

基于 II-Agent(智能综合代理)的 NGN 网络管理系统结构分析

陶 洋 张 静 王国梁 胡 敏

(重庆邮电学院软件技术中心 重庆400065)

The Architecture Analysis of NGN Network Management System Based II-Agent (Intelligence Integrate Agent)

TAO Yang ZHANG Jing WANG Guo-Liang HU Min

(Software-Technology Center of Chongqing University of Post & Telecom, Chongqing 400065)

Abstract With the increasing complexity of next generation network(NGN), this paper proposes a new network management system architecture—II-Agent based NGN Network Management System. Based on II-Agent's trains including intelligence, opening, programmable, active, integrate etc, the new network management system optimizes the NGN management behavior traffic, saves the bandwidth in bone and also resolves the complicity coming with the NGN.

Keywords NGN, II-Agent, Network management, Active, Intelligence, Integration

1. 前言

随着计算机技术的发展,网络变得越来越复杂、越来越智能。同时,网络也涉及到越来越多的技术和网络产品生产厂商,人们对网络所提供的服务也有越来越高的期望。这一切都标志着下一代网络(NGN)的即将出现。因此,以前依赖经验的 SNMP^[2]、CMIP 也必将被新的网络管理技术所替代,NGN 的网管系统将用上专家诊断系统和决策支持系统。II-Agent 正是具备智能系统的网管技术的关键。可以预见 NGN 网管系统中,基于 II-Agent 的网络管理系统将占有一席之地。

2. II-Agent 的特点及工作原理

II-Agent 本身代表用户或其他程序,以主动服务的方式实现一组存在的机动计算主体。II-Agent 可以根据管理者(Manager)的管理要求及执行条件进行独立数据采集、数据处理和数据的传输等。II-Agent 可以满足复杂网络中的网络

管理功能,具有良好的开放性。II-Agent 具有 Agent 的共性^[3,5]和特性^[1],其特性主要表现在:

主动性(Initiative),即 II-Agent 能够遵循承诺采取主动行动,表现出面向目标的行为。比如,一个工作流管理 Agent 能够按照约定,将最新的工作进展情况主动通报有关的工作站。

智能性(Intelligence),II-Agent 对采集的信息首先进行预处理,然后根据 Manager 的不同需求智能地传送管理行为信息。

综合性(Integration),这里的综合性是指 II-Agent 能够适应 NGN 中异构的网络环境,工作在不同网络中,不受环境影响完成各种信息的采集工作。

开放性(Open),II-Agent 具有开放的接口标准,统一设置 II-Agent 和 Manager 之间的接口,这样,就可以弥补由于设备 Agent 的开发程度不同,而无法进行相应的 Agent 软件开发的问题。

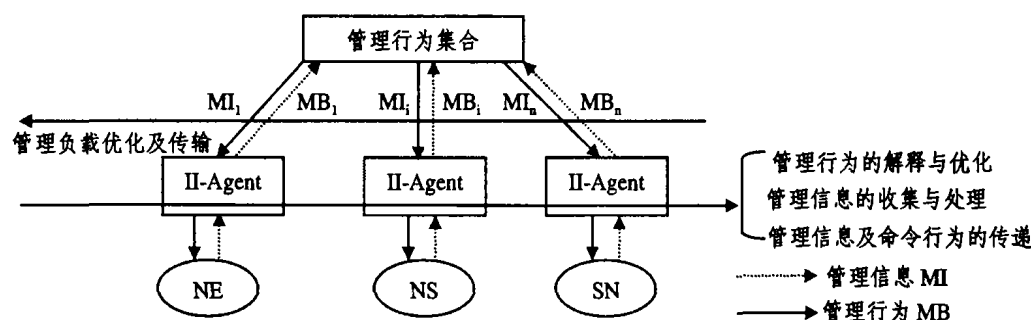


图1 II-Agent 的结构示意图

借助 II-Agent 的网络管理特点:由图1,II-Agent 从受管对象处采集到管理信息(MI)后,首先对 MI 进行预处理,再向 Manager 传递 MI,减少 II-Agent 与 Manager 之间初级原始信息的交互流量,从而减小了冗余信息流量占用上层带宽的

问题。同理,II-Agent 收到 Manager 发出管理行为(MB)后,也要进行相应的优化,即针对不同的受管对象(各种网元、网段和子网等),采用不同的代理管理规则来处理管理信息和实施管理行为(MB)。II-Agent 的工作过程体现出了 II-Agent

陶 洋 博士后,教授,硕士研究生导师,主要研究网络管理、网络测试等。张 静 硕士研究生,主要研究网络管理、网络测试。王国梁 硕士研究生,主要研究网络管理、网络测试。胡 敏 讲师,主要研究网络管理、网络测试。

主动性、智能性、综合性的特有点。

由此可见,采用 II-Agent 网络管理结构可以满足 NGN 对网络管理的要求:不需要依赖高技能的网络管理人员,不需要从事处理异构网络上的繁重管理任务;交互设施能够使网络故障得到快速修复。借助智能功能,系统成为一个自治系统,能够以最少的人工干预,处理各种网络问题。

3. NGN 的特征

NGN 不同于传统网络的特征主要表现在:由传统网络的分散服务、分散网络和分散服务供应者转换为有线的语音网络、有线的数据网络、无线的服务网络。NGN 将提供基于整合包的声音、电报、数据和视频的高速传输和交换。因此,NGN 将会是高度复杂的、分布式的、任务要求严格的传输数据和语

音服务的网络结构,这些网络需要管理大量变化多端的不协调的技术,并且能够配置灵活的、与平台无关的应用程序。NGN 将整合固定的、可移动的、完全移动的以及特别(Ad-Hoc)网络。NGN 的结构示意图如图2所示。

毋庸置疑,NGN 的网络单元将越来越复杂,业务流也是庞大而复杂的。因此,以前依赖经验的简单网络管理也必定被新的网络管理技术所替代。虽然国际标准化组织(ISO)利用代理/管理站模型给出一个统一标准,此后又出现很多新的管理模型^[4],例如:托管,peer-to-peer 管理和基于 Web 方式的管理,但是 NGN 要求在故障、配置、计费、性能和安全等各方面都要进行管理,这些模型都不能满足。因此我们提出了基于 II-Agent 的网络管理模型,以期对具有更多被管对象和更复杂的网络进行管理。

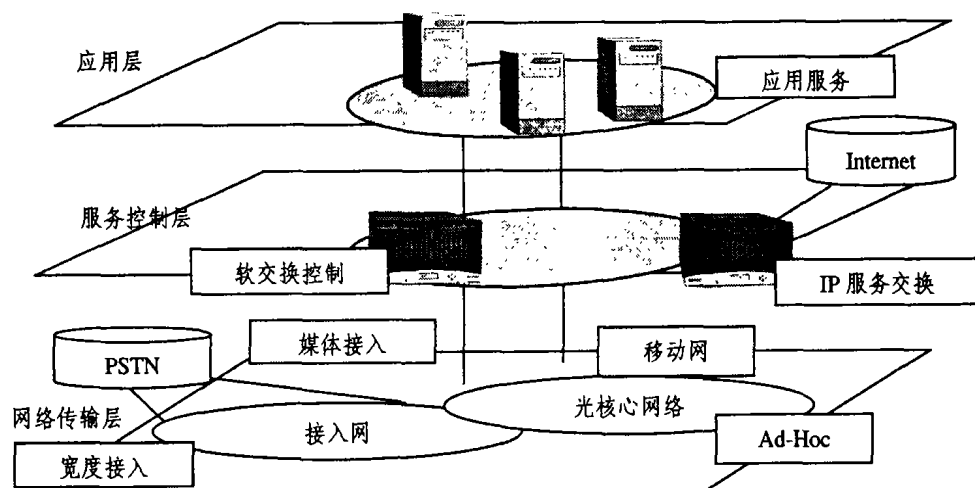


图2 下一代网络(NGN)结构框架

4. II-Agent 的网络管理结构

不同于现行网络的传统 Manager/Agent (以下简称 M/A) 结构^[2],我们提出的基于 II-Agent 的网络管理模型分为三层。从下到上依次是:网元设备 Agent 层、II-Agent 层、网络管理者层。这样 Agent 采集到的信息能够快速、准确地传送到管理者,实现高效、快捷的管理。

分析图3所示的基于 II-Agent 的 NGN 网络管理系统结构图,可以得出,我们的新型网络管理系统结构区别于传统网管系统的主要特点在于:

1. 降低了管理者传送的管理流量

层次分明的三层管理模式,大大减少了网络管理的层次,进而减少了网络管理流量,提高了现行网络管理中存在的上层网络的可用带宽被占用的现象。

在现行网络的传统网管系统中,Manager 必须向每个 Agent 发送管理要求,势必存在管理信息的冗余性,导致上层网络的带宽资源受到影响,网络的性能急需提升。而在 II-Agent 中,Manager 一次性地将管理行为传送给 II-Agent,降低 Manager 到 II-Agent 所在网络间的管理流量,相应也降低了带宽的占用。同时,II-Agent 收集信息后,不同于传统网管系统的 Agent 直接将信息传送到 Manager,而是先将收集的信息处理后再传送到 Manager,优化了信息流。

2. 弥补了设备代理的可编程性

由于网管滞后于网络本身的发展,因此基于设备 Agent 的网络管理只能在设备 Agent 功能得到升级以后,才能得到提升。II-Agent 作为网络中的业务点,除了可以从设备代理获

得相关信息外,还可以从网络中获取对管理具有价值的相关信息。II-Agent 的开放性满足了根据网络发展需要不断提升网络管理能力的要求。

3. 可以实现不同网络系统的统一管理要求

II-Agent 的管理结构可以满足传统网管系统中需要 SNMP、TMN 等不同网管系统完成的网络管理。只要根据管理对象不同,设置 II-Agent 与 Manager 之间的接口即可实施对不同网络系统的统一管理要求,从而大大简化了由 NGN 整合异构网络的复杂性带来的网络管理的复杂性。

4. 引入智能管理

II-Agent 从网络(子网)中收集信息后,根据 Manager 对信息的需求,先对信息进行智能处理后再传送到 Manager,减少了人为因素的干扰,实现了以最小代价对不同网络的智能化管理。

5. 良好的开放性

II-Agent 作为网络管理的核心部件,其接口(网络管理协议接口和网络管理规则接口)都是开发性的,即在 Manager 与设备 Agent 之间构筑了一个开放的代理平台,随时为网络管理新技术的应用提供开发基础。

结论 II-Agent 的结构很好地解决了 NGN 的管理问题,最大限度地降低了网络管理流量对网络带宽资源的争用,提升了网络的能力。同时,II-Agent 的智能性将不同网络的不同管理要求进行智能化处理,综合处理复杂网络的管理问题。

由图3所示的网络管理体系结构可以看出:

1) 规则集合的非对称性,即 RS_i 不一定等于 RS_a , 具体的

(下转第124页)

$$\Delta_i = \begin{cases} \delta_i - \theta & \text{when } \theta = \hat{x}_i - x_{\min} \\ \theta - \delta_i & \text{when } \theta = x_{\max} - \hat{x}_i \end{cases}$$

where $\theta = \text{minimum}(\hat{x}_i - x_{\min}, x_{\max} - \hat{x}_i)$

3. 最佳 k 值的计算方法

文[3]给出了计算最佳 k 值的简便方法:

$$k_{opt} \sim |\log_2(A/J)| \quad \text{其中 } A = \text{somm} |X_i - X_{pred}|$$

由于 k 应是整数,故取 $k_{opt} = \min\{k' | (2^{k'})J \geq A\}$,至此,只需一条 C 语句 for($k=0$; ($J \ll k$) < A ; $k++$); 便可计算出最佳 k 值。

文中对什么是 somm 运算没有给出说明。根据信息理论分析,笔者认为就是 Σ 。

结束语 CCSDS 推荐的上述无损数据压缩方法可广泛应用于多种科学数据的压缩处理场合,对于通常的图像科学数据一般能够提供2倍左右以上压缩比率。文[2]给出了针对8幅空间光谱图像数据的压缩性能报告。尽管在个别事例中其压缩率低于 LZW 算法,但在考虑了空间无线分组通讯的特点及差错抑制方面的因素后,该算法还是具有明显的优点。

Rice 的合作者之一 Pen-Shu Yeh 实现的通用科学数据信源编码器产品可参见文[6]。荷兰的 Valentina D'Arrigo 也在 UNIX 系统上完成了该算法的软件实现^[3,4]。较之其它压缩算法,Rice 算法尚少为人知,希望本文能对关心相关技术的读者有所裨益。

参考文献

- 1 Lossless Data Compression Recommendation for Space Data Systems Standards, CCSDS 121.0-B-1. Blue Book. Issue 1. Washington, D. C., CCSDS, May 1997
- 2 Lossless Data Compression. Report Concerning Space Data Systems Standards, CSDS 120.0-G-1. Green Book. Issue 1. Washington, D. C., CCSDS, May 1997
- 3 Lossless Data Compression: A Software Implementation for the Rice algorithm. Valentina D'Arrigo. WSP final report, The Netherlands, Aug. 1997
- 4 A Rice-based Lossless Data Compression System for Space Applications. Salvatore Coco, Valentina D'Arrigo, Domenico Giunta
- 5 <http://www.ccsds.org/ccsds/p1-home.html>
- 6 <http://www.mrc.unm.edu/Uses/award/>

(上接第98页)

规则随着管理对象的具体管理要求和行为而有相应的规则集

合。可根据用户要求不同的 SLA 定制不同的 RS。

2) 数据采集的非对称性,即 II-Agent 对各个设备代理可

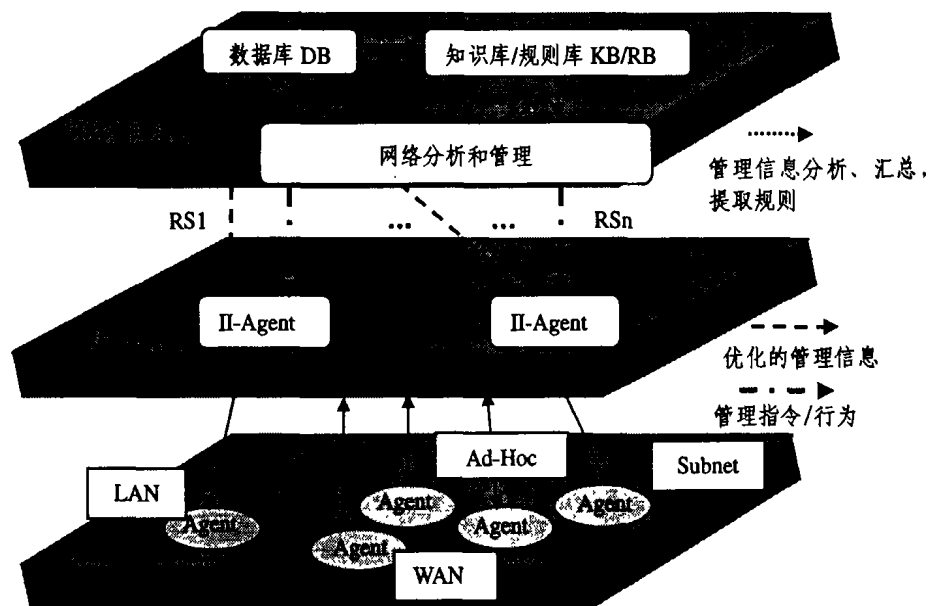


图3 基于 II-Agent 的 NGN 管理系统结构

以根据具体的要求实施不相同的数据采集,而且通过局部网络采集的数据也可以是不同的。

3) II-Agent 具有相同的执行机制,即基于 II-Agent 的方法在网络中的组织结构、控制结构都是一致的,便于系统的扩展和调整。

系统的非对称性和一致的执行机制,针对 NGN,基于 II-Agent 的网络管理系统能够对 NGN 中所融合的不同网络系统进行统一管理、具体决策,统一的管理者对不同的被管对象使用不同的规则。

同时,II-Agent 结构大大降低了管理流量所占的带宽资源,其开放的接口使得系统具有良好的扩展性。此外,两个接口(管理协议接口 MPI 和管理规则接口 MRI)完成 II-Agent 平台与管理者和设备间的通信。MPI 和 MRI 均采用 M/A 结构,前者仅仅限于网络数据的采集及接口命令的交互;而后者提供给管理者与 II-Agent 之间的交互方式不同,使得管理行

为和要求更加优化和智能化,即满足了复杂的 NGN 对网络管理的要求及对带宽资源的极大节省,避免了现行网络管理中,管理信息占据上层网络宝贵带宽的现象。

按照 II-Agent 的网络管理系统结构,下一步的工作将是具体构建完备的规则集,并加以描述及实现使其得以在 NGN 的网络管理系统中得到应用。

参考文献

- 1 陶洋. 网络性能提升技术分析:[中科院博士后出站报告]. 2001. 1
- 2 Case J D, et al. Simple Network Management Protocol. May 1990
- 3 Tennenhouse D L, Wetherall J. Towards an active network architecture. 2002
- 4 Gali A, Covaci S. Active Virtual Private Network Services on Demand. In: 5th IFIP TC6 Intl. Symposium Interworking 2000 on next generation networks, Bergen, Norway, 2000
- 5 Kind A. Agent-Based Management. In: 7th Intl. Conf. on Intelligence in Services and networks, IS&N2000 Athens, Greece, 2000