

基于软总线的系统管理模型

¹余晓 吴剑章 江明菲
(东南大学计算机系, 南京 210096)

【摘要】本文分析了目前网络管理需求的特点, 引入了软总线的思想, 提出了基于软总线的系统管理模型, 并对这种系统模型的性能进行了评价。

【关键词】 网络管理; 软总线; 插件

中图分类号: TP393

A Soft-Bus Based System Management Model

Yu Xi ao, Wu Ji anzhang, Ji ang Mingfei
(Southeast University, Computer Science Dept., Nanjing, 210096)

【Abstract】This paper analyzes the character of current network management request and inducts the idea of soft-bus. In this paper, a soft-bus based system management model is introduced. In the end of this paper, the performance of this system model is analyzed and evaluated.

【Key words】 network management; soft-bus; plug-ins

0 引言

随着网络的日益发展, 网络管理领域在飞速地发展。网络管理的“横向”扩充到包括了如下这些新的管理内容(迄今还不是网络管理的内容):

- l 系统管理: 个人计算机及其组件的管理;
- l 服务管理: 广域网的服务提供者及其设备的管理;
- l 应用服务: 用户应用程序的管理
- l 众多其他资源的管理: 包括数据库、存储设备、家庭电子设备、电子邮件等等

而网络管理在“纵向”的发展更加迅速。最初的网络管理 SNMP 框架是设计用来管理如路由器等网络设备的, 而现在已经用于管理所有的网络设备, 只要它能支持代理进程(或委托代理)的处理能力。基于目前网络管理的特点和发展状况, 本文引入了软总线的思想, 提出了一种基于软总线的系统管理

作者简介: 余晓, 助教, 主要研究方向为系统管理、信息服务等
吴剑章, 助教, 主要研究方向: 网络管理, 群通信等
江明菲, 硕士研究生, 主要研究方向为数据库

定稿日期: 2000-06-28

模型。

1 基于 SNMP 的管理系统模型

SNMP 参考模型由以下 4 个主要部件构成：

- I 互连网络
- I 网络协议
- I 网络管理进程
- I 被管网络实体

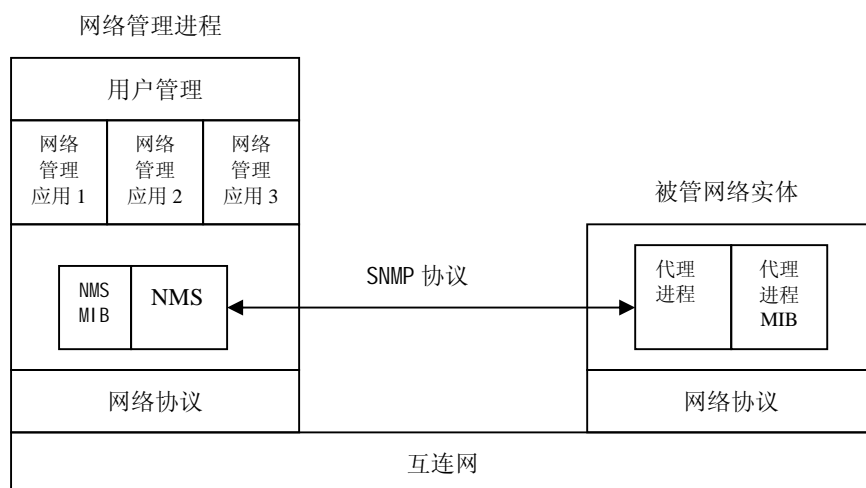


图 1 SNMP 参考模型

网络管理进程是指 NMS 及其捆绑在一起的支持组件，它们一起创建了能够让人使用的管理平台。它通过网络协议和 SNMP 协议与互连网中的被管理的网络实体中的代理进程通信，对被管网络实体进行控制和监视。被管网络实体是指含有代理进程的网络设备或被管主机。代理进程是驻留在被管网络实体中的处理实体。它从 NMS 接收请求并向其发送响应，或者主动发送告警报文 Trap。

任何网络管理框架的最终目的都是自动化地管理尽可能多的网络设备。由于被管网络是变化的，被管设备是不固定的，人们在最初设计网络管理进程软件时就考虑到了被管资源的可扩展性。而被管设备最初是从网络设备开始的，网络设备中需要管理的内容相对比较固定，因此代理进程软件的设计大都采用捆绑式的结构，这种结构可以使得代理进程更快速地对 NMS 的请求作出响应但却不利于被管内容的扩充。

随着网络的日益发展，网络管理的内容被不断扩充，被管网络实体从网络设备（如路由器等）扩充到主机设备（如工作站等），然而受网络管理最初应用及设计的影响，代理进程软件的结构并没有发生太大的变化，网络管理依然侧重于对硬设备的管理，对主机系统中软设备（信息服务器或某些应用）的管理却考虑不多。一般说来，目前大多数网络管理系统中代理进程软件都远不如它的管理软件那么即插即用。

2 基于软总线思想的管理系统模型设计

所谓管理系统中的软总线是指在管理系统中定义一组接口规范，任何被管软/硬设备的管理代理或 NMS 只要具有与该接口规范相符合的接口定义，就能方便的集成到整个管理系统中。也就是说，管理系统中软总线的引入实现了管理代理和 NMS 之间交互的透明性。

2.1 系统体系结构

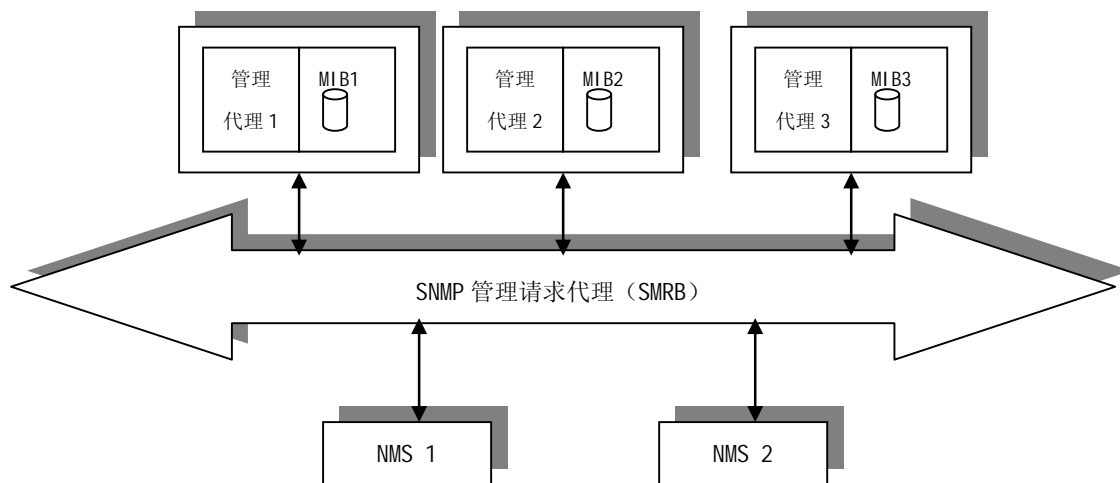


图 2 基于软总线的管理系统参考模型

在上图的参考模型中，驻留在被管网络实体上的代理进程被分解成 SNMP 管理请求代理和被管软/硬设备的管理代理两部分。SNMP 管理请求代理 (SMRB)，即管理系统中的软总线，它负责其上的插件 (NMS 和管理代理) 在分布式地环境中透明地发送请求和接收响应。任何具有与该接口规范相符合的接口定义的管理代理或 NMS 都可以随时插到软总线上，集成到管理系统中。管理代理在被管网络实体中负责对被管软/硬设备的实际管理，按照 SNMP 管理请求代理 (SMRB) 传送来 NMS 请求作出相应的操作，或通过 SMRB 主动发送 Trap 报文。

2.2 管理系统中的软总线

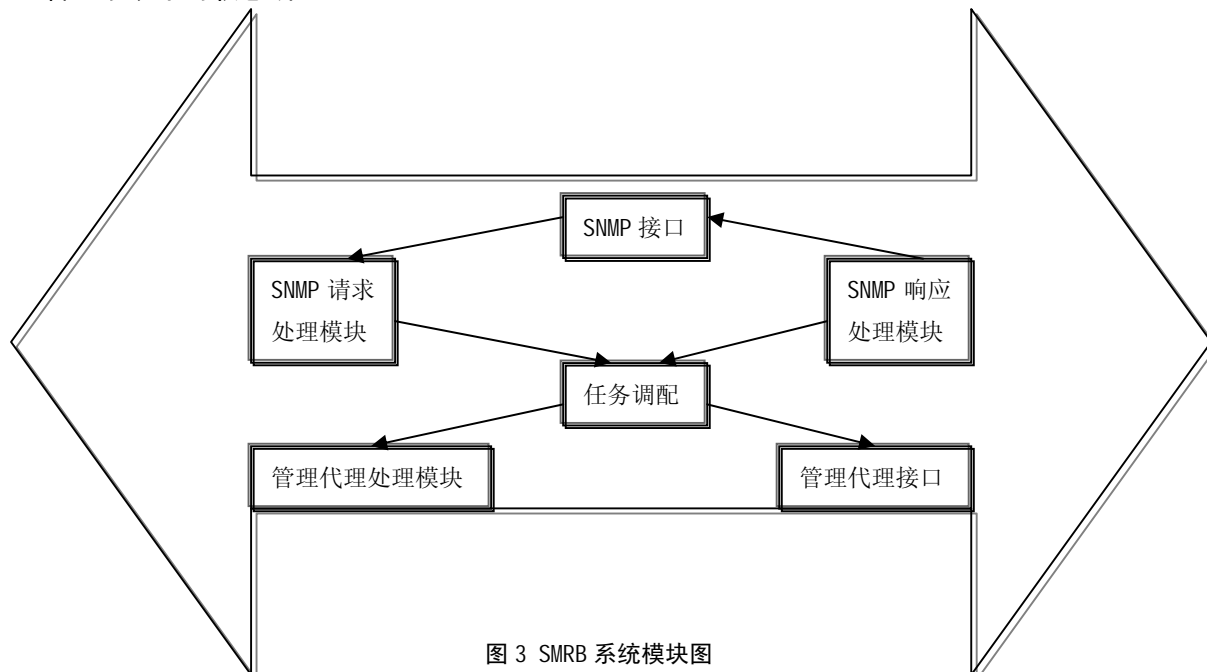


图 3 SMRB 系统模块图

分析软总线 SMRB 的作用与功能可知，SMRB 需要如图 3 中所述的一些功能模块。根据这些功能模块设计具体的 SMRB 实现系统。

2.2.1 SMRB 系统结构框图

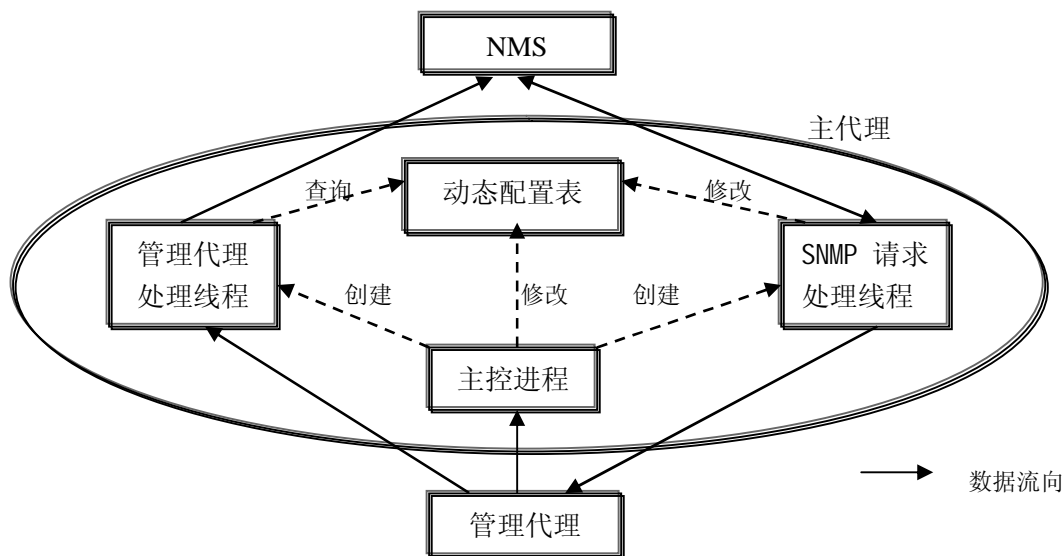


图 3 SMRB 系统结构框图

NMS 与管理代理之间通过 SMRB 通信，因此 SMRB 必须可以并行处理 NMS 的请求以及管理代理的响应或它主动发送的告警报文，以避免处理瓶颈的出现。多线程机制和多进程机制均可实现 SMRB 的并行性，但它们在数据共享方面却有所不同：一个进程的多个线程是数据共享，而一个进程的多个子进程却必须通过通信来实现数据共享的。因此，在需要使用共享数据的情况下，多线程比多进程占用更强的优势，SMRB 的实现采用了多线程机制。

2.2.2 动态配置表

SMRB 动态维护了一张记录管理系统中所有管理代理的信息配置表，表中记录包括管理代理所管理的 MIB 视图，它与 SMRB 通信的管套号，以及 SMRB 中它的处理线程号。

动态配置表的存在使得管理代理的即插即用成为了可能。

2.2.3 主控进程

在 SMRB 中，主控进程负责：

- 1 初始化 SMRB
- 1 创建 SNMP 请求处理线程
- 1 接收管理代理的注册请求，为请求注册的管理代理分配一个新的 socket 连接，创建该管理代理的处理线程，将管理代理所管的 MIB 视图添加到整个 SMRB 的 MIB 视图中，修改动态配置表。

2.2.4 SNMP 请求处理线程

负责侦听 SNMP 的标准端口，接收 NMS 的请求；分析接收到的报文，按自定义协议规范构造新的报文；根据 MIB 号查询动态配置表，得到与所查 MIB 变量的管理代理连接的管套号，将把新构造的报文发送给相应的管理代理（管理代理通过系统管理代理接口接收报文）。

这种线程在 SMRB 运行的整个过程中始终只有一个存在。

2.2.5 管理代理处理线程

管理代理处理线程是主控进程为每个管理子代理创建的独立线程。

- 1 管理代理把 NMS 请求的响应（即处理结果）或告警报文发送给 SMRB 中与自己连接的处理线程。管理代理的处理线程负责将收到的处理结果或告警报文封装成 snmp 报文发送给管理平台。
- 1 判断管理代理的进程是否还活着，若管理代理进程已死，从动态配置表中删去该管理代理的有关信息，同时将自己结束掉。

在 SMRB 的整个运行过程中，这种线程存在的个数始终与当前通过本身所在的 SMRB 集成到管理系统中的管理代理的个数保持一致。

2.3 管理系统中的软总线上的插件

2.3.1 管理代理

管理代理是贮留在被管网络实体上的管理软件，它负责对被管软、硬设备的监视和控制，通过系统管理代理接口“插到”管理系统的软总线 SMRB 上。

系统管理代理接口是一组公共接口函数，遵照自定义协议规范，提供如下功能：

- I 注册功能
- I 接收软总线上传来的自定义协议报文，分析报文，向管理代理提供管理的操作请求
- I 将管理代理的管理操作的处理结果填入响应报文中
- I 将响应报文发送回软总线上
- I 将告警报文发送回软总线上

2.3.2 NMS

NMS 是处理 SNMP 协议的软件实体，它通过软总线中的 SNMP 接口、SNMP 请求处理接口和 SNMP 响应接口“插到”管理系统的软总线 SMRB 上。NMS 与 SMRB 之间遵循 SNMP 协议规范。

3. 系统模型分析

3.1 可扩展性

基于软总线思想的管理系统模型可扩展性强。各个插件（管理代理和 NMS）相互独立，被管软/硬设备可以根据需要自由增加或删减。各管理代理在调试或优化的过程中可以不影响到软总线和其他插件的正常运行。这种系统模型很好地实现了管理功能的“即插即用”，使得管理系统在管理对象扩展到软设备时也能很好地适应管理的需求。

3.2 系统处理的性能

软总线的实现采用多线程的方式，将接收和发送分成两种线程来运行，多个请求并发处理；与多进程相比，减少了进程间通信的代价，提高了处理速度。

3.3 系统的分布异构性

软总线思想的引入使得 SNMP 协议的实现细节、管理平台的位置对管理代理而言是透明的；而管理代理的位置、管理操作的实现对管理平台而言也无需了解。因此，系统的分布方式灵活，可以根据需要将软总线和软总线上的各种插件安装在同一台被管实体上也可以分别安装在不同的被管实体上，这使得 NMS 软件和管理代理在分布异构的环境下具有良好的可重用性、可移植性和互操作性。

4. 结束语

基于软总线思想的管理系统模型已初步实现，并运用于“九五”攻关课题--《面向内部网的网络运行管理系统》中，对主机设备本身、主机系统安全以及各种信息服务器进行了分布式的管理。该模式适合范围广，可以满足大多数的管理需求，实现了管理模块的即插即用，增强了网络管理的开发性，扩大了网络管理的范围。

参考文献

1. SEAN HARNEDY.《简单网络管理协议教程》.北京.电子工业出版社.1999
2. 岑贤道 安常青.《网络管理协议及应用开发》.北京.清华大学出版社.1998
3. 夏亮 韩松洋 赵毅.Agent 应用程序的开发.计算机应用.1999 增刊
4. 汪芸.《CORBA 技术及其应用》.南京.东南大学出版社.1999