

文章编号: 1005-0523(2000) 03-0025-04

统一建模语言 UML 及其支持工具

杨 丰 萍

(华东交通大学 电气信息工程学院, 江西 南昌 330013)

摘要: 介绍了 UML(Unified Modeling Language) 的主要内容及特点, 讨论了支持它的几种可视化建模工具 Microsoft Visual Modeler、Visual UML、以及 Rational rose^[1]。

关 键 词: 统一建模语言; UML; 可视化建模工具

中图分类号: TP312UM

文献标识码: A

0 引 言

自 80 年代以来, 面向对象的方法与技术已受到越来越广泛的重视^[1]。基于实际需要, 国际上有一些论述面向对象的分析与设计(或面向对象的建模与设计)的专著相继问世^[1]。这些著作各自提出了一套较为完整的系统模型、表示法和实施策略, 形成了许多不同的方法与技术^[1]。到 1994 年, 对面向对象技术的研究和应用还未形成统一标准以及严格的系统定义, 各种各样的方法与技术有几十种之多, 这给用户选择建模语言和沟通时带来了诸多不便, 因此, 统一建模语言成为客观的需要^[1]。

在 1995 年至 1997 年, 软件工程领域取得了前所未有的进展, 其中最重要的、具有划时代重大意义的成果之一就是统一建模语言 UML(Unified Modeling Language) 的出现^[1]。它不仅统一了 Booch、Rumbaugh、Jacobson 的表示方法, 而且对其作了进一步的发展^[1]。1997 年 11 月 17 日, OMG 采纳 UML 1.1 作为基于面向对象技术的标准建模语言^[1]。UML 代表了面向对象方法的软件开发技术的发展方向, 具有巨大的市场前景, 也具有重大的经济价值^[1]。

继 UML 问世以后, 研制和开发支持 UML 的建模及其支持环境就成为该领域的热点问题, 目前已有几种产品问世, 并在不断改进^[1]。本篇文章将较为全面地介绍 UML 以及支持它的几种可视化建模工具, 使您对 UML 及其支持工具都有一个较全面的了解^[1]。

1 统一建模语言 UML

1.1 统一建模语言 UML 的内容

作为一种建模语言, UML 的定义包括 UML 语义和 UML 表示法 2 个部分^[1]。

1) UML 语义 描述基于 UML 的精确元模型定义^[1]。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

收稿日期: 2000-04-29; 修订日期: 2000-06-08

作者简介: 杨丰萍(1967-), 女, 江西萍乡人, 华东交通大学讲师, 工学硕士^[1]。

(C)1994-2024 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://www.cnki.net>

异的最佳表达方法所造成的影响¹⁹。此外 UML 还支持对元模型的扩展定义¹⁹。

2) UML 表示法 定义 UML 符号的表示法,为开发者或开发工具使用这些图形符号和文本语法为系统建模提供了标准¹⁹。这些图形符号和文字所表达的是应用级的模型,在语义上它是 UML 元模型的实例¹⁹。

UML 的重要内容可以由下列五类图(共 10 种图形)来定义:

1) 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¹⁹。

2) 第二类是静态图(Static diagram),包括类图、对象图和包图¹⁹。其中类图描述系统中类的静态结构:不仅定义系统中的类,表示类之间的联系如关联、依赖、聚合等,也包括类的内部结构(类的属性和操作);类图描述的是一种静态关系,在系统的整个生命周期都是有效的¹⁹。对象图是类图的实例,几乎使用与类图完全相同的标识¹⁹。他们的不同点在于对象图显示类的多个对象实例,而不是实际的类:一个对象图是类图的一个实例¹⁹。包图由包或类组成,表示包与包之间的关系;包图用于描述系统的分层结构¹⁹。

3) 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¹⁹。其中状态图描述类的对象所有可能的状态以及事件发生时状态的转移条件¹⁹。通常状态是对类图补充¹⁹。而活动图描述满足用例要求所要进行的活动及约束关系,有利于识别并行活动¹⁹。

4) 第四类是交互图(Interactive diagram),描述对象间的交互关系¹⁹。其中顺序图显示对象之间的动态合作关系,它强调对象之间消息发送的顺序,同时显示对象之间的交互;合作图描述对象间的协作关系,合作图跟顺序图相似,显示对象间的动态合作关系¹⁹。如果强调时间和顺序,则使用顺序图;如果强调上下级关系,则选择合作图¹⁹。

5) 第五类是实现图(Implementation diagram),包括构件图和配置图¹⁹。其中构件图描述代码部件的物理结构部件之间的依赖关系;它包含逻辑类或实现类的有关信息;部件图有助于分析和理解部件之间的相互影响程度;配置图定义系统中软硬件的物理体系结构;可以显示实际的计算机和设备(用节点表示)以及它们之间的连接关系,也可显示连接的类型及部件之间的依赖性;在节点内部,放置可执行部件和对象以显示节点跟可执行软件单元的对应关系¹⁹。

1.2 统一建模语言 UML 的特点及应用领域

统一建模语言 UML 的主要特点可以归结为 3 点:1) UML 统一了 Booch、OMT 和 OOSE 等方法中的基本概念;2) UML 还吸取了面向对象技术领域其他流派的长处,也包括非 OO 方法的影响¹⁹。因此,在 UML 中汇入了面向对象领域中很多人的思想¹⁹。UML 是开发者们依据最优秀的 OO 方法和丰富的计算机科学实践经验综合提炼而成的;3) UML 在演变过程中还提出了一些新的概念¹⁹。在 UML 标准中新加了模板(Stereotypes)、扩展机制(Extensibility mechanisms)、线程(Threads)、过程(Processes)、分布式(Distribution)、并发(Concurrency)、合作(Collaborations)、活动图(Activity Diagram)等新概念¹⁹。

UML 的目标是以面向对象图的方式来描述任何类型的系统,具有很宽的应用领域¹⁹。其中最常用的是建立软件系统的模型,但它同样可以用于描述非软件领域的系统,如机械系统、企业机构或业务过程¹⁹。以及处理复杂数据的信息系统、具有实时要求的工业系统或工业过程等¹⁹。而且适用于系统开发的不同阶段,从需求规格描述直至系统完成后的测试和维护¹⁹。总之¹⁹,UML 是一个通用的标准建模语言,可以对任何具有静态结构和动态行为的系统进行建模¹⁹。

2 支持 UML 的几种建模工具

统一建模语言 UML 定义良好、易于表达、功能强大、不仅支持面向对象的分析与设计,而且支持从需求分析开始的软件开发的全过程¹⁹。但如何恰当地将这种可视化图形建模技术用于解决软件开发所面临的问题,如何研制和开发支持 UML 的建模及其支持环境,仍是目前该领域的热点问题¹⁹。目前,在基于 UML 的开发方法和环境方面,国际上已经进行了一些研究和实际开发工作,已形成产品的支持 UML 的工具。有微软的 Microsoft Visual Modeler、Visual Object Modelers 公司的 Visual UML、以及 Rational 公司 Rational Rose¹⁹。国内对 UML 支持环境的研制开发工作尚处于起步阶段¹⁹。

2.1 Rational Rose

Rational Rose 目前在面向对象分析、建模、设计工具市场上起着主导作用¹⁹。其特点如下:

1) 支持 UML 对象建模符号标准 Rational Rose 提供完整的 UML 支援¹⁹。由系统分析、设计、至程序设计,均可用 UML 来表示¹⁹。UML 让系统开发的所有参与者,在此世界通用的建模语言的基础上沟通¹⁹。

2) 支持构件化软件发展 对复杂系统而言,构件式的软件开发已跃升为最有效率的模式¹⁹。Rational Rose 允许使用者藉由构件图(component diagram),清楚地表达构件及其介面之间的关联¹⁹。

3) 支持多种语言的软件开发 在大型软件开发中,使用数种的程序语言是很常见的¹⁹。Rational Rose 企业版提供了多种语言的支援,让使用者可以发展不同程序语言的构件¹⁹。Rational Rose 可从模型产生 C++、Java、VB、Delphi、PowerBuilder、SmallTalk 或 Ada 的程序代码¹⁹。

4) 反复式工程(Round-Trip Engineering) Rational Rose 具有正向工程(forward engineering)、反向工程(reverse engineering)等功能特性,可以在修改实际程序后将最新的程序代码状况,迅速地反应到设计模型中,以保持对象设计模型与程序代码的一致性¹⁹。

5) 强力支持团队开发 无论团队有 10 或 100 个成员,Rational Rose 均能有效地协调他们之间的工作¹⁹。

6) 扩充性 Rational Rose 提供了比较好的扩充性¹⁹。使用者可透过 Rational Rose 之 OLE automation server 介面 API,取得在 Rational Rose 中系统开发者所设计的各种模型的资料,并加以运用,透过 Rational Rose 外挂功能(Add-In),达到扩充 Rational Rose 功能的目的¹⁹。目前已有超过 100 家厂商通过此方式,提供各式各样的外挂构件,扩充 Rational Rose 的功能,提供更多元化的服务,运行 Rational Rose 的软硬件环境要求如下:

80486 或 Pentium 以上 CPU 的 PC 机;至少 12MB RAM (16MB RAM recommended); 25MB 以上硬盘空间;平台可为 Microsoft Windows 95/NT、Alpha NT、SGI Irix、SUN Solaris、IBM AIX、Digital UNIX 和 HP-UX 等中任一种¹⁹。

2.2 Visual UML

Visual Object Modelers 公司的 Visual UML 是一个易用的且完全支持 UML 的可视化对象建模工具¹⁹。它非常完整地支持 UML 的十种图形类型的表示¹⁹。

Visual UML 有一个多文档界面¹⁹。它具有项目开发器(project explorer),管理所有的图形、

图形中的各元素的特性,支持团队开发,支持不同图形的对象之间的连接,可以把图输出成 Windows 图元文件(WMF)和位图文件(BMP),还可以输出成 HTML,可以打印预览,另外,还有一个强有力的图形编辑器¹⁹Visual UML 是一个 OLE Automation/ActiveX 应用¹⁹其暴露的对象模型允许 Visual Basic、VBA 等存取和控制¹⁹Visual UML 专业版的正向工程可以产生 Visual Basic 代码,反向工程可以把 Visual Basic 4.0 至 6.0 的版本的项目和类转化为模型¹⁹.

2.3 Microsoft Visual Modeler

Visual Modeler 2.0 是基于 UML 的创建应用程序的建模工具,是 Visual Studio 6.0 的一个组成部分,它是由 Rational 软件公司为微软公司编制的¹⁹其最大特点就是与程序开发工具、数据库以及 Visual Studio 6.0 中的其它工具的结合很好,更好地发挥其建模和模型的作用¹⁹.同时支持世界通用的统一建模语言 UML 的表示法,可绘制类图、构件图和配置图¹⁹.类图的绘制中还支持微软的“三层服务(Three-Tiered Service)”即 User Services、Business Services 和 Data Services 三个逻辑层¹⁹.具有反复式工程(Round-Trip Engineering)的功能,可以把建模、代码产生、编码、再从代码产生和修改模型结合起来¹⁹它从模型中可以产生 Visual Basic 和 Visual C++ 的代码,可以从 Visual Basic 代码产生和更新模型¹⁹.

3 结束语

利用 UML 及支持它的各种可视化建模工具,使快速高效地建立从需求、分析、设计到实现的模型成为可能,软件设计走上了规范化¹⁹.电气化铁道的新型 SCADA 系统的设计中,我们就是利用 Rational Rose⁹⁸(目前已有其升级版 Rational Rose 2000)建立了各种模型¹⁹.

[参 考 文 献]

- [1] UML Nnotation Guide <http://www.rational.com/uml>.
- [2] UML Semantics <http://www.rational.com/uml>.
- [3] Rational Rose help on line· <http://www.rational.com/products/rose/index.jtmpl>.

Unified Modeling Language and Its visual Modeling Tools

YANG Feng-ping

(School of Electrical and Information, East China Jiaotong University, Nanchang 330013, China)

Abstract: This paper first introduces the main contents and features of Unified Modeling Language. Then it discusses several Visual Modeling Tools of UML such as Rational Rose, Microsoft Visual Modeler and Visual UML.

Key words: Unified Modeling Language; UML; Visual Modeling Tool