

基于 Internet 技术的网络管理系统

曹争 吴剑章
(东南大学 210096)

摘要: 网络管理的重要性随着网络规模、速度和复杂性的增加显得更加迫切。Internet 技术的发展, 为开发新型的网络管理系统提供了新的途径。本文提出了一个基于 Web 技术并结合集中式平台的优点的网络管理系统模型。

关键字: 网络管理, SNMP, HTTP, WWW, Java

1. 引言

常用的网络管理系统主要是集中式控制平台, 其多数由一台管理服务器(用于从整个网络收集信息)和一个控制终端(用于显示管理信息)组成, 通常这些系统都配备了复杂的图形用户接口(GUI), 需要通过有效的计算和网络资源提供直观而丰富的应用程序, 并且这些应用程序要依赖于特定的硬件和操作系统环境。通常只能在中心的控制终端上观察 SNMP 数据, 因此在分布式网络环境中的管理人员不可能同时获得这些数据。应用客户机/服务器技术, 在一定程度上解决了分布管理中的一些诸如管理数据的采集、处理和显示等问题。例如, 使用远程图形终端或 X-Windows, 管理人员可以设置多个控制台来观察中心平台上的信息。为了节省信道带宽, 将 SNMP 的查询和数据采集过程本地化, 从而减少了对中心平台的处理要求。基于这些思想, 出现了服务器-服务器通信、智能 Agent 以及集中式的主 Manager 等模式的网管系统平台。

在这些模式中, 除了存在网管信息的安全问题之外, 服务器与控制台之间因不能共享处理进程而难以相互交换信息, 缺乏客户机/服务器的支撑机制, 故都不是真正意义上的分布式管理。因此这些系统虽然提供了功能较全面的集成管理工具, 仍然存在下列缺陷:

- 管理平台费用昂贵, 庞大的软件需要花费更多的硬件配置费用;

- 系统的安装、运行和管理较复杂，一般用户掌握和使用较困难；
- 管理平台是基于集中式管理结构，依赖一个或几个控制台从网络采集和分析有关数据。这就有可能产生传输和处理瓶颈，造成对网络问题反应的延迟；此外，其系统的扩充性欠佳；
- 一般地，这些系统很难支持在管理平台上远程访问数据和使用管理工具。

2. Internet 技术对网络管理结构的影响

近年来，Internet Web 技术的出现，为创建一个平台独立的通用网管系统提供了一条解决途径。通过把这些技术（Web 服务器、HTTP、HTML 和 Web 浏览器）集成到网络管理系统中，我们可以获得各种可在任何平台上使用的简单而有效的管理工具。利用 HTTP（超文本传输协议）和使用具有 HTML（超文本标记语言）和 Java 命令解释器功能的 Web 浏览器可以有效地显示网络管理数据，减少操作命令，同时保持了原有 GUI 的使用特性。就网络监控而言，Web 技术特别适合于要求低成本、易于理解、平台独立和远程访问的网络运行环境。

基于 WEB 的管理是指在系统和网络的管理中应用 WWW 工具所开发的相关应用软件。其中使用 HTTP 服务器和浏览器来提供静态、动态和交互的管理信息。在网管系统中，HTTP 服务器执行管理功能，提供各种包括 HTML、图形、可执行代码以及二进制编码等形式的信息。

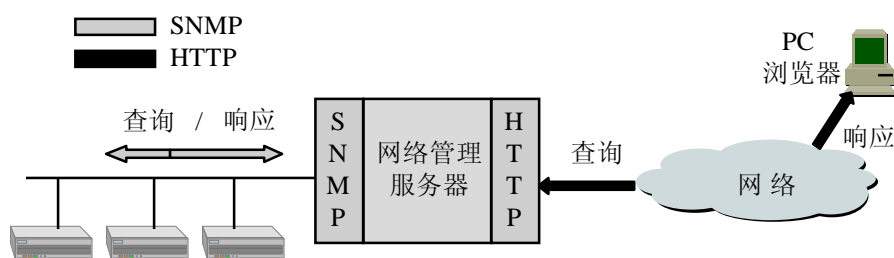


图 1 基于 Web 技术的结构

图1示意了一个基于Web技术的网络管理系统的基本原理。网络管理服务器负责收集和转换管理数据，它除了用于SNMP统计轮询各个网络设备，还可提供一个通道，通过它传送网络设备的配置数据（基于SNMP）。这些操作既可以穿越Internet也可在内部的Intranet完成。系统由五个模块组成：网络拓扑图管理模块，捕捉网络内的所有被管设备，建立拓扑图；设备管理模块，显示每个网络单元的图形显示，能逐级放大地查看状态；Trap管理模块，收集设备统计信息，并将其保存在服务器内的数据库中，可以通过寻呼机、e-mail转发设备故障消息，或在网络图上显示报警，同时将问题记录在日志数据库中；HTTP模块将整个系统集成在自己的Web服务器；最后的CGI（公共网关接口）模块，将HTML查询和命令与SNMP格式进行相互转换。

Web技术的迅速普及，人们确信用这些技术能构造新型的网络管理工具，可以从任何能够运行Web浏览器的平台上通过简单的用户接口使用这些工具。基于Web的新型网络管理程序具有以下特性：

- 不同管理工具的用户界面格式统一；
- 有限的配置操作：系统规定了网络资源，用户必须在给定的数值中进行有限的选择；
- 在线帮助：可以在线获得各种文档和使用方法；
- 动态支持：当发生差错时，系统识别出问题产生的原因并且指出可能的解决方案；
- 有限的选择：系统只显示各种合法的操作，因此用户不能执行非法的操作。

3. 基于Web技术的网络管理系统设计

本节提出的网络管理模型旨在建立一个有效的适合中等规模网络的管理系统，它既保留了平台结构的灵活性，又利用了Internet技术实现系统的可扩展性。图2示意了该体系结构模型，总体上它可分为4个层次。

最上层是系统的集成管理界面，提供两种不同形式的用户接口，包括接受并解释管理命令、实施访问控制、映射出相应的管理功能指向不同的管理应用程序以及显示结果数据或图形。HTTP服务器接收并处理Web浏览器发出的请求，若请求有效返回一个含有HTML文档的HTTP响应。HTTP服务器根据配置判定所要求的文档是在文件系统中还是与某个应用程序有关，若是后者，HTTP服务器运行该应用程序并返回其输出。应用程序通过标准的CGI接口与HTTP服务器进行交互，有关的数据可使用数据库或文件系统进行存放。网络管理信息经过代理在本地处理之后进入日志或MIB。对管理信息库的查询或浏览通过WWW浏览器进行，即把所有的SNMP数据转换成通用SQL格式，Web服务器应用applets 下载。管理员能通过Web监视自己的网络，并可以用适当的程序调用上层管理报告。另外，模块内还为控制台设置了服务通道，直接完成相应的服务功能。

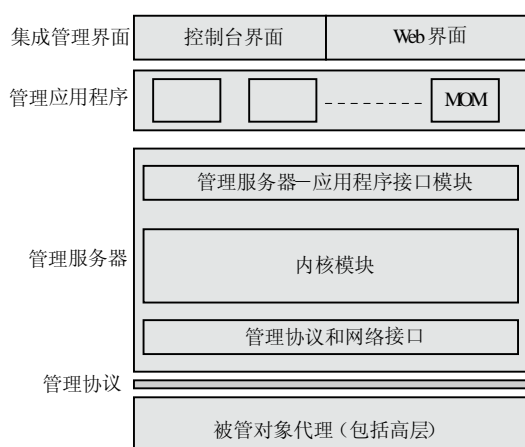


图2 体系结构模型

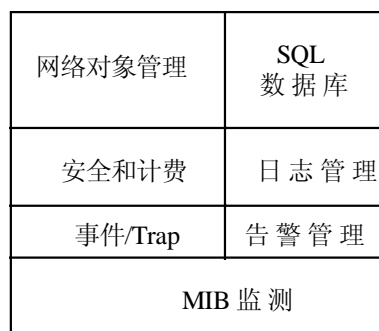


图3 内核模块

管理应用层设置了系统功能定义的各种管理应用程序。除了常用的管理功能模块外，管理者的管理（Manager of Managers, MoM）模块定义了与各管理域中的管理者之间的交互控制和基于管理者MIB的一些管理服务。

管理服务器包括了三个模块。

管理服务器—应用程序模块处理那些使用平台服务的应用程序与管理服务器之间的所有通信。从效果上看，该模块为使用平台服务的应用程序提供了具有管理者MIB接口的代理；

内核模块完成日常操作和管理各种服务。它利用较低层提供的服务从网络获取管理信息，并向较高层次的应用程序和其它管理者提供服务。网络管理信息分为两类：一类为由MIB所定义的网络管理属性，分成标准属性和自定义属性（后者又可分为厂家定义的属性和实现者定义的属性），另一类为被管对象产生的日志信息。MIB数据除反映被管对象的状态外，主要提供系统的历史信息；而日志数据提供网络运行的原始记录，用于故障诊断和安全分析。系统日志主要为数据文件（如Unix系统文件），也可使用数据库进行存放；

管理协议和网络接口模块处理与较低层的其它管理单元的所有通信，包括SNMP、SNMPV2、CMIP、专用代理或其它管理平台，该模块还可提供与其它网络协议的接口和服务。

最后是被管对象代理层，负责执行上层所要求的网络管理功能的各种代理。SNMP是上层与嵌在网络单元内的代理之间进行通信的协议。

在核心模块中，根据系统操作的要求，构造了一些管理功能模块（图3），主要有：

- **日志管理** 该模块对日志（事件日志、告警日志、安全和访问日志、配置改变日志等）进行维护、更新和提供访问。
- **告警管理** 定义和删除设定的各种阈值告警、监测程序（MIB变量、吞吐量、差错率等）的监测间隔和对象等。
- **安全和计费管理** 用于被管网络的安全和计费控制，它监测网络的访问动态。可以有选择地记录访问信息，为安全体系和计费设置入侵告警。

- **网络对象管理** 负责网络的资源、拓扑逻辑和配置管理。它监测网络的配置变化，更新相应的日志文件。所维护的数据库保存了不同网络对象的类型以及这些类型组成的配置要求描述。
- **MIB监测服务** 完成所有MIB变量的监测和获取，计算吞吐量、差错率和利用率等。它提供服务有获取单个对象值（MIB变量、表格和对象）或设置一个连续监测的过程。
- **事件/Trap处理** 负责处理来自代理的Trap、管理者产生的事件（例如告之某台主机不可达）以及管理与告警相关的事件定义。

4. 结束语

随着网络技术的发展，出现了多种构造网络管理系统的工具，利用这些工具选择一种实现结构模型对于网络管理系统的性能的影响至关重要。按照本文提出的实现模型，我们已经实现了部分工作，相信整个系统的完成，对网络运行的管理将产生积极作用。

参考文献

1. Decisys: "Web-Based Management", Business Communications Review - October 1996
2. Mary Jander: "Welcome to the Revolution", Data Communications, Nov. 21, 1996
3. "Web-Based Enterprise Management Initiative", <http://wbem.freerange.com/>
4. Interfaces MIB Working Group, McCloghrie, K., and F. Kastenholz, "Evolution of the Interfaces Group of MIB-II", RFC 1573, January 1994.

The Network Management System based on Internet Technologies

CAO Zheng WU Jianzhang

Southeast University 210096

Abstract: The network management becomes more important as the increasing of network's size, speed and complexes. Internet technology's evolution offers some new methods to implement the network management. The paper presents a network management system model combine with the advantage of centralized platform.

Key words: network management, SNMP, HTTP, WWW, Java.