

文章编号:1004-5694(2001)04-0062-04

# 基于CORBA的TMN改进模型探讨

黄曲芳, 陈琳

(重庆邮电学院, 重庆 400065)

**摘 要:**从TMN的基本结构入手,分析了TMN体系中存在的一些缺陷。阐述了CORBA在分布式系统方面的优越性。由于CORBA的平台独立性和编程独立性,它的引入将使TMN在用户接入、可扩展性、灵活性等方面得到极大提高。最后提出了一种基于CORBA的TMN改进模型。

**关键词:**公共对象请求代理体系结构;电信管理网;公共管理信息协议;接口定义语言。

**中图分类号:**TN915.07

**文献标识码:**A

## Studies of TMN's Amelioration of CORBA

HUANG Qu-fang, CHEN Lin

*(Institute of Computer Science and technology, Chongqing**University of Posts and Telecommunications, Chongqing 400065, China)*

**Abstract:** Based on the essential structure of TMN, the authors introduce the faults of TMN and the advantages of CORBA in the distributed environments. The applications of CORBA in TMN will greatly improve its ability of connection, extension and flexibility because of CORBA's independence of environments and programming. The advantages of this structure are discussed and an ameliorative frame is advanced in the paper.

**Key words:** CORBA; TMN; CMIP; IDL.

## 0 引 言

TMN结构模型事实上是电信业的标准,在与电信有关的系统的发展中,它扮演了非常重要的角色。但是,当前的TMN系统中存在许多固有的缺陷。比如在面向网元层的实时计费管理功能中,当本地的手机漫游到异地,或者其它本地网所属的手机漫游到本地时,如果要实现完全意义上的“实时”管理,必然要涉及本地和异地计费系统之间的交互。在目前的IP电话网中,每个已开通IP电话业务的本地网中都设有一个网关,用户通过普通电话发出的呼叫通过该网关接入Internet,以达到节省长途话

费的目的。该系统中网关本身并没有智能,它所进行的一切活动都依赖于它所属的关守,包括确认用户,寻找目的地址,送回铃音等,而不同的关守之间就需要分布式的信息交换,以维护网络正常高效地运行。随着电信网的各种业务,特别是增值业务的不断发展,目前TMN在许多方面,尤其在分布式处理上的不足已经成为阻碍其进一步发展的主要障碍。

同时,致力于分布式系统的发展与集成的公共对象请求代理体系结构(CORBA: Common Object Request Broker Architecture)已经制定了完整的规范,并得到绝大多数相关厂商的认可,成为国际标准。CORBA作为一种通用的分布系统开发平台,它的跨平台、跨语言的特性,可以使应用层和资源层的

收稿日期:2001-03-19

作者简介:黄曲芳(1975-),女,云南曲靖人,重庆邮电学院硕士研究生,主要研究方向为网络通信与管理。

CORBA 对象分布在不同的平台上,用不同的语言编写。此外,CORBA 客户还可以通过浏览器访问非 CORBA 计算环境中的对象。如果将 CORBA 技术应用于 TMN 系统,不仅可以在分布式处理方面大大增强电信管理网的灵活性,使面向对象技术的应用更加深入;而且还可为编程人员提供与协议无关的应用编程接口,从而极大地扩展了管理应用软件的可移植性。本文首先介绍现行 TMN 的基本组成和它的运作方式,分析 TMN 的不足以及 CORBA 在分布式方面所具有的强大功能,提出一种基于 CORBA 的 TMN 的改进模型,并且着重讨论改进后的优越性和灵活性。

### 1 TMN 的管理体系结构

国际电信联盟在 M. 3100 中对 TMN 作了准确的定义:TMN 是提供一个有组织的网络结构,以取得各种 OS(Operation System)之间和 OS 与电信设备之间的互联;是采用现有标准协议和信息的接口进行管理信息交换的体系;可以看成是应用 OSI-SM 来进行电信服务和电信网管理的网络。

由上述定义可以看出,TMN 的概念包括两层含义。从理论和技术标准的角度,它是一组原则和为实现原则中定义的目标而制定的一系列技术标准和规范;从逻辑和实施角度看,它是一个完整独立的管理网络,是各种不同应用的管理系统按照 TMN 的标准接口互联而成的网络。TMN 的基本结构如图 1 所示。对于某个交互过程,管理构件发出管理操作请求,代理者接收到请求后对被管理对象信息库执行相应的操作,最后再由代理者向管理构件发回结果通知。对于管理者而言,带有被管对象的管理信息的代理体现了信息管理的面向对象的观点,代理执行管理者的操作请求,并回送被管对象行为的通知,代理者直接操纵被管理资源。也就是说,管理者通过 CMIP(Common Management Information Protocol)对代理者发出管理操作指令及接收通知,代理者则直接操纵被管理资源。

由图 1 可见,为实现网络管理的无缝集成和互操作,我们把各种被管的资源按照其功能进行抽象,把它作为 TMN 综合管理的基础,也就是图 1 中的

被管理对象信息库 MIB,这就构成了分布式系统中的基本对象。另外,TMN 是一个分布式的信息处理环境,这种环境是由一组协议实现的。现在 TMN 使用的这组协议就是基于 ISO/OSI 的 CMIP,也就是图 1 中管理者和管理系统与代理者之间的通信协议,如管理操作、通知等,这就构成了分布式系统中的交互协议。这种协议要求事先指明相应的代理者,只能在有限的范围内实现一定程度的分布式,采用 CORBA 技术后,可以极大地增加管理者的灵活性,实现真正意义上的分布式。

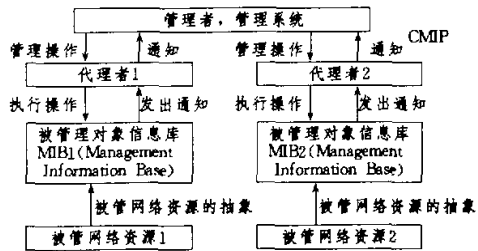


图1 TMN中网络资源与被管理对象的关系

Fig. 1 Relation of network resource in TMN and the managed object

在图 1 中,TMN 基于特定的功能模块,各个功能模块对应一个相应的代理者。TMN 更加注重电信系统的应用功能,而在分布式环境方面只是一种有限程度的分布化。TMN 中的很多功能(如过滤、定界、同步等)只能在同一代理管辖内的管理对象采用,不同的管理域使用不同的代理者,它们各自的被管对象信息库也只能在各自的管理域内使用,这表示它的分布式还只是一定程度上的分布式。另外,TMN 在管理端只使用 CMIP 等协议,用 GDMO 语言描述被管网络资源的抽象,而 GDMO 语言也是基于 CMIP 协议原语的。这样就没有为其它现存的协议(如 SNMP, RPC, CORBA 等)留出接口,如果要和其它的系统互联,就必须先定义一整套映射协议,而且在 TMN 系统的各个交互端口都必须进行协议转换,导致实现的难度加大,降低了灵活性。

### 2 公共对象请求代理体系结构

分布式对象技术一直是推动网络管理技术发展的核心,CORBA 作为分布式对象方面的事实上的标准,是一种通信中间件。它采用分布式对象,用

IDL 语言建立对象模型。IDL 是一种接口定义语言而非编程语言,可以用来定义接口和数据结构。CORBA 中的几大特点,如:允许客户机与服务器间灵活变化的关系;加入一个称为代理的中介;允许服务器有多个进程;支持同步及异步两种通信方式等都使它的分布式计算功能得到了很大增强。

CORBA 真正的基础在于对象管理组织 OMG (Object Management Group) 的面向对象体系 OMA(Object Management Architechve),它由 4 个构件组成,如图 2 所示。

图 2 中:对象请求代理器 (ORB: Object Request Broker) 是 CORBA 这一名字起源的构件,也是它的核心,ORB 为系统中的所有对象提供通信中枢,它的功能类似于硬件总线,提供对象间信息流动所需要的通路;对象服务为创建对象、对象访问控制、对象跟踪和对象引用等提供一整套标准函数,相当于 TMN 中提供的各种服务管理模块,如安全管理、计费管理、故障管理、性能管理等;公共工具为许多不同的应用程序提供一套一般用途的应用程序功能;应用程序对象为最终用户提供完成特定任务的对象。

同 OSI 系统一样,CORBA 采用了面向对象的管理体系结构,这种结构的特点在于它规定了应用对象与对象请求代理之间的接口,使多个对象可以从一个代理的实现方案移植到另一个代理的实现方案中。有了对象请求代理器 ORB,就可以通过它从不同的对象中接收请求,把不同的对象连接起来,为实现本地对象与远端对象之间的通信提供一种分布式处理的环境。

CORBA 所提供的真正的分布式环境可方便地定义、实现、传送和访问对象,也支持将对象的定义和对象的实现分离,这样就可迅速地设计、实现、配置和管理业务对象。同时,接口定义语言 IDL 可提供极灵活的方法来定义调用这些操作的接口,也可描述对象的复杂操作,这些特性都使 CORBA 技术成为实现 TMN 业务和业务管理的理想选择。

目前,网络技术处于一个快速发展和变化时期。

与此同时,网络管理软件也随之不断变化,硬件设备的升级和新的网络协议的采用都会对网络管理软件提出新的要求。这就要求网络管理体系结构必须能够适应网络技术和变化,同时不应已有的网络管理软件进行大量的重新设计和编码。通过使用 CORBA 的软件总线技术以及面向对象编程技术,可以把各种网络管理软件很好地结合在一起,就像不同的外设通过主板上的 PCI 插槽连到总线上一样,具有良好的可维护性和可扩展性。

由于分布化的程度不够,当网络规模和复杂性大大增加时,对于传统的 TMN 的系统性能就会受到较大的影响。而对于基于 CORBA 的网络管理软件,由于管理方软件的对象实现可以分布在多台不同的服务器上,用户界面软件通过接口描述语言 IDL 与管理方对象进行交互,从而可以消除系统的瓶颈,使系统获得满意的性能。而且由于 CORBA 具有良好的平台独立性和编程语言独立性,对于给定的 IDL 界面,可以采用不同的编程语言来实现,在开发中,可以用 C++ 来编写那些性能要求较高的服务方代码,用 JAVA 编写简单的用户界面代码。比如下面即将提到的 Web 的网络管理系统,就采用了 Web, JAVA, CORBA 三者结合的方法。

### 3 基于 CORBA 的 TMN 原型系统

结合上述的讨论,我们提出了一种基于 CORBA 的 TMN 改进原型系统,如图 3 所示。该系统由

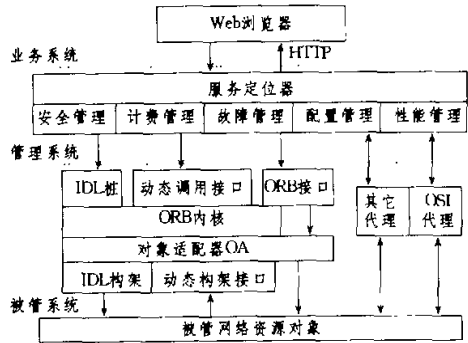


图3 一种基于CORBA技术的TMN原型系统

Fig. 3 An original TMN system based on CORBA technology

业务系统、管理系统、被管系统 3 部分组成。被管网络资源通过 CORBA 与管理系统内部的各个管理功

能模块相连接,也可以通过OSI代理或者通过其它代理连接,接受各个管理功能模块的管理。被管网络资源通过CORBA的ORB与上层管理方连接,对于管理模块是不可见的。所以,被管网络资源的变化不会对管理方软件造成影响,这样管理人员就可以灵活地选择不同厂家的产品,灵活地对硬件和软件进行升级,也就是灵活地改动被管资源对象,而不用改动上层管理软件。

为了引入CORBA技术,首先要使用IDL语言来描述模型中的被管网络资源对象。IDL语言通过说明对象的接口来定义对象,一个接口包括一组命名的操作和相应于这些操作的参数。首先,利用IDL语言描述一个CORBA对象针对被管网络资源的概念,包括对象的创建与等价、请求与操作、类型与特征;其次描述对象实现的相关概念,包括方法、执行引擎及激活。最后,IDL编译器编译描述对象接口的IDL文件,生成对应于具体编程语言的IDL桩和IDL构架程序,这就生成一个特定的CORBA对象。

对象生成后,就可以使用CORBA技术调用这些对象进行操作管理了。如图3所示,业务系统中的Web浏览器通过HTTP协议和服务定位器连接,通过服务定位器找到提供该服务的模块,输入所需参数,启动该模块进行相应的管理。比如,客户端程序需要故障管理的服务,一个完整的操作过程如下:Web浏览器必须首先通过服务定位器获得性能管理服务模块的“句柄”,使用该“句柄”找到故障管理模块,该模块通过IDL桩或动态调用接口到达ORB核心,然后ORB核心负责请求传送,将其送给相应的对象适配器,这就实现了在分布式环境中透明的收发请求和响应;对象适配器接到该请求后,通过IDL构架或者动态构架接口中的动态实现例程来调用被管对象资源中实现的操作。

可以看出,与以前的TMN系统相比,该原型系统在用户接入、系统扩充性、灵活性方面都得到了极大增强。在用户接入方面,由于Web浏览器的普及,管理员可以通过任何一台与所要管理的网络相连的主机对网络进行管理,甚至可以进行异地管理;在系统灵活性方面,因为CORBA的ORB体系结构可以屏蔽对象实现的位置、实现方式、状态和通信机制等细节,这就实现了对象之间的透明通信的机制,使得

各种不同的被管网络资源可以灵活地接受集中管理;在兼容性方面,CORBA/IDL不光可以为现行TMN的CMIP/GDMO提供协议的转换接口,而且也可以为其它非CMIP的通信协议,如目前广泛应用的事实上的工业标准SNMP/MIB(简单网络管理协议)提供了转换接口,它们分别通过相应的代理实现交互(CMIP通过OSI代理,其它专用协议通过专用代理),这就实现了CORBA与现存的网管通信协议之间的互通。

## 4 结束语

网络管理系统的组织开发,要充分考虑我国电信网络的实际情况和管理体制,从实际出发,尽快建成各种专业化的网络管理系统,支撑网络的高效安全运行。同时还应该密切跟踪和研究国际上电信网络管理技术和标准的发展动向。与现行的电信管理网所采用的分布式处理技术相比,CORBA更加简单有效,得到的支持也更广泛。可以预见,采用以CORBA为代表的通用计算技术代替与电信密切相关的中间件来构建电信软件的操作运行环境将是电信管理网发展的必然趋势。

## 参 考 文 献

- [1] Object Management Group. Common Object Request Broker[R]. Architecture and Specification, 1995.
- [2] 江芸. CORBA技术及其应用[M]. 南京:东南大学出版社,1999.
- [3] Object Management Group. CORBA Successful Stories [EB/OL]. <http://www.corba.org/>,2001-02-10.
- [4] OMG Telecom Special Interest Group. CORBA-Based Telecommunication Network Management System [S]. OMG Whiter Paper Draft 2,1996.
- [5] 孔令萍,李建国. 电信管理网[M]. 北京:人民邮电出版社,1997.
- [6] 孟洛明. 现代网络管理技术[M]. 北京:北京邮电大学出版社,1999. (编辑:郭继芑)