

基于 Java 的多域网络管理

吴剑章、龚俭

东南大学计算机系 南京 210096

摘要: 本文根据当前网络管理的发展的要求, 分析并建立了多域管理模型, 并阐述了利用 Java 技术实现软件分发、动态任务派遣的方法。同时还简要给出数据抽象的方法。

关键词: Java、多域管理。

一. 概述

网络管理在今天的网络环境中起着重要的作用。同时, 变化的网络环境又推动着网络管理技术的发展。今天摆在网络管理人员面前的网络环境可能是一个全国范围的互连网络, 运行着几百台主机系统和 UNIX 服务器, 以及上千台工作站。网络管理不仅要确保用户对关键应用程序及计算机资源的访问, 还要应付 10—30% 的资源增长率, 这些都需要分布式网络管理。分布式网络管理必须具备:

- 自动设置和分发基于策略的资源监控程序。
- 通过分布式监控程序, 报告资源使用情况和错误自动检测。
- 自动预测和纠错措施。
- 先进高效的通讯机制。

大多数现有的网络管理工具在分布式的网络环境中有很多局限性, 尤其是那些需要高效的中央设置功能的领域, 例如, 许多工具仅提供报警功能, 但不具备过滤能力, 容易引起报警信息过载, 过滤工具必须被单独配置在每个远程站点的监控计算机上; 许多工具基于 snmp 协议, 它们可以很好地监控网络设备, 但只能在某一个网点采集信息, 甚至, 这样的操作往往会引起网络阻塞。这些局限性使得它们很难去监视一个庞大动态变化的网络。究其根本原因是它们并不是针对分布式网络环境设计的。

二. 基于平台的多域管理模型

管理体系结构必须是分布的、层次化的、基于平台的。图 1 所示即作为一种典型的基于平台的多域管理模型。

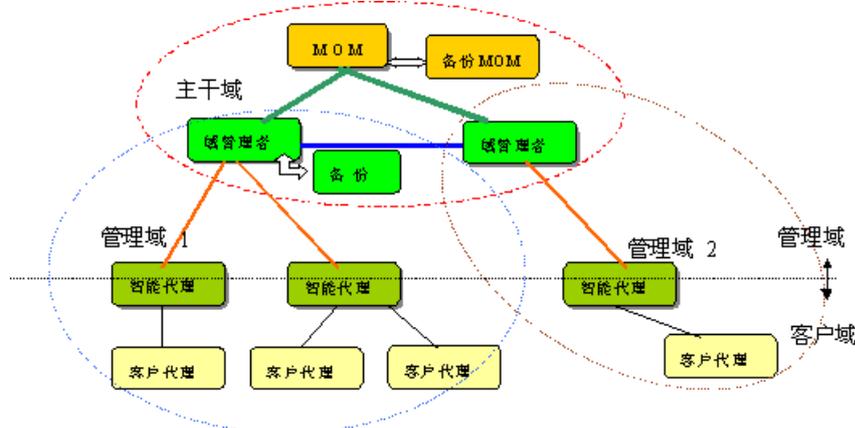


图1 基于平台的多域管理模型。

1. 系统概述

1.1 系统元素: 管理者的管理者(MOM)、域管理者、智能代理、客户代理。

1.2 管理域划分原则

整个网络系统按照特定策略(地理分布或组织)被划分为多个管理域。分别为 D0、D1、D2、D3...。D0 仅包括 MOM 和域管理者, 称为主干域; D1... 包括域管理者、智能地理和客户代理。

1.3 管理原则

MOM 面向主干域, 负责管理所有域管理者; 域管理者面向管理域, 负责管理智能代理, 不直接管理各类客户代理, 智能代理负责管理客户代理。

2. 系统是分布和集中的系统

2.1 按照管理域的划分原则, 整个系统是在集中控制的前提下实施分布管理、分布处理。

2.2 域间同等实体在严格的访问控制下可以直接进行通信, 域内同等实体之间原则上不直接通信。

3. 体系结构基于平台

3.1 从整个系统角度

由于智能代理直接面向客户代理, 它必须提供多种网络管理协议, 因此整个系统可以分为两部分, 智能代理可以看作系统平台, 各级管理者可以看成网络应用。在后面要讨论的通讯机制中, 我们将在网络应用与系统平台之间和系统平台与客户代理之间采用不同的通讯机制。

3.2 从系统元素角度

MOM 和域管理者都有自己的管理平台, 智能代理也具有面向客户代理的管理平台。如图 2 所示, MOM、域管理者和智能代理都可以通过 web 界面访问, 管理操作通过 RMI (远程方法调用) 和 ORBIT 完成。通常管理人员只管理 MOM, 但是在 MOM 发生故障时, 管理员可直接访问域管理者和智能代理。智能代理和 MOM 及域管理者平台之间的差异来源于: 智能代理直接面向客户代理, 必须提供各种管理协议接口。如图 3。

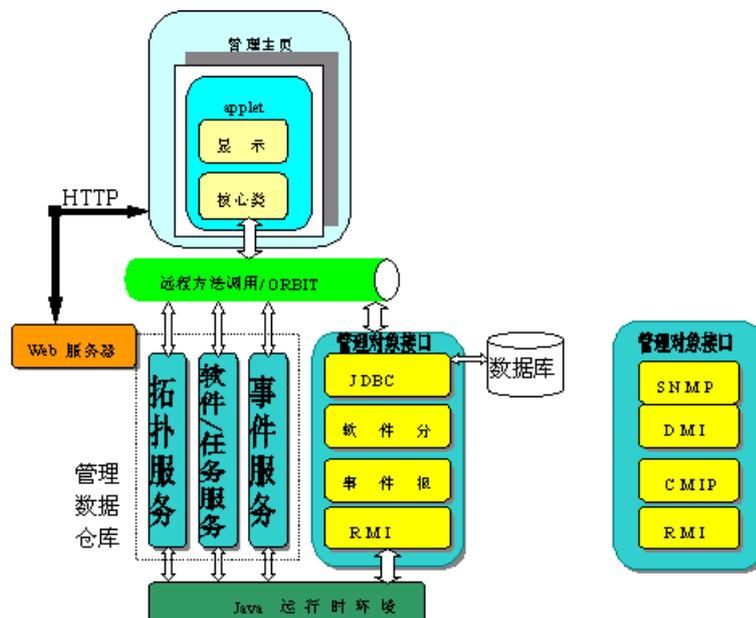


图2 MOM 和域管理者结构 图3 智能代理管理对象接口

三. 管理与通讯机制

根据系统平台的划分, 可以将整个系统分割为两大通讯域, 每个通讯域采用的通讯机制和通讯协议各不相同。

1. 管理者域

管理者域包括: MOM、域管理者、智能代理。本域采用事件驱动和任务分发相结合, 通讯协议为 tcp, 报文格式采用 java 的字节码。

1.1网络拓扑

通过在原有物理网络的基础上建立逻辑管理网络, 有利于 MOM 和域管理者了解当前逻辑网络节点的活动情况, 最大化网络资源的利用率。同时在 MOM 与域管理者、域管理者之间以及域管理者与智能代理之间进行通讯时, 首先检查本地网络拓扑信息表可以预知逻辑网络连通情况, 为各级管理者之间进行有效的信息交换提供保障。下面给出拓扑算法, 以主干域为例:

- 系统管理员设定 MOM 和备份 MOM、域管理者和备份域管理者;
- 首次启动或正常结束的域管理者必须向 MOM 发送在线/离线事件;
- MOM 根据事件类型修改拓扑信息表, 并向所有在线域管理者和备份 MOM 发送更新的拓扑信息表;
- 备份 MOM 定时检测主 MOM 活动情况, 一旦发现主 MOM 离线, 备份 MOM 就变为主 MOM, 并发送广播事件; 当原主 MOM 再次上线, 备份 MOM 首先发送广播信息, 并自动退回原状态。
- 域管理者发生故障处理与 MOM 基本相同, 唯一区别是仅向 MOM 报告事件。

[注]: 拓扑信息表格式为: 管理域名 身份。

例如: Domain 1 Primary manager
 Domain 2 Backup manager

以上是主干拓扑算法, 各子管理域算法与之类似。

1.2管理和操作

各系统元素之间的通讯活动包括软件/任务分发、远程管理调用、事件报告。

(1)软件/任务分发

在网络管理中, 即使管理系统十分完善, 也不能覆盖所有管理需求, 特别是在异常情况或管理人员需要更加丰富或高层的管理信息时。其次, 管理系统随着硬件平台、操作系统等资源升级也要进行软件升级。这些都需要通过软件分发和动态任务分配。在 Yechi an Yemini 主持的计划中, 提出了管理者—代理分发模型(MAD)。描述了基于 OSI 的智能代理动态接受管理任务的方法, 但是由于对管理者和代理限制过多, 并且无法适应异构网络环境而没有被广泛采用。但是随着平台独立的 Java 语言的出现, 给软件分发及动态分配任务注入了生机。

首先, 软件开发人员将使用 Java 语言将开发好的管理软件放入中央配置存贮系统, 而对于动态任务就必须将管理策略的形式化文本翻译成 Java 源代码。Java 编译器产生 Java 字节码。

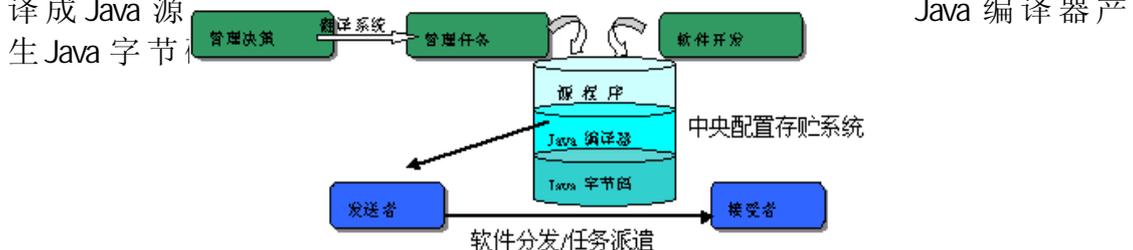


图5 软件分发和任务派遣

接受者一旦接受到分发软件，则通过软件服务对象完成软件安装配置。当软件配置工作复杂时，接受者仅将软件放入存贮系统，等待上级管理者通过远程管理调用(RMI)携带配置参数，并调用本地的软件服务对象提供的配置方法，进行软件配置执行。

接受者如果接受到动态任务，动态任务由接受者的软件服务对象执行。动态任务首先与远端任务发送者建立网络连接，将任务执行的实时结果送回发送者。

(2)远程方法调用

分布式系统要求分布计算，这需要某种通讯机制，管套机制灵活、标准，但是要实现远程调用还必须辅以应用层协议，RPC可以说向前跨进了一步，但是却不能适应分布式对象系统，而Java的远程方法调用(RMI)可以很好地解决这一问题。

通过RMI，客户获取远程对象指针，传递参数，实现远程方法调用。这样，在一定访问控制范围内，管理者之间可以相互调用管理对象库中的方法，实现多域通讯，就犹如调用本地方法一样。

(3)事件报告

主干系统管理采用一次设定，事件驱动。无论管理任务是系统自身还是由上级动态分配的，它都具备某种决策能力，决策能力可以从简单的阈值检测到网络服务评价。只有当预置的条件符合时，才触发事件报告。这种一次设定，事件驱动的方式可以大大降低对网络带宽的需求。由于所有的通信都采用java的字节码，事件的定义摆脱了必须是文字说明的限制，可以是声音或图象，甚至是一段多媒体形式的故障发生场景。

2. 客户域

包括智能代理。客户代理。客户代理不仅仅为网络设备，还含有工作站，甚至包括信息服务器、主机系统、数据库、应用程序等。

2.1 网络拓扑

由于智能代理和客户代理通常处于同一广播域，以及客户代理的实现方法各不相同，所以有效的算法是由智能代理定期探测，并将结果保留在本地拓扑信息表内。

2.2 管理与操作

不同客户代理可能支持不同的管理协议，支持同一种协议的客户代理除保证基本协议功能外，提供的附加功能各不相同。因此智能代理必须提供SNMP、DMI、CMIP等多种管理协议接口。网络操作也只能限于响应上级管理者请求或定期从客户代理采集网络信息，接受客户代理的trap信息。

四. 数据抽象

管理信息来源于原始网络数据, 经过加工处理获得。数据的抽象直接关系到管理效率和网络性能。数据的抽象没有统一的公式, 只有对数据加以分类, 针对每一类数据采用不同的抽象方法才能达到满意的结果。

1. 流量数据: 这种类型的数据具有数据量大, 信息成分单一的特点, 抽象方法:

- 利用二次采样降低数据密度, 数据类型仍为流量数据;
- 设定单个或多个阈值, 通过映射函数完成数据量和数值的双重压缩, 转化为状态数据。

2. 状态数据: 这类数据通过有限值反应网络资源状态。

通过条件判断, 时间累计产生状态统计数据, 同时生成等数据量的状态变化时刻序列。

3. 统计数据: 通过概率统计和排队论推导出分布函数。

五. 结论

在任何分布式的环境中, 用户和管理方遇到的问题都是复合型的, 这就对网络管理系统提出了更高的要求。信息资源分发配置、网络可用性、网络安全性、操作管理的自动化依然是网络管理系统设计中需要解决的问题, 但是网络管理员无论何时何地都可以监测管理整个网络是不容置疑的趋势。

参考文献

- [1] Manfred R. Siegl, " HIERARCHICAL NETWORK MANAGEMENT".
- [2] F. STAMATELOPOULOS, " A Scalable, Platform-Based Architecture for Multiple Domain Network Management".
- [3] Gottfried Luderer, " Network Management Agents Supported By Java Environment".

Java Based Multiple Domain Network Management

Southeast University 210096

Abstract: According to network management development, a java based multiple domain network management model is introduced in this paper. The methods of software and task delegating are detailly discussed .

Key Words: Java, Multiple Domain.

吴剑璋, 助教, 主要研究方向: 网络管理。

龚俭, 东南大学教授, CERNET 专家委员会成员, 主要研究方向: 开放分布式处理、网络管理、网络安全。