

一种基于 Web 的网络智能管理模型及其实现^{*}

李木金 李 蕾 王光兴

(东北大学网络通信中心 沈阳 110006)

摘要 随着网络变得更加复杂和异构化,迫切需要利用计算机网络管理工具对它进行管理. 该文提出了一种基于 Web 的网络智能管理模型. 此模型采用历史数据模型作为存储网络管理信息模型,采用基于规则的智能控制和管理网络的策略作为实现对网络自动和自适应管理的方法. 此外,文章还给出了该模型提供的功能以及实现它的软件层次结构和原型.

关键词 Web, 历史数据模型, 网络智能管理, 规则库, 原型.

中图法分类号 TP393

随着计算机网络和通信规模的不断扩大,网络变得更加复杂和异构化了,这迫切需要计算机按照网络管理标准来管理网络.

基于 Web 的网络管理(如图 1 所示),它可以不受操作平台的限制,在任何一台与之相连的 Web 浏览器上就能浏览到网络管理软件. 当网络发生故障时,网络管理系统能够自动地向网络管理员发送 E-mail 等. 网络管理人员可以不在现场,在任何地点的任何一台与之相连的 Web 浏览器上就能对它所管理的网络进行管理. 在文献[1,2]中仅利用一般的图形接口显示一些数据,没有建立在具有共享管理信息功能的历史数据库模型之上. 而且这方面的文献也很少.

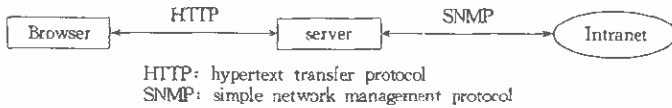


图1 基于Web的网络管理的一般结构

本文首先对 OSI(open systems interconnection)定义的网络管理功能作了分析,然后详细地给出了网络智能管理的模型、设计和实现该模型的结构和网络管理的功能. 最后给出了实现原型的一般软件结构和我们提出的模型的应用效果.

1 管理功能分析

有两种不同的信息模型:一种是 ISO(international standards organization)的,另一种是 IETF(international engineering task force)^[3]的. 基于这两种模型的任何一种而定义的被管理的对象必须为所有的网络管理功能区提供资源. 为此,我们对管理信息库 MIB(management information base)进行了详细分类.

第 1, 根据网络管理信息的预定的用途,管理信息可以分成测量数据、结构数据和控制数据 3 种类型^[1]. 第 2, 按照管理信息变化频率来分,可以分成准静态对象和动态对象. 第 3, 根据网络管理对时间要求的不同,我们将时间分成 3 个区域:实时时间区域、时间非临界区域和全程时间区域.

* 本文研究得到国家自然科学基金和国家 863 高科技项目基金资助. 作者李木金, 1965 年生, 博士生, 工程师, 主要研究领域为计算机网络, 多媒体通信(ATM)技术. 李蕾, 女, 1969 年生, 博士, 副教授, 主要研究领域为计算机网络, ATM 技术. 王光兴, 1939 年生, 教授, 博士生导师, 主要研究领域为计算机网络, 多媒体通信(ATM)技术.

本文通讯联系人:李木金,沈阳 110006,东北大学网络通信中心

本文 1998-06-04 收到原稿,1998-12-01 收到修改稿

按照上述观点,基于 OSI 的管理功能能够定义在用上述 3 个参数描述的适当区域内.

配置管理.例如,仅提供一般网络信息的集中存取的一个简单配置管理,诸如装置名称和系统的物理位置等数据.利用子空间定义为:全程时间×准静态信息×结构数据.

性能管理.例如,将当前网络利用率与用户定义的门限进行比较来判断是否超限报警的性能管理,利用子空间定义为:实时×动态信息×测量数据.

故障管理.例如,检测网络被管理对象各个接口的 ifAdminStatus 和 ifOperStatus 的值来判断该接口状态的故障管理,利用子空间定义为:实时×准静态信息×测量数据.

2 网络智能管理模型

2.1 历史数据库的设计

网络管理的第 1 步就是从所有被管理对象的 MIB 中采集管理信息,并存储在数据库里.存储历史数据需要历史数据模型,文献[1]介绍了许多种历史数据模型,其中比较突出的历史数据模型就是 TRDM(temporal relational database model),该模型查询方便,实时性强,它提供了基于间隔(interval)和事件(event)的两种类型的历史关系,并且具有开放的特征.图 2 就是该模型的一个例子,其中 ValidTime 表示一段有效时间.

nodeID	ipRouteDest	...	IpRouteNextHop	...	ValidTime	
					(from)	(to)
NEU	202.18.10.8		202.118.10.211		50	70
center	202.18.10.7		202.118.10.212		70	85

图 2 ipRouteTable 的准静态对象部分历史数据

2.2 基于规则的网络管理策略的设计

为了实现网络的自动或自适应管理,我们的方法是建立一个具有学习和推理能力的网络管理子系统.它能够自动地对网络进行预测、诊断、控制和决策.管理者周期性地向历史数据库进行查询,查询的结果激活它在规则库上的推理过程.如果有规则相匹配,则作为推理的结果激活相应的动作,或者管理者通过 SNMP 协议修改 MIB 的信息.网络管理模型到历史数据库那里进行学习,并将结果存储在该模型的知识库里.

3 结构和功能

将我们提出的网络管理模型应用到局域网、城域网和广域网中去,需要按照某种方式定义域,以避免通信瓶颈等.在每个域上使用一个管理者,每个管理者含有轮询装置和历史数据库,并且能从它所管理的区域内所代理的 MIB 里采集数据并存入历史数据库.

为了获得所有网络管理应用一致的全局状态,可以利用分布式数据库的技术和协议.例如,二阶提交 2PC(two-phase commit)协议和分布式数据库的数据复制概念等.

这种方法实现的软件层次结构如图 3 所示,每个域含有下列层次和元素.



图 3 软件层次结构

第 1 层 这一层包含 SNMP^[3]协议,并且其协议不局限于 SNMPv1 协议. SNMPv2,SNMPv3,CMIP(common management information protocol)以及其他任何网络管理协议也能用在这一层.

第 2 层 这一层提供 3 种服务.① 提供修改 MIB 的服务(基于 SNMP set-request 原子操作).② 提供监视服务.该服务能分成实时性能监视服务和实时网络状态监视服务.③ 提供采集和储存 MIB 信息的服务.

第 3 层 这一层包含由推理装置和知识库(规则库)所组成的推理子系统.实现对网络自动和自适应的管

理.这一层是基于第 2 层而实现的.

4 结 论

本模型已经运用到由国家 863 高科技项目基金资助的课题“企业 Intranet 网络管理软件的研究及开发”上.其服务器端软件为 Windows NT4.0 server,是在 SQL server 6.5 的环境下实现的.采用的网络管理协议是 SNMP 以及 MIB II.经调试表明,该模型具有下列特征:查询历史数据库方便,并且具有实时性;节省网络管理所使用的通信带宽;节省被用作存储历史数据库的硬盘空间;能够实现基于规则的自动网络管理(其中包括自动地发送 E-mail 等).

参考文献

- 1 Haritsa J R, Ball M O, Nicholas Roussopoulos *et al.* MANDATE: managing networks using database technology. IEEE Journal on Selected Areas in Communications, 1993,11(9):1360~1372
- 2 Whang Kyu-Young. High-performance expert system——DBMS interface for network management and control. IEEE Journal on Selected Areas in Communications, 1989,7(3):408~417
- 3 Case J, Fedor M, Schoffstall M *et al.* A simple network management protocol. RFC1157, DDN Network Information Center, SRI International, 1990

A Web-based Network Intelligent Management Model and Its Implementation

LI Mu-jin LI Zhe WANG Guang-xing

(Research Center for Network and Communications Northeastern University Shenyang 110006)

Abstract As the networks becoming more complex and heterogeneous, there has been a growing demand for the network management tools. In this paper, the authors propose a model for web-based network intelligent management. It adopts a temporal data model as the underlying information model, and a rule based network intelligent control and management strategy as an automatic and adaptive management method to the networks. Moreover, the functions provided by this model as well as the hierarchical architecture of its related software supporting them and a prototype are presented in this paper.

Key words Web, temporal data model, network intelligent management, rule base, prototype.