

基于移动代理技术的网管结构设计

刘明¹, 苏彦², 肖刚²

(1. 空军工程大学电讯工程学院, 陕西西安 710077; 2. 总参第6研究所, 北京 100039)

摘要: 随着网络运行结构的复杂和规模的不断扩大, 基于移动代理的网络管理已经成为分布式网络管理的研究热点。提出了基于移动代理技术网管结构的模型, 对网管模型中管理域的结构进行了设计, 并且对管理域各部分的功能进行了详细的论述。

关键词: 移动代理; SNMP; 模型

中图分类号: TP393 **文献标识码:** A **文章编号:** 1009-3516(2005)04-0059-04

基于移动代理技术的网络管理平台, 它与传统管理者/代理系统之间的不同之处就是在于其管理方式。传统的网络管理是通过 C/S 方式来完成的, 即管理者询问、代理端回答方式进行, 信息的交互过程必须完全通过网络进行。而移动代理系统是将管理者用一个可在各主机之间移动的代理程序替代, 该代理程序移动到各主机, 通过本地方式进行网络管理, 属于一种委托式的管理。由于相当部分的管理工作由被管理设备本身来完成, 相比较传统的网管方式, 它一方面减少了网络负担及管理者的轮询频率, 提高了响应速度; 另一方面由于移动代理可以不局限于某台主机或工作站上运行, 它可以在整个管理网中自主移动, 提高了分布式网管系统的可扩充性及可恢复性。

移动代理是一个功能相对独立, 可以动态改变与其执行环境联接的代码片断。它是自治的、异步的、具有智能化的软件实体, 可以动态植入(漫游)或内置于网络中的多个节点, 具有跨平台持续运行, 就近使用资源, 减少节点间信息传递, 提高效率等优点。

我们利用移动代理的优势和特点, 进行了基于移动代理的网络管理结构设计, 模型结构由管理中心和管理域两部分构成。本文首先对基于移动代理的网管结构进行了简要的描述, 对各部分的功能进行了总体的说明; 而后主要对管理域中的移动网管代理服务器进行详细的描述。

1 基于移动代理网管模型概述

基于移动代理的网管系统模型由管理中心和管理域构成。网管中心是用户实施管理操作的地方, 而被管网络则被分解成多个管理域, 网管中心和管理域形成一种层次式的管理组织结构(如图1所示)。

网管中心的构成主要包括移动网管代理管理中心和各种网管应用系统两大类成员。具体地说, 网管中心的网管应用系统通过创建、派遣完成一定任务的移动网管代理到相应管理域中执行, 实现其网管功能; 移动网管代理管理中心则对网络中运行的移动网管代理实施监控管理, 记录它们的运行状态、运行历史, 必要的时候召回或销毁失效(或无用)的移动网管代理。管理域是一个逻辑的概念, 它可以是一个物理子网(如以太子网), 也可以是一组满足一定约束条件的被管系

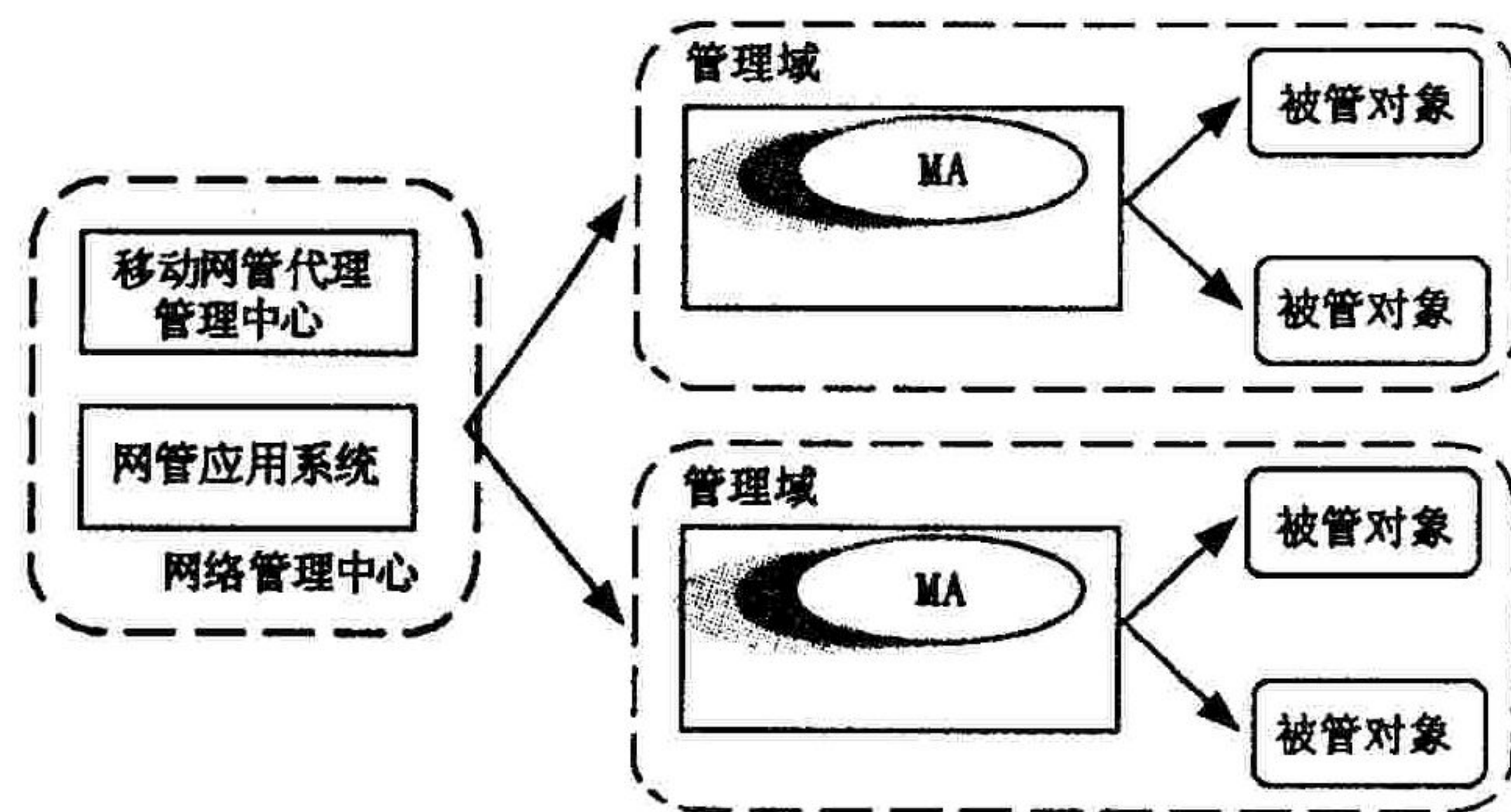


图1 体系结构

收稿日期: 2005-01-19

基金项目: 军队科研基金资助项目

作者简介: 刘明(1973-), 男, 四川德阳人, 讲师, 博士, 主要从事指挥自动化系统建设与管理研究。

统,还可以是一组应用系统。但管理域一般都要在网络结构上具有一定的局部性,以便利用移动网管代理本地访问的优势。

在每个管理域中设置一个移动网管代理服务器(MA_Server)。移动网管代理服务器接收并运行移动网管代理管理中心派遣的移动网管代理,并为它们提供运行支持和访问被管对象的基础设施。具体地说,移动网管代理服务器提供两类基础设施:移动网管代理管理设施和网管协议设施。移动网管代理管理设施实现对本服务器上运行的移动网管代理的管理和控制,使网管中心可以随时了解到被派遣的移动网管代理的运行情况,可以接收来自网管中心的对移动网管代理的控制命令。移动网管代理服务器也可以直接对其上运行的网管代理实施控制。网管协议设施为本服务器上运行的移动网管代理提供通过网管协议访问被管对象的服务。

移动网管代理(Manager Agent 简称 MA)是一种特殊的能够完成一定的管理任务的移动代理,它由网管中心创建,或者由其它移动网管代理创建,然后被派遣到某个管理域的移动管理代理服务器上运行,在管理域内执行本地管理操作,例如收集管理信息。然后,或者返回网管中心,提交结果,或者直接将结果发送回网管中心。

网管系统平台的具体实现环境采用了 IBM 的 Aglet 移动代理运行平台和 Java 的 AdventNet SNMP 开发包。由于 Aglet 是一个基于 Java 的移动代理平台,它提供了相应的 API 接口,可以继承它所提供的 Aglet 子类编写相关的管理代码,因此具有很强的灵活性,网络功能的实现可以引入相关操作的 AdventNet SNMP 类;为了加快网管执行的效能,我们采用数据包级的低级编程。在系统的设计中,主要设计一系列携带 SNMP 网管代码的移动代理实现网管操作。其主要目的是摒弃了原来直接通过 SNMP 的协议栈来进行访问,而是通过移动代理来完成 SNMP 的访问功能,将信息一次打包进行传输,这样可以减少冗余,提高带宽利用率。

2 移动网管代理服务器的实现设计

2.1 移动网管代理服务器(MA_Server)

在每个管理域中,都有一个 MA_Server,它是移动网管代理的运行平台。MA_Server 实现成一个 Aglet Server 程序,因此,它采用基本的 Aglet Server 程序结构。

如图 2 所示,MA_Server 的基础是 Aglet Runtime,它构成了基本的 Aglet Server 环境,可以接收、创建、运行 Aglet,并为代理运行提供各种控制支持。MA_Server 需要实现一个简单的图形用户界面,用于进行参数配置,实施控制操作。Aglet Runtime 之上是两个基础设施:网管代理管理设施(MA_Manager_Facility 简称 MA_MF)和 SNMP 访问设施(SNMP_Accessor_Facility 简称 SNMP_AF),它们是 MA_Server 所特有的,提供特有的服务支持。

MA_Server 在启动是最主要的工作是要创建静态 Aglet:网管代理管理设施(MA_MF)和 SNMP 访问设施(SNMP_AF),并将其初始化。

2.2 移动网管代理管理设施(MA_Manager_Facility)功能设计

移动网管代理管理设施是每个移动网管代理服务器上所拥有的一个服务设施。一方面,它对移动到本服务器上的移动网管代理进行管理,提供注册、注销、安全身份认证等服务,并监控它们的运行;另一方面,它响应服务器和(/或)移动网管代理管理中心发送来的管理控制命令,如查询服务器上运行的移动网管代理的信息、销毁某个代理等。

MA_MF 实现成一个静态的 Aglet,在移动网管代理服务器初始化时自动创建,并一直运行到服务器停止为止。为了实现对服务器上运行的移动网管代理的管理,MA_MF 需要维护这些移动网管代理的信息。移动网管代理的信息包括:代理类名,即 AgletClassName;代理 ID,即 AgletID;代理状态(已到达、被拒绝、已运行、已离开、已销毁);代理到达时间。

MA_MF 在内存(即:对象的一个成员变量)中保存了当前服务器上正运行的移动网管代理的基本信息。同时,MA_MF 还在本地的 Access 数据库中记录本服务器上所有运行的(以及曾经运行过的)移动网管代理

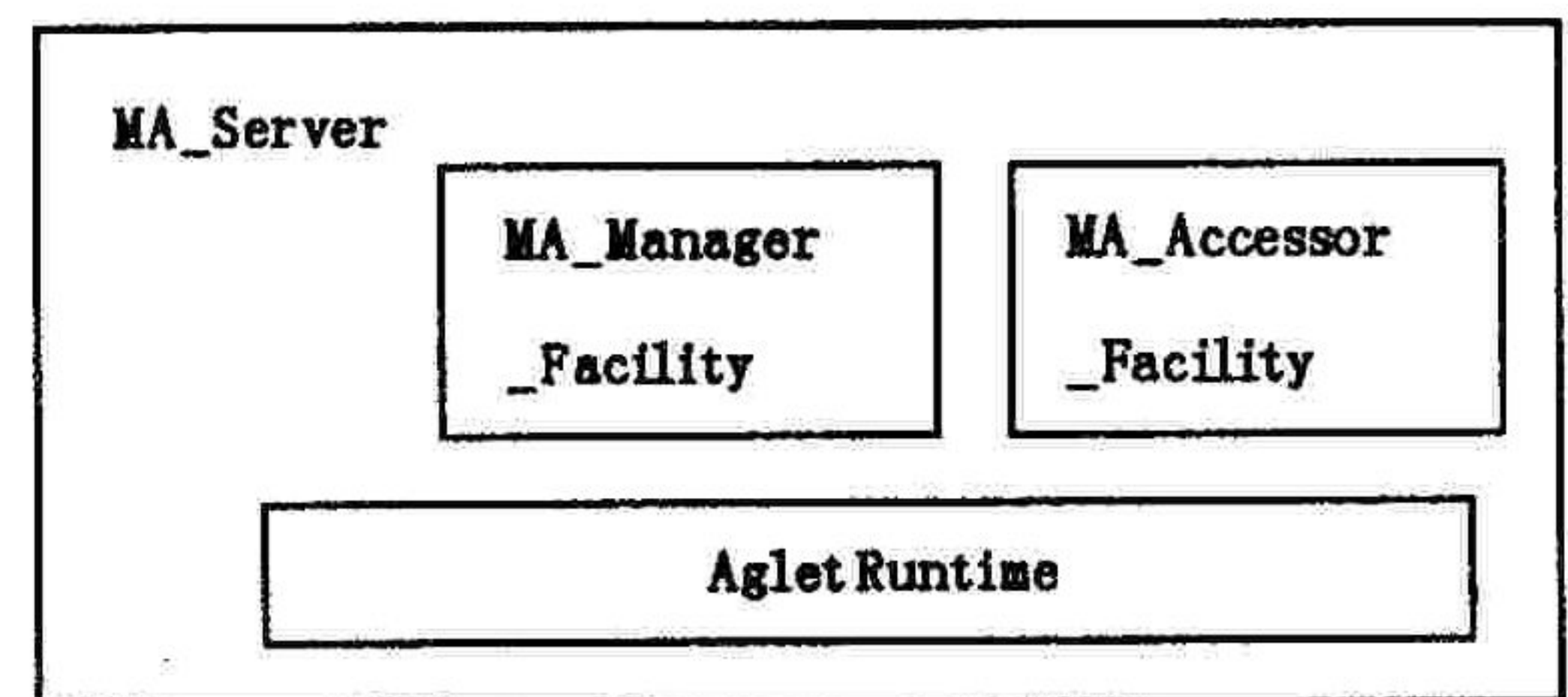


图 2 MA_Server 结构

的状态变化日志信息,这构成了移动网管代理的基本运行日志。代理的运行日志数据库定义如表1所示。

表1 代理的运行日志数据格式

字段名称	数据类型	长度	是否主键	说明
ID	自动编号		是	日志记录的编号
MA_AgentID	文本	255	否	移动网管代理的 AgletID 的字符串表示
MA_ClassName	文本	255	否	移动网管代理的 AgletClassName
MA_State	数字	1	否	移动网管代理的状态: 1—已到达;2—被拒绝;3—已运行; 4—已离开;5—已销毁。
TimeStamp	日期/时间		否	记录项的时间

当移动网管代理到达时,服务器会向 MA_MF 注册该代理,如果注册成功,该代理的信息记录被添加到内存表中;当代理向 MA_MF 注销时,该代理的信息记录则从内存表中删除。从移动网管代理到达服务器开始,它的运行状态日志就开始被记录,直到它离开本服务器,或者被销毁,也就是说,日志中会记录代理状态的每一次改变。比如,如果代理注册失败,虽然它没能在服务器上运行,但仍会留下3条日志记录:代理已到达、代理被拒绝、代理被销毁。

MA_Server 通过同步消息发送机制向 MA_MF 发送列表、派遣、撤销等消息。

2.3 SNMP 访问设施(SNMP_Accessor_Facility) 功能设计

SNMP 访问设施是移动网管代理服务器提供的一种网管协议访问设施,它的作用是为移动网管代理提供通过 SNMP 协议访问管理域内被管对象的能力。SNMP 访问设施也实现成一个静态 Aglet,在服务器初始化时自动创建并运行。因此,它也通过 Aglet 消息接受和响应命令。SNMP_AF 采用 AdventNet API 作为 SNMP 协议栈。

通过 SNMP 访问设施访问 SNMP 与直接通过 SNMP 协议栈访问 SNMP 的区别有两点:

- 1) 移动网管代理可以不必携带 SNMP 协议栈代码,从而缩小代理的大小;
- 2) 移动网管代理不需要知道被管对象的团体名,服务器的 SNMP 访问设施维护本域内被管对象的团体名,并且不对外公开。也就是说,本域内的被管对象信息作为服务器维护的资源,网管代理只要通过服务器的认证,就可以访问管理域内的被管对象,安全性有所增强。

SNMP_AF 处理的消息的来源有两种:来自代理与来自服务器。消息的种类也可以分为两类:一类是通过 SNMP 协议访问被管对象的消息,另一类消息是维护被管对象的消息。

MA_Server 通过同步消息发送机制向 SNMP_AF 发送消息。

2.4 移动网管代理设计

移动网管代理是网管应用程序创建的完成特定功能的 Aglet,它在移动网管代理管理中心创建,然后被派遣到相应的管理域中的移动网管代理服务器上运行。移动网管代理是一个 Aglet 类,因此只要遵循 Aglet 的编程模式进行编程即可。

移动网管代理通过消息访问 MA_MF。具体来说,移动网管代理通过同步消息发送机制发送注册或撤销消息;通过消息访问 SNMP_AF。具体来说,移动网管代理通过异步消息发送机制发送消息给 SNMP_AF,使得 SNMP_AF 依据所给的信息完成网络管理工作。

3 结束语

基于移动代理的网络管理技术为网络分布式管理提供了一种新的方法,在性能、可扩展性和灵活性方面都体现了比传统管理方式更为优越的特性,满足了大规模、异构、高速网络管理的要求。目前对基于移动代理的网络管理结构的设计也只是一个探索的过程,我们给出了网络管理结构的基本模型。在后续的工作中,我们将依据现有的结构设计,对其各个部分进行细化,并且在系统平台基础上实现某些网管的程序实例,及进行基于移动代理的网管试验,使得可以验证系统平台的正确性和可靠性。

参考文献:

- [1] 张云勇. 移动 Agent 及其应用[M]. 北京:清华大学出版社, 2002.
 [2] 史忠植. 智能主体及其应用[M]. 北京:科学出版社, 2000.
 [3] 胡谷雨. 网络管理技术教程[M]. 北京:希望电子出版社, 2002.

(门向生)

Design of Network Management Structure Based on
 Mobile Agent Technology

LIU Ming¹, SU Yan², XIAO Gang²

(1. The Telecommunication Engineering Institute, Air Force Engineering University, Xi'an, Shaanxi 710077, China; 2. The 61st Institute, General Staff Department, Beijing 100039, China)

Abstract: With the development of the communication network operation structure, the mobile agent-based network management has become a focus in the research of distributed network management. In this paper, a network management structure model based on mobile agent technology is put forward, and the management domain structure of network management structure model is designed; then the functions of the management domain are discussed in details.

Key words: mobile agent; SNMP; model

(上接第 51 页)

参考文献:

- [1] Chua's L O, Circuit. An Overview Ten Years Later. J. of Circuits[J]. Systems and computers, 1994, 4(2): 117 - 159.
 [2] 王国红. 基于 EWB 的蔡氏电路的混沌同步研究[J]. 西北大学学报, 2002, 33(1): 14 - 15.
 [3] 王国红, 李彦. 改进蔡氏电路的混沌同步的实验研究[J]. 空军工程大学学报(自然科学版), 2004, 5(6): 56 - 58.
 [4] Yalcin M E, Suykens J A K, Vandewalle J. Experimental Confirmation of 3 - and 5 - Scroll Attractors From a Generalized Chua's Circuit[J]. IEEE Trans. on CAS - I, 2000, 47(3): 425 - 429.
 [5] 王国红. 改进蔡氏电路的混沌特性[J]. 西北大学学报, 2002, 32(1): 27 - 28.
 [6] 尹元昭. 混沌同步和混沌保密通信的实验研究[J]. 电子科学学刊, 1998, 20(1): 21 - 24.

(编辑: 门向生)

The Study of Chaotic Mask Secure Communication Based on
 a Modified Chua's Circuit

WANG Guo - hong, DUAN Xiao - hu

(The Science Institute, Air Force Engineering University, Xi'an, Shaanxi 710051, China)

Abstract: The modified Chua's circuit is built by actual electric elements, which then is used in the chaotic mask communication. The simulation results and the experimental results of the chaotic mask communication based on this modified Chua's circuit are presented respectively, and these results are analyzed simultaneously.

Key words: secure communication; modified Chua's circuit; chaotic mask; chaotic synchronization; chaotic attractors