

计算机网络管理技术的研究

Study on Computer Network Management Technology

荣京东

Rong Jingdong

(桂林陆军学院计算中心 桂林 541002)

(Computer Center, Guilin Military Academy, Guilin, 541002)

摘要 在分析网络管理的一般概念、组成和功能的基础上,提出网络以应用进程 SMAP 的体系结构管理整个系统,并提供控制和监测的能力。采用简单网络管理协议(SMNP)以轮询和应答的方式进行工作,采用集中或者集中分布式的控制方法对整个网络进行控制和管理。随着网络规模和复杂度的迅速增大,集中式结构已暴露出其不可克服的缺点,网络管理系统必须由集中式网络管理体系向非集中式网络管理体系发展。

关键词 网络管理 数据库 体系结构 管理协议

中图法分类号 TP393.07

Abstract To manage a whole system with structure of SMAP, and providing the abilities of controlling and inspecting are presented based on the analysis of concept, composing and function to network management. The whole network is managed by SMNP and controlled by the controlling method of centralized and distributing. The insuperability disadvantages of centralized method are discovered gradually as the growing of the network capacity and complicacy. The network management system should choose the un-centralized network management system instead of the centralized ways.

Key words network management, database, system structure, manage protocol

计算机网络是由一系列的计算机、数据传输设备、终端、通信控制处理机等硬件,以及运行在这些硬件之上,以支持进行数据传输的软件所构成。为了使得这些设备能够有效的工作,尤其是进行互补的工作,必须获得网络管理的支持。随着网络规模的扩大,影响网络服务质量的因素增多,如网络设备的失效、主机或终端的故障、存储或传输容量不足、用户可能的误操作、数据传输的安全性等。如何在网络设施可能出故障的情况下,仍可向用户提供良好的服务,就成了研究网络管理的主要目标之一。

1 网络管理的一般概念

网络管理顾名思义是指对组成网络的各种硬软件设施的综合管理,以充分发挥这些设施的作用。网络管理是在网络技术迅速发展形势下提出的新问题。以往的网络管理系统往往是

厂商在自己的网络系统中开发的专用系统，很难对其它厂商的网络系统、通信设备和软件等进行管理。很不适合网络异构互连的发展趋势。20 世纪 80 年代初期，Internet 出现的网络管理方案，如高级实体管理系统（HEMS）、简单信关监控协议（SGMP）、简单网络管理协议（SNMP）、公共管理信息协议（CMIP）等；其中 SNMP 应用最广，得到许多公司和厂商支持，成为网络管理领域事实上的工业标准；CMIP 是 ISO 提出的 OSI 网络管理协议，应当说是网络管理的标准。

从网络服务角度，将网络管理定义为：在网络运行状态下，提供符合设计的网络服务所必须的那些功能和活动。网络管理的目的很明确，即是对各种网络资源进行监测、控制和协调，充分利用这些资源，并在网络出现故障时，可以及时报告和处理，从而保证网络可向用户提供可靠的通信服务。

2 网络管理系统的组成

2.1 网络管理中心

网络管理中心通常由一组功能不同的控制设备组成，它指挥和控制网络中“其它设备”发出各种控制命令，“其它设备”执行命令并反馈结果。此外，还要收集“其它设备”周期或随时发来的各种统计信息和报警报告，对其进行分析，并确定进一步的控制动作。这种命令响应或者报告分析命令的自治过程周而复始地进行，网络管理的水平在很大程度上取决于这种自治过程的精确程度和自动化程度。

网络管理中心的核心设备是一台或几台专用处理机，以及支持专用处理机通信的通信控制器。专用处理机配置有各种输入/输出和海量存储设备，保存必要的系统软件映像、数据库信息，实用开发软件等，并且通过与其它网络设备之间发送/接收命令/响应，自动执行网络的管理和控制，同时显示网络运行状态，进行报警信息和统计信息的显示和打印等。通信控制器是为减轻专用处理机的通信传输负担而设置的前置设备，负责将处理机发来的管理命令传送给指定的网络设备，或者将网络设备传送来的响应或者其它统计信息传递给处理机。鉴于网络管理中心所处的重要地位，通常采用双机主设备切换工作方式，确保网络管理的高可靠性。

2.2 网络管理数据库

按照开放系统互连基本参考模型的管理框架，网络资源可以被抽象地描述为若干类型的客体，网络管理就是对这些客体进行的操作。由于客体所具有的属性，网络资源可被进一步抽象为某个信息库（管理数据库）中的数据项，而网络管理则被抽象为对管理数据库的操作。在实际的网络管理活动中，它是通过网络管理数据库对整个网络进行有效的管理的，网络管理中心和各网络设备的管理软件需要经常地访问网络管理数据库，以获得操作各网络设备所必需的信息。网络管理数据库是由网络管理中心数据库和结点数据库 2 部分组成的。

网络管理中心数据库保存与整个网络操作有关的参数和控制信息。一是网络输入/输出控制表，其中包括网络输入/输出设备、报告输出缺省终端、命令输入终端以及报警方式和控制的一组表格；二是网络参数表，其中包括网络拓扑结构信息和监视网络状态用的一组表格；三是系统资源表，其中包括处理机内存资源分配和磁盘日志文件分配的一组表格。

结点数据库保存与结点设备、用户访问线路以及反映用户联接的有关信息。一是线路特性表，包括与结点有关的物理线路、数据链路、永久虚电路的分布和特性的一组表格；二是

结点参数表,包括各层操作使用的一组表格;三是系统资源表,包括呼叫分组和数据分组占用的缓冲区资源、CPU 资源和线路资源门限和使用状况的一组表格;四是路由信息表,包括表示目的路由、拨号码、扩展地址和呼叫转移的一组表格。

网络管理数据库应由网络管理中心和结点机共同维护,确保访问的安全和信息的完整,以及系统适应变化和重新调整等要求。从某种角度上来说,网络管理中心与结点机之间的命令响应交换可以被简化为对网络管理数据库操作的请求和确认。

3 网络管理的功能

3.1 故障管理

故障管理是指系统出现(内部或外部)故障时的管理操作。内部故障通常由网络中损坏的部件造成的,一旦出现,难于恢复;外部故障是由环境的影响引起的,往往是短暂或间歇的出现。一旦出现,可以根据网络管理数据库中的信息确定其原因和位置,采取相应的补救措施予以排除。

故障管理包括故障检测、隔离和纠正 3 个方面,由系统监控和维护予以完成。故障检测依赖于对网络设备的状态监测,简单故障通常被记录在错误日志中,由网络设备通过自身具有的故障检测、诊断和恢复措施予以解决。对于严重的或者无法恢复的故障,须向网络管理中心报警,进行必要的隔离;网络管理中心定时检测网络设备、部件和线路的工作状态,及时地发现问题,并通过诊断测试来辨别故障原因。

3.2 计费管理

计费管理,一是记录统计 OSI 资源的使用情况,计算用户应付的费用;二是设置 OSI 资源的使用限制,控制用户使用过多的网络资源,提高网络的效率,体现对所有网络用户的公平性;三是对为了实现某个特定的通信目标所引用的多个 OSI 资源进行联合收费,四是用户的管理,包括用户的增删和用户参数的修改等。

3.3 配置管理

配置管理就是定义、收集、监测和管理配置数据的使用,使得网络性能达到最优。其功能包括设置开放系统参数、初始化和关闭 OSI 资源、根据请求向开放系统提供特定的数据等。网络配置包括配置结点和集中器数量、它们的分布和互连情况、线路的数量和速率、设备的通信模板和端口个数等。配置管理可使网络的规模、能力随需要而改变。

3.4 性能管理

性能管理主要为收集和统计数据,以便评价网络资源的运行状况和通信效率等系统性能,分析开放系统之间的通信操作的趋势,或者平衡开放系统之间的负荷。因此,性能管理的主要内容为收集、存储、显示和分析统计数据,性能分析的结果可能会触发某个诊断测试过程或者引起网络重新配置以维持网络预定的性能。由于网络的性能不仅与网络的规模有关,也与网络中的用户数据量、各个结点的处理能力和当前负载着有关,因此性能管理的同时,还包括网络的流量管理和路由管理,通过这些管理,使得网络流量分配合理,网络有效吞吐最高,避免网络超载和死锁的发生等。

3.5 安全管理

网络安全性直接影响用户对网络系统的可信程度。网络安全问题主要包括网络数据的私有性、授权控制和访问控制。与此对应,网络安全管理主要包括授权管理、访问控制管理、安

全检查跟踪和事件处理、密钥管理等。

4 网络管理体系结构

在网络管理体系结构中，网络管理被抽象为一种独特的网络应用。系统管理应用进程(SMAP)负责管理整个系统的资源，并提供控制和监测的能力。由于网络中的所有设备都参与网络管理，因此，SMAP被抽象为2类：管理员SMAP(M-SMAP)和代理SMAP(A-SMAP)，它们分别驻于不同类型的开放系统中，通过彼此的通信和相互补充来进行网络管理活动。A-SMAP管理本地系统上的资源，并响应M-SMAP的管理应用要求。系统管理应用实体(SMAE)则代表SMAP执行管理功能，包括与各个层次的管理实体(LME)协作，对各个层次的资源进行管理。

5 网络管理协议

简单网络管理协议(SNMP)以轮询和应答的方式进行工作，采用集中或者集中分布式的控制方法对整个网络进行控制和管理。它是迄今应用最为成功的网络管理协议之一，由SNMP管理者、SNMP代理、管理信息库(MIB)和管理协议4个部分所组成。

SNMP管理者是整个网络管理系统的核心，负责网络管理的各项功能，如网络配置和排除网络故障等，通常由网络中某台运行网络管理程序的主机结点承担。

SNMP代理实际上是1个“守候”进程，一方面随时记录网络设备（及其附近的一些网络设备）的运行状况，并收集有关的网络信息保存在管理信息库(MIB)中，另一方面处理来自于网络管理程序的查询，并作出反应，读取或者修改MIB中的变量值。

管理信息库(MIB)通常位于SNMP代理所在的结点上，它是树形结构的数据库。

SNMP管理者定期轮询各SNMP代理以获取网络信息，然后进行分析，并采取相应的措施。

6 网络管理系统的发展趋势

集中式网络管理体系是目前使用最为普遍的一种模式，它是由一个管理者对整个网络的运行进行管理，负责处理所有代理上的管理信息，具有使用简单、价格低廉及维护容易等优点。随着网络规模和复杂度的迅速增大，集中式结构已暴露出其不可克服的缺点，一是所有的信息都涌向中央管理者，网络传输量大，容易引起阻塞；二是整个网络管理系统的运转都依赖于管理中心，一旦它发生故障，管理系统都将崩溃；三是固有的轮询机制导致了大量的网络传输和时间延迟，影响了网管的效率，也限制了网络规模的扩展性；四是网络管理功能固定，难于修改和扩充，并且管理者对设备只能进行简单的管理操作，网络管理信息不能共享。因此，必须改变网络管理结构，从根本上解决现有网络管理中存在的问题。网络管理系统的发展趋势由集中式网络管理体系向非集中式网络管理体系发展。

分布式管理采用一种对等式结构，网络管理功能被分布到多个管理者上，完成各自域内的网络逻辑管理(综合管理)，而每个被管设备都是具有一定自我管理能力的自治单元。分布式网络管理的根本属性就是能容纳整个网络的扩展，安全可靠，管理性能高，但由于缺乏完善的协议和通信机制的支持，目前还没有实质性的发展。

层次化网络管理也采用域管理模式，引入中层管理者MLM(Middle-Level Manager)以

减轻顶层管理者 MOM (Manager Of Managers) 的负担, 减少网络传输, 消除瓶颈, 增加可靠性和扩展性, 从而提高整个网络管理系统的性能。MOM 协调所有的管理通信和操作, 较分布式网管容易实现。而且这种层次化的结构也易于与现有的网管系统集成。层次化网管是一种很具生命力的方法。

7 结束语

网络管理技术是计算机网络技术的重要组成部分, 网络管理系统的效率直接制约着计算机网络的应用。通过功能层次和功能平面的界定, 以及大量的分布式技术和自主管理模块的使用, 可以完成更多的网络管理功能, 但同时也会带来网络管理效率的降低。如何在效率和功能之间求得网络管理的平衡, 将是网络管理技术研究的重点和方向。

(责任编辑: 黎贞崇)

(上接第 245 页)

数据库与 Web 应用程序的双机热备的方案来提升系统的整体高可用性, 同时 Windows 2000 Advance Server 的集群方案通过共享磁盘的方式解决了该操作系统在 SANraid 架构的外部磁盘阵列中的分区独占的危险性问题, 并且具有软件兼容性好, 便于维护与操作的特点, 同时我们通过在 Windows2000 上部署强大安全策略以保护外部存储阵列中的数据访问安全, 有效消除了 SANraid 架构目前存在的缺点。同时也不会因侵占客户的访问带宽, 而影响应用系统的综合性能。

4 结束语

从应用现状来看, 目前, 国内存储市场仍呈现出一种不平衡的发展状况, 许多一般性的企业用户和行业用户如教育行业和基层政府部门等仍普遍采用 DASraid 技术, 使得该技术在市场上仍占据了较高的份额, 而重点行业领域则开始采用 NASraid、SANraid 等先进的存储技术。总的来说, SANraid 系统比较适用于数据安全性要求高 (电信计费); 要求高性能 (音、视频, 石油测绘, 地理信息系统等); 在文件系统级要求灵活性 (ERP 系统、CRM 系统、决策支持系统); 超大型海量存储 (资料中心, 历史资料库); 物理集中而逻辑独立的数据管理 (银行大集中); 对分散的数据实现高速集中备份 (各种行业); 数据在线性要求高 (电子商务) 等为特征的行业中。而 NASraid 则适用于次一级, 投资有限的行业应用中。

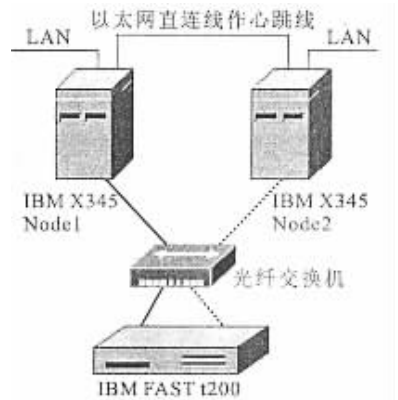


图 1 单 HBA 的 SAN 架构集群方案

(责任编辑: 邓大玉 曾蔚茹)