

网络管理体系间迁移方法的探讨^{*}

曹 阳

(武汉大学计算机科学系 武汉 430072)

摘要 本文提出了在异质型互连网络环境下为实现统一的网络管理可能出现的管理信息共享问题,为此,作者深入探讨、分析了目前国外为实现这种管理信息共享所采用的几种迁移方法:协议迁移、接口迁移和 MIB 迁移。

关键词 网络管理,协同网络,迁移,管理信息库。

现实的大型网络系统中几乎不存在完全均质的、仅仅只有一个制造厂家专用网管系统投入管理的计算机网络。

首先,可能会有其它网络体系的计算机系统加入到原来封闭的网络体系(如 SNA),为了能够统一监控这样一种异质型的网络,计算机制造厂家必须通过迁移(Migration)的方法来开放它们自己的网管系统,使它们成为不依赖于制造厂家的网管系统。

其次,许多大型的计算机网络都是所谓协同网络(Corporate Network),这就是说它们是由各种类型的、带有自己专用网管系统的通信子网组成,为了获得全网的通信能力,需要协调子网中的网络管理活动,并使得子网专用的事件报告与全网的网络事件一一对应。为此,协同网络的设计者和实现者应对由于历史原因还没有实现集成管理的子网网管系统进行集成(Integration)。例如,目前我国邮电部门现已建成 Chinapac, Chinanet, ChinaDDN 以及帧中继网,我们可以把它们看成是组成邮电部门协同网络的一些子网,这些子网一般都带有由各制造厂家提供的网管系统,现在问题是如何能在我国邮电部门的网管中心实现统一的网络管理,即如何实现不同网管系统之间管理信息的共享,因为,统一的网络管理可以大大提高整个协同网络的工作效率、管理水平和维护水平。

为了实现网络管理体系之间的迁移,我们可以根据迁移所涉及到的网管体系结构中的子模型来划分以下几种解决办法和技术:通过协议迁移(Protocol Migration)方法来实现通信模型的迁移;通过接口迁移(Interface Migration)方法来实现功能模型的迁移;通过 MIB 迁移(MIB Migration)方法来实现信息模型的迁移,其中包括语法上的以及语义上的 MIB 迁移。

迁移方法或者是使各种网管系统和平共存,或者是使它们相互合作;并且对于子网网管系统间的迁移或者集成都可以使用同一种迁移方法来实现。

* 作者曹阳,1945年生,副教授,主要研究领域为计算机网络与分布式处理。
本文通讯联系人:曹阳,武汉 430072,武汉大学计算机科学系
本文 1997-03-25 收到修改稿

1 解决的方法

1.1 协议迁移

实现网管系统共存的一条最直接最简单的途径是〈多协议堆法〉. 为此, 在一个系统中可以同时支持位于同一物理层及数据链路层之上的多个网络管理协议堆(图 1).

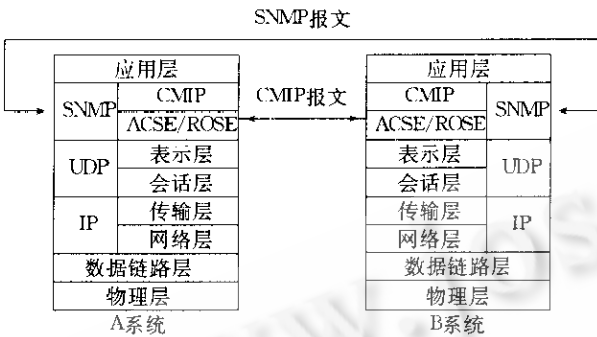


图1 多协议堆法(CMIP/SNMP共存的例子)

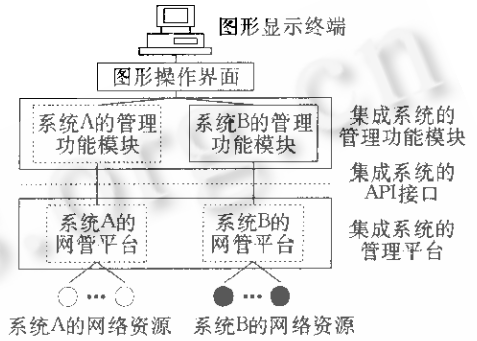


图2 网管系统的水平组合

为了避免在原有的代理系统中实现多网络管理协议堆而带来的较大成本开销以及运行时可能出现的性能下降问题, 一般只在管理员系统(即网管中心)中实现多网络管理协议堆.

除了多协议堆法外, 与网管系统间协议迁移法相关联的常常是采用混合协议堆法, 例如: 〈CMIP over TCP/IP〉称为 CMOT, 〈CMIP over Link Control〉称为 CMOL, 〈SNMP over OSI〉等. 在此并不涉及实际的迁移, 因为混合协议堆法仅仅只把管理协议叠加在不同的传输协议之上.

协议映射对网管系统之间的迁移是不合适的. 其一是因为直接对 PDU 协议数据单元进行映射只是在 PDU 集不大时才有可能. 其二是协议映射不包括 PDU 的内容和语义.

1.2 接口迁移

我们借助公共的应用编程接口(API)可以对多协议堆法进行进一步扩充和改进. 通过公共的 API 接口, 可以以一种统一的编程方法来使用由各种协议堆提供的服务. 因此, 这使得有可能开发公共的网管应用模块, 而这些应用模块可以越过现存的协议堆去管理远程的代理系统. 这种 API 接口的例子有: 包含 CMIS 和 SNMP 服务的 X/Open 管理协议 API 接口(XMP); 西门子 TransView-NMC 的网络管理服务接口(INMS). 该接口第 1 阶段包含 CMIS 服务以及已存在的 TRANSDATA 网管命令, 第 2 阶段提供 SNMP 服务.

公共应用编程接口加上多协议堆法是通过水平组合实现网管系统集成的基础. 由此表明, 可以围绕集成系统的 API 接口与平台功能(如事件报告的调度、网管请求的管理等)来扩充集成平台, 并且在集成的功能范围内来组合网管功能(图 2).

通过水平组合以及水平扩充网管系统功能的集成方法, 其主要缺点是: 无法实现各种网管系统的透明. 也就是说, 网管应用程序的开发者必须知道和了解各个信息模型、有关服务和网络资源地址的相应差别等. 因此, 一种统一的总体网络管理是不可能的.

1.3 语法上的 MIB 迁移

即使通过语法上的 MIB 迁移来弥补多协议堆法及公共应用编程接口法的不足, 也不可

能实现全网的统一管理. 由此表明, 通过映射模块只能屏蔽各种信息模型语法上的差异.

这样一种语法映射的例子是 Internet 标准的 RFC1214.^[1] 在该标准中, 为 SNMP-MIB-II 对象确定了以下 OSI-GDMO 定义(MIB-II-OSI Internet 管理, MIB-II-OIM); 对象组被映射到对象类(如 system, ip); 表被映射到对象类(如 ifTable); 表登记项被映射到对象类(如 ifEntry); 所有其它的对象类型被映射到属性, 对象类的排列对应它们在 MIB-II 中的排列; 陷阱(Trap)被映射到通知(Notification).

因此, 二者在网络资源的命名和继承上存在着差异, 一般应把名字的属性以及所有属于 OSI 对象类 top 的属性补充到与 SNMP-MIB-II 对应的 OSI 对象类中去.

在使用这样一种映射模块的情况下, 虽然使用一种协议堆提供的服务(例如 CMIS)也就够用了, 然而也可以越过其它的协议堆(如 SNMP)来访问这些网络资源. 可是, 这种映射并没考虑信息模型之间语义上的差别(例如在 OSI 和 SNMP 的信息模型中都存在服务访问点). 这些必须由应用开发者进一步去考虑.

1.4 语义上的 MIB 迁移

语义上的 MIB 迁移方法考虑了网管体系之间管理信息语义上的差别. 因此, 它能够实现全网统一的管理. 一般存在 2 种类型的 MIB 迁移: 完全映射和部分映射.

1.4.1 完全映射

在完全映射中, 集成和扩充的信息模型包含了集成和扩充时所要考虑信息模型的所有方面. 这意味着可以统一建立所有网络资源的信息模型(包括它们的对象、属性、状态和关系), 并且能够完全监控这些网络资源.

Abeck^[2] 给出了一个完全映射的例子, 即描述如何把 SNMP-MIB-II 资源集成到一个遵循 OSI 国际标准的全网模型中去. 图 3 给出了这种方法的基本思想. 其出发点是首先根据 RFC1214 来表示适合于 GDMO 的 SNMP-MIB-II 网络资源. 其二是把由 ISO 定义的普通对象类 GMOC (如 system, communica-

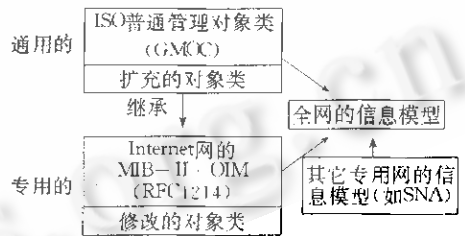


图3 全网模型和Internet信息

tionsEntity, clProtocolMachine)作为基础. 为了达到相互转送的目的, 应该对不能建模的部分不断地进行扩充和修改: ①对 GMOC: 有关无连接通信以及上层服务访问点之间关系的建模; ②对 MIB-II-OIM: 有关服务访问点的建模. 此外, 应该区分由 GMOC 从 MIB-II-OIM 中继承的一部分属性, 以便进行必要的重新定义. 图 4 列出了它们之间的映射关系.

通过统一方法集成的网络管理系统是基于完全映射的(图 5). 由此表明, 完全集成的网络管理系统已经出现. 信息模型之间的差异已被映射模块所屏蔽, 并可以通过该模块去访问网络资源. 这些差异不能再被外界看到(如被网管应用看到).

完全映射主要的缺点是由于相当复杂而使实现成本很高, 因此有必要探讨更好的迁移方法.

MIB-II-OIM 对象类	全网信息模型对象类	通用超级对象类
system	snmpSystem	ISO;system
tcp	snmpTcpEntity	ISO;coProtocolMachine
tcpConnTable	(无)	
tcpConnEntity (无等价的)	snmpTcpConnection	ISO;singlePeerConnection
ip	snmpIpEntity	ISO;/ENC;extSap1
ipAddrTable	(无)	
ipAddrEntity (无等价的)	snmpIpSap	ISO/ENC;extSap2
ipRoutingTableEntity	snmpIpRoutingEntity	ENC;routingInfo
interfaces	(无)	
ifEntry	snmpIfEntry	ISO;coProtocolMachine

图4 SNMP-MIB-II 到 OSI-GMOC 的映射实例

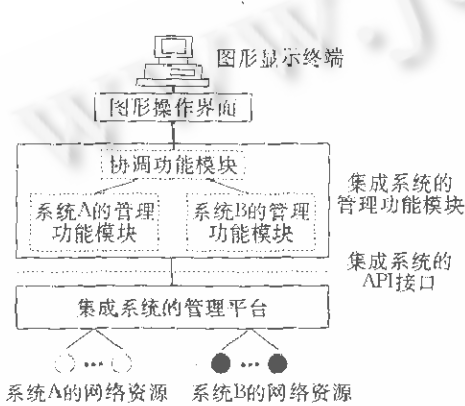


图5 用统一方法集成的网管系统

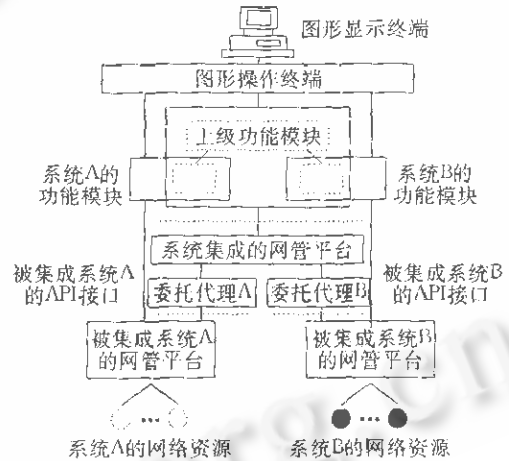


图6 用层次组合方法集成的网管系统

1.4.2 部分映射

在部分映射中,集成和扩充的信息模型只包含集成和扩充时所考虑信息模型的网络资源、相关属性和从属关系的其中一种选择.这意味着只能统一监控这种按统一建模方法建立的网络资源.在此,信息模型中所要考虑的方面是与所希望的功能有关,如统一的状态监控、性能监控和资源之间从属关系的管理等.

通过层次组合方法实现的网络管理集成是基于部分映射的(图6).与统一集成方法有所不同的是它不是从所有方面来统一监控全网,而是从保留被集成系统出发的.它们是通过委托代理(Proxy-agent)在管理平台级进行耦合的,这些委托代理在集成系统中扮演着访问模块的角色,而在被集成系统中作为应用模块.委托代理在集成系统中实现这些用来表示被集成系统及其所管网络资源的对象类.为此,委托代理把涉及到该对象类中实例的网管请求和网管事件报告映射到被集成系统的请求和事件报告中去.在这种情况下,层次组合方法除了网络资源和它们的属性外,还能按照服务模拟作为对象来实现被集成管理系统功能的建模,并提供给被集成系统.

此外,在功能级还增设了用于全网统一管理的、位于被集成网管系统功能模块之上的功

能模块,因此所使用的模拟功能越多,则直接通过上级功能模块访问被集成系统资源的细节越少. Balazs 等人^[3]描述了作为网管系统层次组合的以及作为部分映射的例子,即把基于 SNMP 的网管系统 TransView-SNMP 集成到基于 OSI 的 TransView-NMC 网管系统中. 部分映射的主要优点是:扩充和集成的信息模型可以逐步接纳更多被集成的以及在迁移时所要考虑模型的方面. 因此,它适于逐步求精的过程. 由于它在建立信息模型时首先要建立网络资源之间的从属关系模型,所以它特别适合用来解决协同网络管理问题.

2 结束语

本文作者 1993 年曾在德国西门子公司参加并实现了语义上的 MIB 迁移,即 TransView-SNMP 网管系统中 SNMP-MIB-II 管理信息到 TransView-NMC 网管系统的迁移. 实践表明,对已存在有若干专用网管系统的协同网络,为了统一管理全网而采用语义上的 MIB 迁移是一种较好的方法. 但是,我们认为要真正解决网管系统的开放问题,世界上各主要网络管理产品制造厂家则必须遵守 OSF (开放系统基金会) 提出的建议,保证今后在 HP OpenView 平台上继续开发并建立自己的网管系统. 因为 OpenView 已被公认为世界领先的集成网络管理平台.

参考文献

- 1 La Barre. OSI internet management, management information base. RFC 1214. 1991.
- 2 Abeck S, Clemm A, Hollberg U. Simply open network management; an approach for the integration of SNMP into OSI management concepts. In: Hegering H, Yem Yini eds. Integrated Network Management III, North-Holland Publ., Amsterdam, New York, 1993.
- 3 Balazs A, Beschoner K, Mueller H. Integration of OSI-based and SNMP-based network management systems; an example. Proc. 3rd IFIP/IEEE International Workshop on Distributed Systems, Operation & Management, DSOM 92, Munich, 1992.

PROBE INTO THE MIGRATION OF NETWORK MANAGEMENT ARCHITECTURES

CAO Yang

(Department of Computer Science Wuhan University Wuhan 430072)

Abstract In this paper, the problem of management information share for implementing the unified network management under the heterogeneous network environment has been proposed. Therefore, the author probes and analyses deep some migration methods which are used for implementing the management information share worldwide today.

Key words Network management, corporate network, migration, MIB.