

UML/OMG IDL 建模

王 静,李志均,傅秀芬

(广东工业大学 计算机学院,广州 510090)

摘要:介绍 UML/OMG IDL 建模技术,UML/IDL 建模的方法和步骤,最后结合一个电子银行应用,阐述了 UML/IDL 建模的基本过程.

关键词:UML;CORBA;电子银行应用

中图分类号:TP311. 52 文献标识码: A 文章编号: 1007-7162(2001) 02-0029-05

20 世纪 80 年代末到 90 年代,随着面向对象技术的广泛应用,出现了几十种支持面向对象分析和设计的建模语言,其中 UML 是当前应用最为广泛的建模语言,占据面向对象软件建模领域 90% 以上的市场.

CORBA 是由 OMG 组织提出的分布对象计算技术. CORBA 应用的系统功能是由 IDL 语言 (Interface Defined Language) 描述的,建立映射到具体开发语言的 IDL 文件是开发 CORBA 应用的关键. 而 UML(Unified Model Language) 正可以把系统建模的可视化结果转换为 idl 的文本描述. 正因为 UML/IDL/ CORBA 的天然联系,OMG 组织于 1997 年 11 月 17 日采纳 UML1. 1 为 CORBA 思想体系的标准建模语言,因此,UML/IDL 建模已成为创建 CORBA 分布式应用的重要步骤.

1 UML 的内容

1.1 UML 语义

UML 语义是描述 UML 建模的精确元模型定义. 元模型为 UML 的所有元素在语法和语义上提供了简单、一致、通用的定义性说明,使开发者能在语义上取得一致,消除了因人而异的最佳表达方法所造成的影响. module、class、interface 和 actor 等是 UML 建模中经常要应用到的几个关键元素,表 1 中讨论了 UML 的主要元素.

1.2 UML 表示法^[1]

UML 表示法定义了 UML 符号的

表 1 UML/OMG IDL 映射关系

UML 元素	OMG IDL 描述
模块	module modulename{/ / ...}
接口	interface derivedclassname: baseclassname{ ...}
类型定义	Typedef type classname{ ...}
枚举	enum classname { att1, att2, ...}
异常	exception classname{ ...}
结构	structure classname{ ...}
常量	const type classname= value
属性	< readonly> attribute type attributename
操作	< oneway> type operationname(Parameters)
	< raises(...)> < context(...)>

表示方法,统一了开发者或开发工具对 UML 元素的图形符号和文本语法的使用,为系统建模提供了标准.这些图形符号和文字所表达的 UML 元素是应用级的模型,在语义上它是 UML 元模型的实例.UML 的重要内容可以由下列五类图来定义.

第一类是用例图,从用户角度描述系统功能,并指出各功能的操作者.

第二类是静态图(Static diagram),包括类图、对象图和包图.

第三类是行为图(Behavior diagram),描述系统的动态模型和组成对象间的交互关系.

第四类是交互图(Interactive diagram),描述对象间的交互关系,包括顺序图和合作图,前者强调对象之间消息发送的顺序,后者强调对象的协作关系.

第五类是实现图(Implementation diagram),包括构件图(Component Diagram)和配置图(Devices Diagram).其中构件图描述代码部件的物理结构及各部件之间的依赖关系,配置图定义系统中软硬件的物理体系结构.

2 UML/IDL 建模技术

2.1 UML/OMG IDL 映射关系^[2]

要将 UML 建模表述为 CORBA 应用框架就必须要实现 UML/OMG IDL 的映射,UML 与 OMG IDL 中的主要元素有如表 1 所示的对应关系.

2.2 UML/OMG IDL 建模工具 Rational Rose

Rational Rose 是 Rational 公司开发的一个可视化面向对象分析和设计的 UML 建模工具,它提供静态/动态的逻辑视图和物理视图,帮助用户提取在 OOAD(Object-Oriented Analysis And Design)过程中得到的结果.

Rose 为各种模型元素(类、使用事件、对象、逻辑包、操作、组件包、组件、处理器和设备等)以及它们之间的关系定义了相应的图标(Graphic Icons)表示,提供了四种不同模型,即使用事件(Use Case)模型,逻辑(Logical)模型(即类和对象模型),组件(Component)模型和分布处理(Deployment)模型,使得用户对视图、模型元素及其属性和关系拥有全面而灵活的控制.

Rose 提供了一个 IDL 文件生成器,可以将创建的类、接口等视图转换为 OMG IDL 文件.

2.3 UML/OMG IDL 建模的基本步骤

UML 建模大致包括提取对象和类,描述对象和类之间的关系,描述对象交互行为等三个步骤.前面两步称为静态的建模过程,后面的一步称为动态建模.我们在实际应用中进行 CORBA 应用的 UML/IDL 建模,可以归纳为如下的几个步骤.

- 1) 系统需求分析.
- 2) 分析和提取系统中应用到的角色、类、接口和对象等.
- 3) 通过用例图、类图表等描述类之间的关系.
- 4) 描述系统中类的交互行为,实际上就是设计类的方法.
- 5) 把图形可视化的描述转换为文字的 idl 文本.

以上步骤不是一个单向的过程,有可能要经过多次反复,才可能得到一个成功的 CORBA 应用建模.

3 一个电子银行应用的 UML/OMG IDL 建模过程

下面我们使用 Rose98 进行一个电子银行业务的 UML/IDL 建模过程,详细介绍 UML/OMG

IDL 建模的方法和步骤.

1) 需求分析

在本电子银行应用中,我们只研究单一银行业务. 一个银行的业务自然有开户和消户等工作, 客户可以取款、存款、查询帐户、转帐和更改帐户密码等. 为了系统安全, 系统还必须建立管理员帐号, 实现系统管理. 另外, 该电子银行系统允许一个客户可以开多个银行帐户. 根据上面的需求分析, 我们所构建的电子银行系统包括帐户服务、帐户管理、系统管理三个功能模块.

2) 设计类图表

类图表描述系统用到的接口. 根据前面的系统需求分析, 我们可以提取出如下几个名词: 银行业务、帐户、客户和管理员, 其中银行业务是 UML 建模中的 actor(角色). 这样, 我们可以确定系统中用到的接口和对象, 设计出如图 1 的类图表. 这一步工作在 Rose98 的 Logical 模型窗口中进行.

在图 1 显示的类型表中, 包图 bankapp 表示整个电子银行系统功能的集合; Bank 是角色对象, 负责执行银行的所有业务; 其余三个类图是结构体类图, 主要用于保存和传递数据信息.

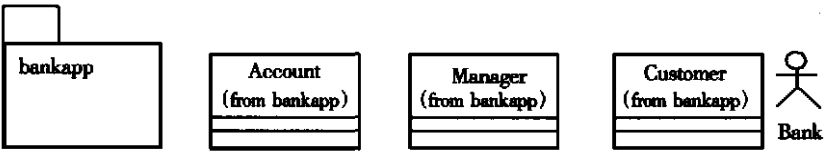


图 1 电子银行应用类图表

3) 设计用例图

设计用例图就是使用事件(use case) 分析的过程, 其关键是提取系统中的事务角色. 事务角色是负责实现系统逻辑功能的特殊类, 是程序员与系统沟通的渠道, 对应于 CORBA 应用, 它相当于 CORBA 应用中的服务对象. 由前面的分析可知, “Bank” 显然是系统中的角色对象. 结合系统功能需求, 得到如下三类使用事件.

- (1) 银行帐户管理: 开户、消户和更新帐户.
- (2) 银行帐户管理到客户管理: 添加客户、删除客户和更新客户.
- (3) 管理员管理: 添加、删除和更新管理员帐号.

我们得到如图 2 的使用事件模型, 这一步工作在 Rose98 的 Use Case 模型窗口中进行.

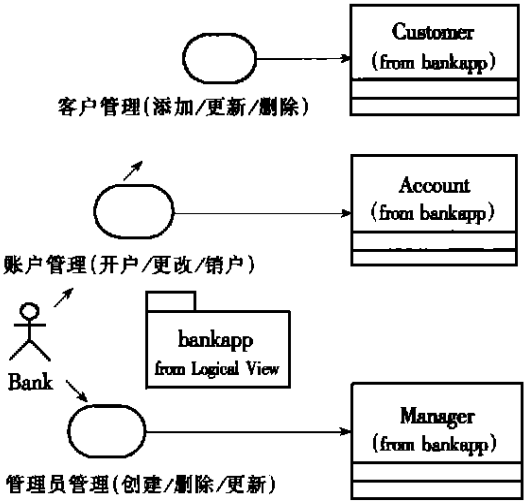


图 2 电子银行系统使用事件模型

4) 设计交互图表

完成前面的需求分析和静态建模工作后, 接下来的工作是进入动态建模阶段, 实质上是完成系统中各个类、接口的属性和方法以及这些类之间相互作用关联的设计, 在 Rose98 中就是建立一个交互图表. 根据系统需求, 得到如图 3 带属性和方法的交互图表.

5) 产生 idl 文件

执行 Rose98 中的代码生成器, 得到如表 2 的 bank. idl 文件.

在表 2 中, stringArray[stringBound] 数组是自定义类型, Bank 接口中某些方法返回字符串数组. RejectException 是自定义异常类, Applet 根据接收从服务器端抛出的 RejectException 异常的字符信息确定发生何种错误.

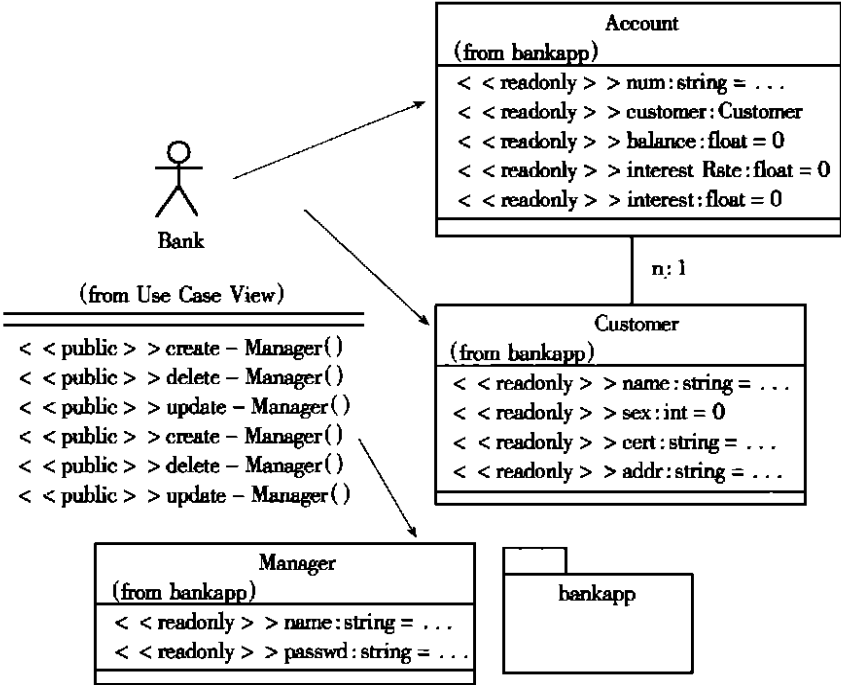


图 3 电子银行系统交互图表

表 2 bank.idl 文件

```
// bank.idl: the module of electronic bank
Module bankapp{
    const long stringBound= 6;
    const long managerBound= 30;
    typedef string stringArray[ stringBound];
    typedef string managerArray[ managerBound];
    exception RejectException{ string description; };

    interface Customer{
        readonly attribute string name;
        ....
    };

    interface Account{
        readonly attribute string num;
        readonly attribute Customer customer;
        ....
    };
};
```

续表 2 bank. idl 文件

```
interface Manager{
    readonly attribute string name;
    readonly attribute string passwd;
};
interface Bank{
    Account create_Account( in string mName, in string mPasswd,
        in string CName, in long Csex, in string cCert, in string CAddr,
        in string aNum, in string aPasswd, in float aBalance, in float aRate)
        raises( RejectException);
    float delete_Account( in string mName, in string mPasswd, in string
        aNum) raises( RejectException);
    float withDraw( in string aNum, in string aPasswd, in float jine)
        raises( Reject Exception);
    ...
};}; /# endif
```

6) 电子银行系统的实现

完成电子银行 UML/ IDL 建模之后, 我们就可以应用具体的语言实现该应用. 我们在实验中采用 JavaORB 为 IDL 编译工具, 应用 Java 语言建立中间服务程序和 Applet 客户应用界面, 构成后台数据库、中间服务器和 Applet 的三层电子银行 CORBA 应用. 如图 4 显示了帐户管理模块的客户操作界面.

4 结束语

建立 idl 文件是实现 CORBA 应用的关键一步, UML/ IDL 建模通过可视化的系统分析建模, 能够使程序员轻而易举地完成这一步工作. 因此, UML/ IDL 建模是开发 CORBA 分布式应用的重要手段和步骤.



图 4 帐户管理界面

参考文献:

[1] Object Manager Group. <http://www.omg.org/news/pr97/umlprimer.html>, 2000, 1, 6.
[2] Object Manager Group. OMG Unified Modeling Language Specification, Version 1.3, 1996, 6.
[3] 李志均, 傅秀芬, 王静. 利用 Java/ CORBA 开发在线电子银行系统. 现代计算机杂志, 2000, 5: 22-25.

(下转第 35 页)

制的方法, 并对实际的蒸汽炉的模型进行了仿真, 实验表明, 对蒸汽炉的蒸汽输送管道为定长, 有确定的蒸汽传送延迟的慢时变特性的对象, 对纯延时时间基本不变, 参数具有慢时变特性的对象, 采用本文介绍的参数预测最小方差控制, 能使系统具有优良的控制性能。

参考文献:

- [1] 方崇智, 萧德云. 过程辨识[M]. 北京: 清华大学出版社, 1988. 361-395.
- [2] 韩曾晋. 自适应控制[M]. 北京: 清华大学出版社, 1995. 70-119.

An Adaptive Predictor Control for Steam Generator Temperature Control

WANG Rui, WANG Ren-huang

(Faculty of Automation, GDUT, Guangzhou 510090, China)

Abstract: This paper discusses an adaptive control scheme on time varying parameter with pure delay and inertia. First, control system predicts parameter of the plant based on the parameters recognized, and then calculates control output according to minimum error control. By using this method, the system can maintain good performance when the parameters of the plant are varying. The steam generator system model is simulated, and a satisfied control effect is achieved.

Key words: steam generator; microcomputer control; temperature control; adaptive control

(上接第 24 页)

UML/OMG IDL Modeling

WANG Jing, LI Zhi-jun, FU Xi-fen

(College of Computer, GDUT, Guangzhou 510090, China)

Abstract: After making a short presentation on the UML technology, this paper takes an emphasis on UML/OMG IDL modeling technology and analyzes methods and steps of UML/IDL Modeling. Then with an electronic bank application, the basic process of UML/IDL Modeling is given.

Key words: UML; CORBA; electronic bank application