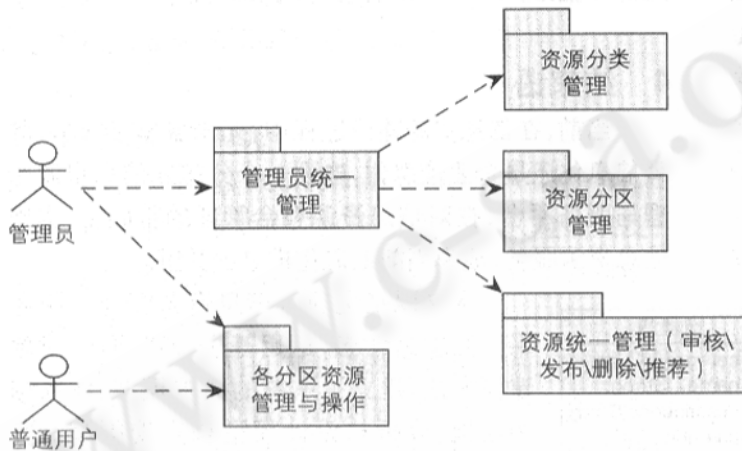


图 2 资源管理系统功能模块

限于篇幅以资源管理与操作子系统和分类管理子系统为例建立需求模型、系统体系结构、分析与设计模型和实现模型。

3.1 需求模型

视频、音频、图像、软件、文章、文档、课件、收藏这八个分区的资源不论是普通用户对它们的操作还是管理员对它们的操作都有很大的相似之处,所以合并起来,总的称之为用户对分区资源管理与操作。包括编辑、上传、下载、在线观看、浏览、检索、删除、增加资源几种操作,拥有不同权限的用户可以进行不同种类的操作。图 3 描述了分区资源管理与操作用例图,图 4 描述了分区资源管理与操作子用例图。

3.2 系统的软件体系结构

软件体系架构采用层模式和 MVC 体系架构模式。具体实现中采用 J2EE 体系架构中 Model 2,应用 Struts 框架实现 MVC 模式。把系统分成不同的层去处理逻辑和表现,并且进一步把逻辑层分成处理每个独立用例的构件。这样提高了系统的可扩展性和可维护性,同时保证系统具有清晰的结构和规范的代码。软件体

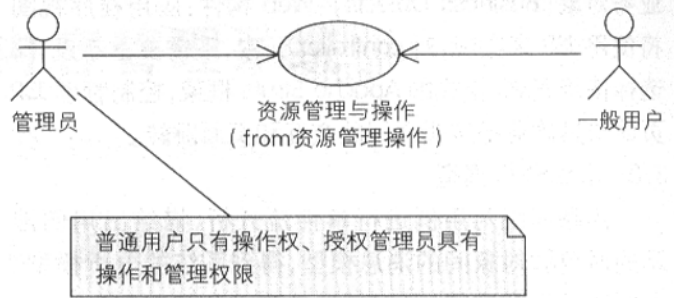


图 3 分区资源管理与操作用例图

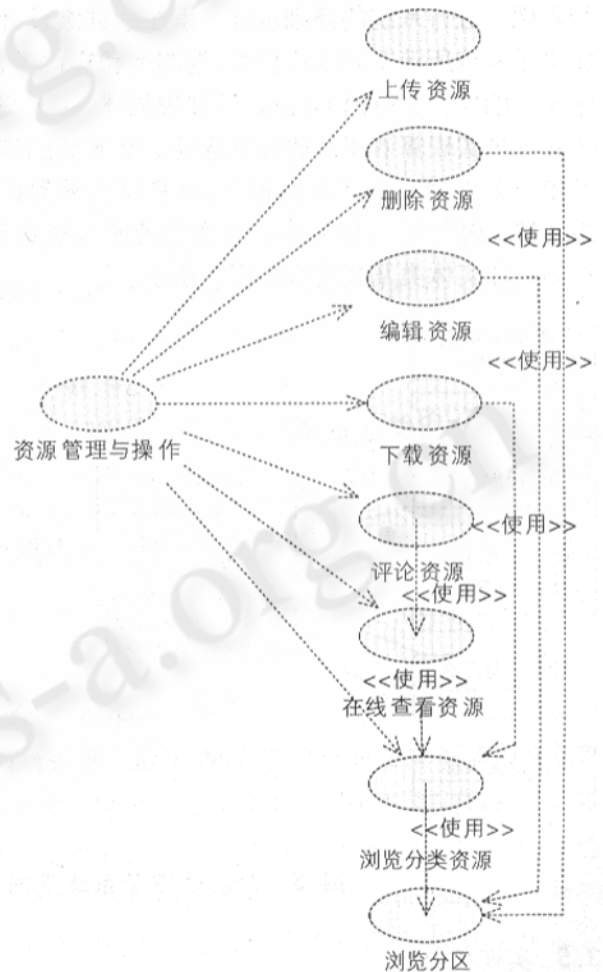


图 4 分区资源管理与操作子用例

系结构如图 5 所示。实体层:这些构件为存储在底层的关系数据库上的系统状态提供对象化身,称这些构件为实体对象 (Entities);数据访问对象层:数据访问逻辑构件能把记录从底层关系数据库传递到系统状态构件,并且把系统状态构件保存到数据库中,称为数据访问对象 (Data Access Objects);业务对象层:这些构件负责在系统中实现维护系统中实体的商业逻辑。称这些构件为

业务对象 (Business Objects); Web 构件: 应用程序视图将使用 JSP 来实现, 对 controller 元素, 不需要重新设计, 选择使用 MVC 模式的 Apache Struts 框架, 控制管理 JSP 页面与具体业务逻辑之间的交互和页面跳转。

3.3 系统分析模型

用顺序图对用例进行事件流分析, 描绘出用例涉及的对象和对象间的消息模型, 得到系统的分析模型。主要成果为顺序图 (可以辅助协作图和状态图)。

3.4 系统设计模型

在需求分析模型、系统体系结构设计以及分析模型基础上进行系统的详细设计。系统的详细设计要抽象出子系统所涉及到的边界类、控制类和实体类, 对每个类中的属性、事件和方法进行详细描述, 对一些重要方法要把实现算法用伪码加以描述。在系统的详细设计中还要对接口调用进行描述, 对系统向外界提供的服务接口进行设计和描述。分类管理子系统边界类、控制类和实体类及其关系如图 5 所示。

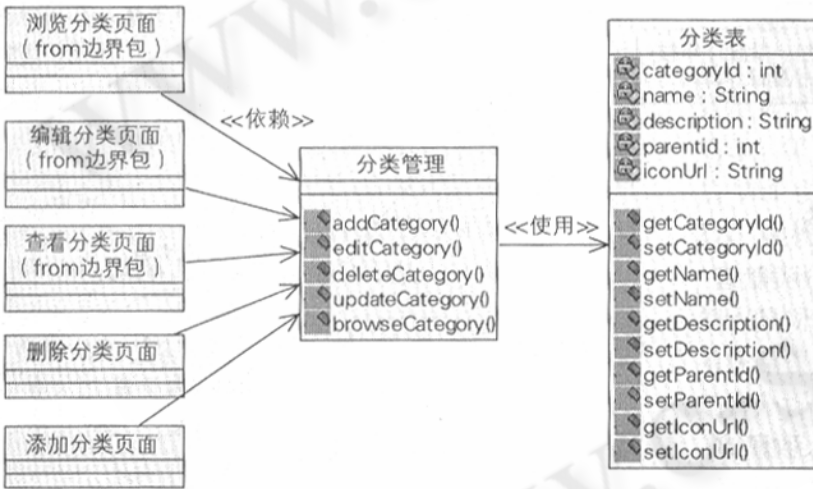


图 5 分类管理子系统类图

3.5 实现模型

按照系统软件体系架构设计, 系统划分为四个层: 实体层、数据访问层、业务逻辑控制层和表示逻辑层。为了实现系统功能在完成数据库准备工作之后需要实现实体类、数据访问对象类、业务对象类和 Web 层构件类 (Struts 指令类、Struts 指令类表单类和 JSP 页面)。

3.6 系统部署模型

整个平台的软硬件最终部署如下:
最底层是数据库服务器和媒体服务器, 它们提供基本的数据服务。

中间层是基于 Linux 的 Web 服务器, 部署资源管理平台软件系统 (Resource Center), 基于开放源代码的 J2EE 环境, 利用 JBoss 作为 EJB 容器, Struts 和 Tiles 作为基础构件, 采用 axis 作为 Web Service 的支持平台, Tomcat 或 resin 作为 servlet 和 JSP 容器, 由于这些容器都是符合标准的, 它们的选择不会影响系统的实现。平台软件系统利用 Linux 系统本身符合标准的邮件服务器实现订阅等服务。具体的选择可根据最终部署后的性能指标来决定。

在客户端不需要其他部署, 只需要支持浏览器和流媒体播放的 NC 机或普通 PC 机即可。

4 结束语

当前, 在信息资源建设过程中, 无论是电子政务、教育信息化还是企业信息化, 建设一个分布式信息资源管理与服务平台, 在对信息资源整合管理的基础上, 实现信息资源服务, 成为当前信息化推进的关键。

本文以基金项目信息资源管理与服务平台开发为背景, 运用基于 UML 面向对象建模方法, 建立了系统的需求模型、体系结构模型、分析与设计模型和实现模型。实践证明, 运用基于 UML 面向对象建模方法, 可方便地管理项目需求, 实现对整个软件系统的面向对象的分析、设计与迭代开发, 从而保证软件质量, 降低软件开发复杂性, 提高了系统的可维护性和可扩展性, 对面向对象软件分析和设计实践和 Web 应用程序建模实践具有参考价值。

参考文献

- 1 Scott W. Ambler, Larry L. Constrantine 著, 兰雨晴、高静等译, 统一过程最佳实践, 初始阶段, 北京机械工业出版社, 2005. 3.
- 2 刘超、张莉, 可视化面向对象建模技术—标准建模语言 UML 教程 [M], 北京北京航空航天大学出版社, 2001. 2.
- 3 Unified Modeling Language Specification [S]. OMG, 2001-09.
- 4 Rational Unified Process [M]. Rational Software Corporation, 2000.