

# 基于 CORBA 的网络管理的若干关键问题研究 \*

赵 慧<sup>1,2</sup> 施伯乐<sup>1</sup>

(复旦大学计算机科学系 上海200433)<sup>1</sup> (西北大学计算机科学系 西安710069)<sup>2</sup>

## The Research of Key Problems of CORBA-Based Network Management

ZHAO Hui<sup>1,2</sup> SHI Bo-Le<sup>1</sup>

(Computer Science Department of Fudan University, Shanghai 200433)<sup>1</sup>

(Computer Science Department of Northwest University, Xi'an 710069)<sup>2</sup>

**Abstract** CORBA-based Network Management provides stronger functions than SNMP, is easier than CMIP. The architecture and its model of CORBA-based network management are discussed. The translation of CORBA object model and SNMP/CMIP information model is also researched. Those are the key problems of CORBA-based network management.

**Keywords** Network management, CORBA

### 1 基于 CORBA 的网络管理体系结构

网络管理的含义如图1的 USE-CASE 图示意。基于 CORBA 的网络管理利用了 CORBA 的分布对象模型和互操作机制,通过 CORBA 中间件来屏蔽掉各种被管理资源的异构性。

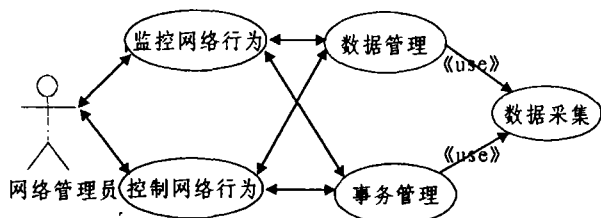


图1 网络管理的含义

基于 CORBA 的网络管理体系结构的一般结构如图2示意<sup>[2]</sup>, CORBA 服务在网络管理系统和被管理系统之间作为中间件,通过 ORB 进行通讯。CORBA 应用于网络管理的目

的是通过 CORBA 中间件来屏蔽掉各种被管理资源的异构性,主要有三个方面,一是在 OSI 和 SNMP 体系结构之间做中介;二是在原来的两层 Client/Server 应用体系结构的基础上增加一层 CORBA 中间件;三是包装、集成遗留管理系统。由于 ORB 是 CORBA 的核心,提供了 Client 与 Server 之间的透明访问,因此基于 CORBA 的网络管理一般有两种模式:一种是 ORB 处于管理方;另一种是 ORB 处于代理方。图3和图4以 SNMP 为例示意了这两种模式。

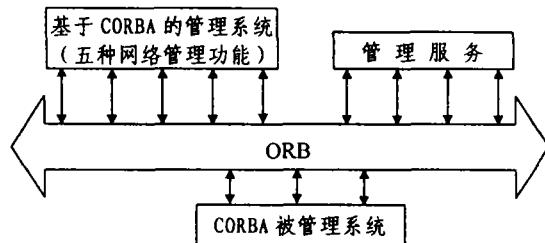


图2 基于 CORBA 的网络管理体系结构的一般结构

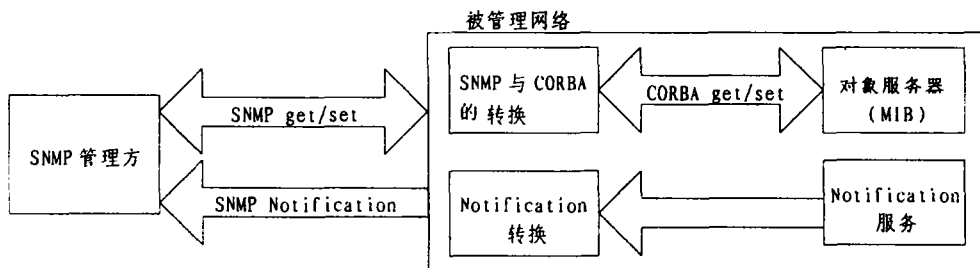


图3 基于 CORBA 网络管理的模式一

在图3的第一种模式中,ORB 处于被管理网络,SNMP 管理方通过 SNMP 访问 CORBA 被管理方的 CORBA 对象。由 SNMP 管理方请求其服务。对于原来的 Trap 的处理则利用 CORBA 的通告服务实现。这种方式实际是由 CMIP/SNMP

管理方来管理 CORBA 应用和服务,具体实现时对被管理网络增加了较多的负担,而且需要得到硬件厂商的支持。因此,目前研究这种体系结构的实际意义不如图4模式二示意的体系结构。

\* ) 本项研究得到陕西省自然科学基金2001x33和陕西省教委专项基金 JD99314的资助。赵 慧 博士,副教授,现在复旦大学计算机科学系做博士后研究,主要研究兴趣为分布计算、网络管理、面向对象软件工程等。施伯乐 教授,博士生导师。

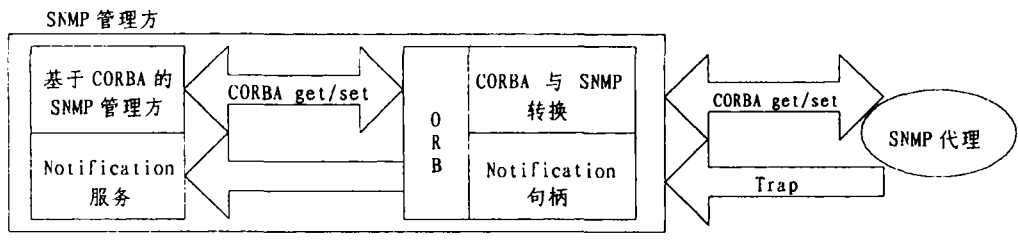


图4 基于 CORBA 网络管理的模式二

在图4的第二种模式中,不改变 SNMP 代理方进程和信息表示方式,CORBA 管理方与 SNMP 代理方通过 ORB 进行通讯,因此需要在 CORBA 对象模型与 SNMP 信息模型之间进行转换。这种模式是目前的主流应用方式和研究热点,本文针对这种模式进行研究。从前面的分析看出,基于 CORBA 的网络管理的关键问题是 CORBA 对象模型与 CMIP/SNMP 信息模型的相互转换以及管理体系结构的建模。

## 2 CORBA 对象模型与 CMIP/SNMP 信息模型的相互转换

CMIP/SNMP 采用 SMI 定义被管理信息,GDMO/ASN.1 是被管理对象的定义标准,其中 GDMO 定义了一系列模板用来描述被管理对象类,包括被管理对象类包属性、属性组、操作、通知、参数、行为和名称绑定等模板;ASN.1 描述被管理对象的抽象数据结构。而 CORBA 使用 IDL 定义对象和描述对象的外部接口。两者采用的信息模型不一样,这两者之间的转换通常依据的是 X/Open 和 NMF 建议的 JIDM(X/Open-NMF Joint on Inter Domain Management)<sup>[3]</sup>,在管理方和被管理方设置一个 Gateway,进行 CMIP/SNMP 操作和 CORBA 操作的转换以及 CMIP/SNMP 信息模型与 CORBA 对象的编译。关键是 GDMO/ASN.1 到 CORBA IDL 的转换以及 SNMP MIB 与 IDL 的转换。

将 GDMO/ASN.1 翻译为 CORBA 对象的基本算法如下:

- ASN.1 类型翻译为 IDL 类型;
- 错误翻译为 IDL 异常;
- GDMO 被管理对象类翻译为 IDL interface,其中:
  - \* 属性翻译为主 interface 上的与其相关特性表一致的操作;
  - \* 动作(action)翻译为主 interface 的操作和支持 OMG 事件传输机制所使用的多应答的 interface。
  - \* 通告翻译为 OMG 事件传输机制所使用的操作;
  - 参数翻译为类型定义;
  - 行为(Behavior)翻译为注释;
  - GDMO 元信息翻译为中间形式(JIDM 尚未定义)。

将 SNMP MIB 翻译为 CORBA IDL 的目的是将 MIB 实现为 CORBA 对象,并通过 CORBA 管理方来管理 MIB,基本翻译算法如下:

- Table 表项翻译为一个 interface,其中表项的组成部分是 interface 的属性;
- 组的单实例变量翻译为一个 interface,其中每个变量映射为这个 interface 的一个属性;
- 将通告翻译为一个单独的、与 OMG 事件通道一起使用的 interface 上的操作。

## 3 基于 CORBA 的网络管理体系结构建模

网络管理应用与其它应用领域的应用一样,都需要对本

领域的对象进行抽象,体系结构建模非常重要<sup>[4]</sup>。我们以基于 CORBA 的计费管理为例进行建模,抽象出的主要 CORBA 对象有:

•数据采集 DataCollection 是一个非常重要的构件,它与 SNMP 代理进程直接通讯,它由若干个 CORBA 对象构成,有 SNMPSession、AcctObject、Timer、DBQuery 等几个主要的对象。计费的主要构件是数据采集这一部分,其它四个管理功能域同样需要数据采集,因此,笔者对数据采集进行了抽象,并进行了详细的分析。这样,一方面便于计费的实现,另一方面可以重用于其它管理功能域。

•数据存储对象 DBQuery 管理方计费进程采集与计费有关的数据之后,为了便于对数据的分析,需要将数据存储于数据库中,DBQuery 完成与数据库接口的相关工作。

•计费策略 Policy 制定计费策略是网络计费过程中的一项重要的工作,ISO 和 IETF 在其网络管理标准中专门指出计费策略的重要性。笔者专门抽象出计费策略这一对象,使本文给出的计费体系结构更具灵活性。如何制定策略已超出本文的研究领域,因此在本文的研究中,仅仅对其进行抽象,包括建立和重置两个重要的部分,而在实际运用时,笔者给出两种计费策略:均价和基于用量。

•帐单 Billing 网络计费的目的之一是告知用户使用网络资源的情况,那么以何种形式告知用户以及用户以何种方式了解自己的使用情况是计费过程中的重要组成部分。Billing 的目的是生成用户的费用表,并采用协商的形式向用户报告。笔者在 Billing 中给出了各种付帐方法的接口,目的是 Billing 的重用。

•计费对象 AcctObject SNMP 网络管理采用的信息模型是采用 GDMO/ASN.1 描述的树型结构,每一个被管理对象具有唯一的 ID,而且不同的管理域所用的被管理对象有明确的划分。因此,本文针对计费抽象出 AcctObject,由 ManagedObject 继承,它是专门与计费有关的对象的抽象。

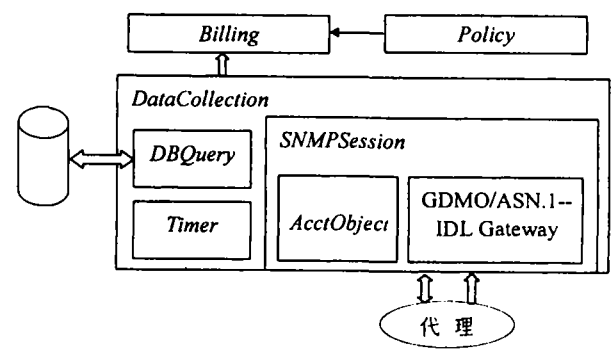


图5 计费管理对象间的关系

•SNMP 会话 SNMPSession 负责与 SNMP 代理进程进行通讯,此时是 CORBA 对象与 SNMPD 代理进行通讯,因此

需要进行信息模型的转换。SNMPSession 包含 AcctObject 对象和 GDMO/ASN.1 与 IDL 转换的 Gateway。如果是其它管理域,则用相应管理域的对象替换 AcctObject。

• 轮询间隔 Timer 数据采集的时间间隔关系到采集到的数据的准确性和一致性,因此笔者抽象出这个对象,它仅仅与时钟有关,与业务逻辑无关,因此可以重用于其它管理功能域。

图5示意了计费管理对象间的关系。

**结束语** 基于 CORBA 的网络管理是近年来网络管理的研究热点,我们在研究过程中,发现并认为 CORBA 对象模型与 SNMP/CMIP 信息模型的相互转换、体系结构以及体系结构的建模是实现基于 CORBA 的网络管理的关键。本文对这三个方面进行了研究,从体系结构层次分析了基于 CORBA 的网络管理的两种模式,认为模式二即采用 CORBA 管理方式来管理 SNMP/CMIP 代理是目前比较实用的模式。实现模式

二给出的体系结构的关键是 CORBA IDL 与 GDMO/ASN.1 的转换,文中第三节简单描述了转换算法,最后以计费管理为例对体系结构建模进行了描述,抽象出计费管理相关的对象,并描述了对象之间的关系。

## 参考文献

- 1 The Common Object Request Broker: Architecture and Specification. Version 2.3.1. The OMG, Oct., 1999. <http://www.omg.org/technology/documents/formal/corba2.html>
- 2 赵慧,蔡希尧.网络管理体系结构综述.计算机科学,1999,26(9)
- 3 Joint Inter-domain Management: Specification Translation. The Open Group, 1997
- 4 唐亚哲,张鹏,李增智.企业网络管理系统的业务建模与实现.小型微型计算机系统,2001,22(12)

(上接第99页)

MPEG 视频内容的多种操作(如各种类型的码率控制及一些保持帧类型的编辑操作等)都具有较好的鲁棒性,而对其它的恶意攻击则具有敏感性。

**总结** 随着网络通讯技术的迅速发展和多媒体数字产品的大量涌出,对数字信息进行真实性和完整性认证变得日益紧迫和重要,其应用涉及电子政务、电子商务、国家安全、医院、司法、新闻出版、网络通信、科学研究、工程设计等各个领域。信息认证领域中,尽管基于数字签名的完全级认证技术已发展成为一个比较完善的体系(目前已有三十多个国家和地区制定了有关电子签名的法规),但对于图像、视频之类的多媒体信息,更为实用的是内容级认证技术。从已发表的文献来看,从事数字签名认证技术的工作者和热衷于数字水印认证技术的科研人员,大多已将数字图像的内容级认证作为其研究重点,尤其是采用半脆弱性水印技术进行数字图像认证,现今已成为信息认证领域中的研究热点。但目前关于半脆弱性水印技术尚存在许多问题有待于深入研究解决,这包括:与图像内容相关的水印信息的生成;水印信息长度与宿主可容量的匹配;水印处理技术与图像压缩编码算法的融合;水印技术与密码学中公开密钥算法的结合;脆弱性水印技术与鲁棒性水印技术的结合,以及水印认证标准和相关法律的建立等等。数字图像认证是一个方兴未艾的高新技术前沿课题,其迫切的市场需求和广泛的应用前景必将会吸引更多的研究者加入到这一行列中来。

## 参考文献

- 1 Lin C-Y, Chang S-F. Issues and solutions for authenticating MPEG video. SPIE Storage and Retrieval for Image and Video Databases, San Jose, CA, USA, Jan. 1999
- 2 Queluz M P. Authentication of digital images and video: Generic models and a new contribution. Signal Processing: Image Communication, 2001, 16: 461~475
- 3 Dittmann J, Steinmetz A, Steinmetz R. Content-based digital signature for motion pictures authentication and content-fragile watermarking. IEEE ICMCS'99, 1999, 2: 209~213
- 4 Lu C-S, Liao H-Y M. Multipurpose watermarking for image authentication and protection. IEEE Transactions on Image Processing, 2001, 10(10): 1579~1592
- 5 Wolfgang R B, Delp E J. Fragile watermarking using the VW2D watermark. In: Proc of the IS&T/SPIE Conf. on Security and Wa-

termark of Multimedia Contents, San Jose, California, 1999. 204~213

- 6 Schneider M, Chang S-F. A robust content based digital signature for image authentication. In: Proc. of the IEEE Intl. Conf. on Image Processing, 1996, 3: 227~230
- 7 Bhattacharjee S, Kutter M. Compression tolerant image authentication. In: Proc. of the IEEE Intl. Conf. on Image Processing. Vol. 1, Oct. 1998. 435~439
- 8 Lou D-C, Liu J-L. Fault resilient and compression tolerant digital signature for image authentication. IEEE Transactions on Consumer Electronics, 2000, 46(1): 31~39
- 9 Lin C-Y, Chang S-F. A robust image authentication method surviving JPEG lossy compression. SPIE Storage and Retrieval for Image and Video Databases, San Jose, CA, USA, Jan. 1998
- 10 Walton S. Information authentication for a slippery new age. Dr. Dobbs Journal, 1995, 20(4): 18~26
- 11 Yeung M, Mintzer F. Invisible watermarking for image verification. Journal of Electronic Imaging, 1998, 7(3): 578~591
- 12 Wong P W. A public key watermark for image verification and authentication. In: Proc. of the IEEE Intl. Conf. on Image Processing. Vol. 1, Oct. 1998. 455~459
- 13 Lin E T, Podilchuk C I, Delp E J. Detection of image alterations using semi-fragile watermarks. In: Proc. of SPIE, 2000, 3971: 152~163
- 14 Fridrich J. Methods for detecting changes in digital images. ISPAACS, Melbourne, Nov. 1998
- 15 Zhu B, Swanson M D, Tewfik A H. Transparent robust authentication and distortion measurement technique for images. In: Proc. of DSP'96, Sep. 1996. 45~48
- 16 Kundur D, Hatzinakos D. Towards a telltale watermarking technique for tamper-proofing. In: Proc. of the IEEE Intl. Conf. on Image Processing. Vol. 2, Oct. 1998. 409~413
- 17 Yu G J, Lu C-S, et al. Mean quantization blind watermarking for image authentication. In: IEEE Intl. Conf. on Image Processing, vol. 3, 2000. 706~709
- 18 Bassali H S, Chhugani J, Agarwal S, et al. Compression tolerant watermarking for image verification. In: IEEE Intl. Conf. on Image Processing, vol. 1, 2000. 430~433
- 19 Lin C-Y, Chang S-F. Semi-fragile watermarking for authentication JPEG visual content. In: Proc. of SPIE, Vol. 3971, 2000. 140~151
- 20 Inoue H, Miyazaki A, Katsura T. Wavelet-based watermarking for tamper proofing of still images. In: IEEE Intl. Conf. on Image Processing, vol. 2, 2000. 88~91
- 21 华先胜,石青云.一种同时嵌入两类水印的算法.见:信息隐藏全国学术研讨会(CIHW2000/2001)论文集. 194~204