

多厂商网络环境下连接管理方式的分析与比较

邱雪松,熊 翱,孟洛明,陈俊亮

(北京邮电大学 198 信箱,程控交换技术与通信网国家重点实验室,北京 100876)

摘 要: 分析比较了多厂商网络环境下连接管理的三种方式:基于 TMN 的方式,基于 TINA 的方式和基于移动代理的方式。

关键词: 连接管理; 电信管理网; 电信信息网络体系结构; 移动代理

中图分类号: TN915.07 文献标识码: A 文章编号: 0372-2112 (2000) 10-0092-03

Analyses and Comparison of Connect Management Approaches in the Multi-vender Network Environment

QIU Xue-song, XIONG Ao, MENG Luo-ming, CHEN Jun-liang

(P. O. Box 198, National Lab of Switching Technology & Tele. Networks, Beijing Univ. of Posts & Tele., Beijing 100876, China)

Abstract: Three connection management approaches in the multi-vender network environment are analyzed and compared: the TMN (telecommunication management network)-based approach, the TINA (Telecommunication information network architecture)-based approaches, and mobile agents based approaches.

Key words: connection management; TMN; TINA; mobile agent

1 引言

多厂商环境下的管理是一个很复杂的问题,而连接管理则更加复杂.在现在的多厂商网络环境下,建立和修改连接通常使用传真和电话等人工的方式进行.为了满足业务用户及业务提供者对业务及网络配置的需求,适应多厂商环境,降低网络管理费用,许多组织和协会研究并定义了在多厂商网络环境下连接管理自动化实现方式和体系结构问题^[1-3].与此同时,许多研究机构和电信公司也进行了相应的研究和实验^[4-6].在这些方式中,最典型的有:TMN(电信管理网,Telecommunication Management Network)方式,使用 OSI(开放系统互连)系统管理作为其下层支撑技术;TINA(电信信息网络体系结构,Telecommunication Information Network Architecture)方式,使用 CORBA(通用对象请求代理体系结构,Common Object Request Broker Architecture)作为其计算体系结构的基本技术;基于移动代理的方式,使用 OMG(对象管理组织, Object Management Group)的 MAF(移动代理设施, Mobile Agent Facility)作为其支撑技术.本文在考虑系统设计、移植和交互等方面问题的基础上,从体系结构和支持它们的计算技术的角度对这三种管理方式进行分析,在此基础上,对这三种方式进行了评价和比较,最后给出了结论.

2 基于 TMN 的连接管理方式

按照 TMN 的逻辑分层结构^[1],图 1 给出基于 TMN 的连接

管理体系结构示意图.当用户需要建立全网连接业务时,他向连接业务的 OSF(运行系统功能, Operating System Function)发出请求,连接业务 OSF 处理完用户的相关信息后,通过 q3/x 参考点请求连接网络 OSF 建立全网的连接;连接网络 OSF 接受请求后,分析连接请求的起始点和目的点,根据全网的拓扑,选择一条端到端的连接,并请求此连接经过的子网或交换机的网元管理层 OSF 建立交叉连接. EM OSF 和网元 OSF 则负责在子网或交换机中建立交叉连接.

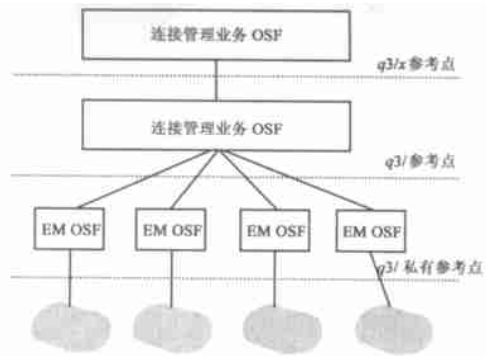


图 1 基于 TMN 的连接管理体系结构

3 基于 TINA 的连接管理方式

图 2 给出了基于 TINA^[7]的连接管理体系结构.在一个连接性业务提供者域内,此连接管理体系结构负责建立端

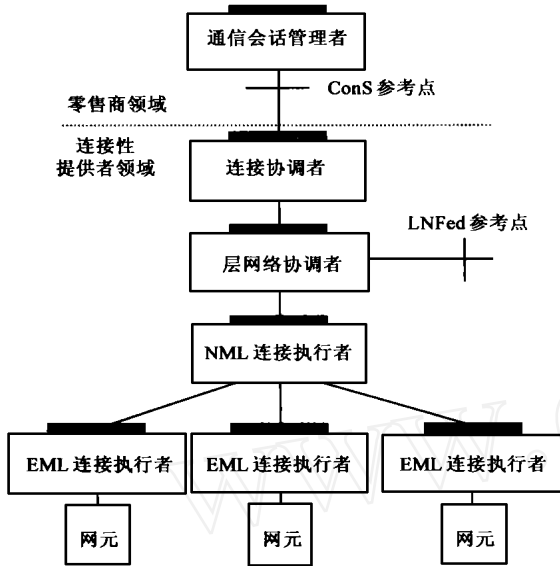


图2 TINA的连接管理体系结构

到端的连接。连接协调确定支持最适合所请求连接的层网络，层网络协调者负责调用相应的层网络建立连接。如果是多域的连接，通过在 LN Fed 参考点对等的事物处理，层网络协调者请求在每一相应的域内建立中间连接。在一个域内的中间连接是通过层次型的连接执行者建立的，即 NML（网络管理层，Network Management Layer）连接执行者负责整个域内的连接建立，而每个 EML（网元管理层，Element Management Layer）的连接执行者负责其它所管理的子网内的连接建立。这些子网是域内网络一部分的抽象，并且此子网相应地可分成更小的子网或网元。连接是通过连接管理体系结构中分层的连接执行者瀑布式的操作使用自上而下的方式建立的。

TINA 通过使用分布式处理环境 (DPE, Distributed Processing Environment)，来提供以分布式方式运行的软件所需的通用设施。虽然 TINA 并没有指定软件实体间的通信介质 (即 DPE)，但由于 CORBA^[8] 作为一种通用的中间件，具有 DPE 所需的一些特性，现有的 DPE 的实现都是基于 CORBA 的。

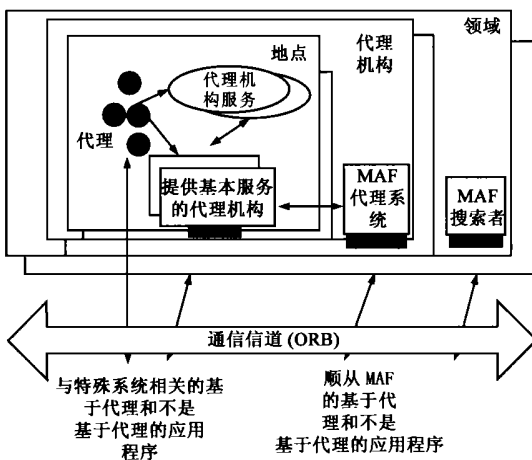


图3 与MAF相一致的移动代理连接管理体系结构

4 基于移动代理的连接管理方式

图3给出了与MAF^[9]规范相一致的用于连接管理的移动代理^[10]操作环境。为了实现基于移动代理的连接管理，必须有一些完成与连接管理相关功能的代理及其机构，下面介绍这些代理和机构及其功能。

4.1 连接管理 (CM, Connection Management) 代理机构

它是固定代理所在的地方，也是移动代理执行并被发送到下一个管理域的地方。代理机构能够发送请求给代理管理者创建相关代理。在代理机构间通信的基本结构是合约。合约由通用的部分和动态的部分构成。通用部分由网络资源描述 (如网络拓扑信息) 和与管理域相关的建立连接的资源组成。动态部分是在通用部分描述的资源的前值。代理通过处理合约进行交互，而合约通过放在移动代理内从一个代理机构移动到另一个代理机构。

4.2 移动 CM 代理

在基于MAF的连接管理体系结构中，一共有三种CM代理，每一个CM代理在连接管理的特殊阶段时生成。这些阶段包括连接的建立、连接的监视和连接的重新协商建立。

(1) 连接协商者代理，这些代理在连接建立期间执行，连接的客户将合约协商的责任委托给这些代理，连接协商者代理携带这些合约并从一个代理机构移动到在合约中所描述的被管资源的代理机构中。连接协商的实施分为两个阶段：预留和实行阶段，在预留阶段，为要求连接的客户预留资源。当代理在一个代理机构中不能预留资源时，它将移动到已经预留资源的代理机构释放所有的资源。在实行阶段，代理将建立连接。连接协商者代理在连接建立会话开始时生成，在合约协商完成后删除。(2) 连接监视者代理，这些代理在连接系统协调者代理建立完连接后生成并在连接的所有管理阶段存在，连接监视代理经常移动以检查在合约中规定的参数是否兑现。为了完成这个任务，连接监视者代理移动到已获得连接所需资源的代理机构，观察在合约中规定的参数值。连接监视者代理为了得到网络资源的使用信息必须与本地的CM监视代理交互。当此代理返回时，就得到了在合约中的参数的完整信息，这些信息就可以返回给要求建立此连接的客户。(3) 连接重新协商者代理，这些代理在资源必须重新协商时移动到相应的代理机构，重建相关的连接。当资源不能满足建立连接所需时，将终止连接。

4.3 固定的 CM 代理

固定的CM代理始终存在于代理机构中，不移动到别的代理机构。在基于MAF的连接管理体系结构中，共有以下五种代理。

(1) CM映射代理，此代理负责将全网的连接建立所需的参数映射到特定的管理域的参数中。(2) CM资源代理，此代理负责全网的网络资源和本管理域的资源映射。(3) CM资源管理者代理，此代理负责协商合约中本地资源的部分。(4) CM监视者代理，此代理负责检测它所能管辖的合约的连接参数。它与更低层的资源管理代理交互以便测量网络所产生信息。(5) CM适配者代理，此代理在合约的一些参数出界时被激活。除了资源管理代理外，上面提到的代理在连接开始建立时生

成,在连接结束时终止。

5 三种管理方式的比较

虽然以上三种连接管理方式都能满足多厂商环境下的连接管理的需求,但每一种管理方式采用的技术是不同的,它们各有优缺点。

TMN 连接管理方式采用 OSI 系统管理技术,OSI 系统管理具有的为访问管理信息提供优化机制如同时对多个管理对象的操作,事件的分发和不限限制具体实现等方面的优点。但 TMN 连接管理方式仍存在一些问题:(1)它依赖连接管理信息模型,到目前为止,ITU-T 对网元管理层的连接管理信息模型进行了标准化,对网络层和业务层的连接管理信息模型,标准化工作才刚刚开始,TMN 的连接管理信息模型很难满足实际网管系统开发的需求;(2)TMN 的描述接口复杂,OSI 系统管理不稳定;(3)TMN 连接管理方式的管理信息模型是建立在 OSI 系统管理的基础之上的,它与 CMIP(公共管理信息协议, Common Management Information Protocol)有密切相关的,这种模型显然不适合计算机技术发展,如 CMIP 协议是面向事物的,基于数据流的,而分布式面向对象技术已成为当前计算机通信发展的趋势。GDMO/ASN.1/CMIP(管理对象定义指南/抽象语法表示)的信息模型不适用分布式面向对象技术。TMN 的信息体系结构缺乏对分布式管理的完全支持,虽然 TMN 提供管理者/代理模型,可以认为定义了一个分布式环境,但是,现存的信息体系结构在几个方面都对分布式透明有限制,例如,位置透明的通信方式是不可能的,充当管理者角色的应用进程必须知道代理进程的位置,为了完成一项任务,必须建独立的通信实例。由于网络管理层以上各实体的交互实际上是计算机间的交互,所以在网络管理层以上,采用 TMN 连接管理的方法可能不适合;(4)在开发 TMN 应用程序时,缺乏可移植的、易用的在 CMIP 之上的 API。虽然在一些网管平台上提供一些 API,但这些 API(应用程序接口)要么复杂,要么是各平台特有的,不具备通用性,不具备可移植性。

TINA 连接管理方式采用 CORBA 技术,该技术用于网络管理会遇到了一些问题:(1)OMG/CORBA 的对象没有提供操作供管理方或客户来初始化接口。接口的创建是通过一个已存在的对象产生器(factory)对象接口来完成的,这种通过为每一个需动态创建的接口,提供一个 factory 接口以初始化对象的方法显然是不灵活的。这种方法的问题,是这种功能不应该是一个分离的服务而应该作为下层支持设施的一部分。在分布式系统中系统的初始化和结束并不是经常发生的,这种对象的创建和删除方式是可以接受的,而在网络管理层以下,由于对象的频繁增删,基于 CORBA 的管理方式显然不太适合;(2)将 CORBA 应用到网络管理的一般方法,是将 OSI 系统管理中的管理对象实例一对一地映射成 CORBA 接口实例,此接口实例可以被充当管理者角色的客户对象通过 ORB(对象请求代理)访问。在这种方法中,完成对多个接口实例的相同操作方式,是客户使用交易和命名服务来得到需要的接口实例引用,然后客户分别使用不同的接口实例引用分别完成操作。采用以上一对一的映射方法,要完成对多个管理对象实例(接口实例)的操作,基于 CORBA 的方法所产生的网络管理流量

是非常大的。下面举例分析说明,假设网元如 ATM 交换机包含了 N 个用于描述已建立的虚通道连接(VCC, Virtual Channel Connection)管理对象。在这些对象中,有 M 个对象有一个特殊的源地址($N > M$),如果 OSI 系统管理的管理者要找到从此地址出发的 VCC,需要从目录服务器中找到代理的地址并发送带有定界和过滤条件参数的查询请求,忽略连接建立的过程,应用层包的个数(考虑请求和响应两个方向)是:2 个用于与目录服务器打交道,2 + M 个用于查询对象,总共 $M + 4$ 个。而对于 CORBA,则需:2 * N 个用于 VCC 对象与交易服务器交互,2 个用于客户和交易服务器交互,2 * M 个用于客户查询结果,总共 2 * ($N + M + 1$) 个。显然,采用一对一映射方法的基于 CORBA 的网络管理比基于 OSI 系统管理的网络管理会产生更多的网络管理流量。采用一对一映射的方法,将 CORBA 应用到网络管理中的另一个重要的问题是性能问题。一个网元可能包含上万个管理对象实例,一个有上万个 CORBA 接口实例的网元系统的性能和可行性需要进一步研究。通过以上分析可知,OMG/CORBA 的管理框架适用于分布式应用程序的操作和管理,在业务管理层,使用 TINA 连接管理方式比较适合,而在网络管理层以下,则不适合使用 TINA 连接管理方式。

基于移动代理的连接管理方式能够减少网络流量和连接性请求,并能够在实时性限制方面对远端的操作进行控制。此方式需要管理和被管系统支持移动代理的执行环境,可能需要系统要较高的配置。另外,此方式的控制比较复杂,安全性也需要进一步的研究。因此,此方式适合在连接维护阶段使用,用于实时监视连接的状态和使用情况。

综上所述,一个较合适的多厂商环境下的连接管理方式是在网络管理层以下使用基于 TMN 的管理方式,在业务层使用基于 TINA 的管理方式,在连接建立后,可以使用基于移动代理的方式进行实时监控连接的状态和使用情况。

作者简介:



邱雪松 27 岁,1995 年毕业于北京邮电大学计算机工程系,同年进入北邮国家重点实验室攻读硕士学位,1997 年提前攻读博士学位。目前专业方向为网络管理体系结构和通信管理软件。



熊 翱 26 岁,硕士,1998 年毕业于北京邮电大学国家重点实验室,目前在北京邮电大学计算机科学与技术学院网络管理研究中心工作,目前专业方向为网络管理系统。

(下转第 101 页)

目标函数,用 Lagrange 数乘法推导得到了无溢出多观察序列参数重估公式,由于避免了 P_k 的出现,也就防止了溢出的产生.实验结果表明,改进的算法是收敛的,计算公式更为简洁,计算复杂度低于原算法.

参考文献:

- [1] S. E. Levinson, L. R. Rabiner, and M. M. Sondhi. An introduction to the application of the theory of probabilistic functions of a markov process to automatic speech recognition [J]. B. S. T. J., 1983, 62(4): 1035 - 1074.
- [2] B. H. Juang, et al. Maximum likelihood estimation for multivariate mixture observations of markov chains [J]. IEEE Trans. IT, 1986, 32(2): 307 - 309.
- [3] L. Rabiner, B. H. Juang. Fundamentals of Speech Recognition [M]. PTR Prentice Hall, 1993.
- [4] 杨行峻,迟惠生等.语音信号数字处理 [M]. 电子工业出版社, 1995. 8.
- [5] 何强.基于 DSP 的实时语音识别理论方法和应用研究 [D]. 博士学位论文,北京航空航天大学,2000. 4

作者简介:



何 强 1972 年出生,1993 和 1996 年分别获得解放军军械工程学院计算机应用专业学士学位和电路与系统专业硕士学位,1996 年起在北京航空航天大学电子工程系攻读博士学位.主要研究兴趣:信号与信息处理、语音信号处理和语音识别.



毛士艺 1935 年出生,北京航空航天大学教授,博士生导师,中国电子学会会员,主要研究领域为信号与信息处理、雷达信号处理、多传感器数据融合、数据互联与多目标跟踪.

张有为 1937 年出生,五邑大学教授,北京航空航天大学博士生导师,中国电子学会高级会员,主要研究领域为信号与信息处理、语音信号处理、电子系统分析.

(上接第 94 页)

参考文献:

- [1] ITU-T Rec. M. 3010. Principles for a Telecommunication Management Network [S], 1995.
- [2] FETS 300 653. Generic Managed Object Class Library for the Network Level View [S]. 1996.
- [3] TINA Consortium. Connection Management Architecture, March [S], 1995.
- [4] D. P. Griffin and P. Georgatsos. A TMN system for VPC and routing management in ATM networks [A]. Proc. of ISINM '95 [C], London: Chapman and Hall, 1995: 356 - 369.
- [5] T. Saydam, J. P. Gaspoz, and P. A. Bique. Object-oriented design of a VPN bandwidth management system [A]. Proc. of ISINM '95 [C], London: Chapman and Hall, 1995: 344 - 355.
- [6] Gails A, Brianza C, and Leone C et al. Towards integrated network management for ATM and SDH networks supporting a global broadband connectivity management service [A]. Proc. of the IS&N 97 [C], 1997: 263 - 274.
- [7] W. J. Barr, T. Boyd and Y. Inoue. The TINA Initiative, v31 n3 [J]. IEEE Commun. Mag. March 1993: 70 - 76.
- [8] OMG. The Common Object Request Broker Architecture and Specification [S], 1996.
- [9] OMG. Mobile Agent Facility Specification [S], 1996.
- [10] Tianning Zhang et al., Intelligent Agents in Network and Service Management [A], INFOCOM 96 [C], 1996: 1855 - 1861.