

基于虚拟网络计算的网管系统集成的设计与实现

卢小林

(浙江财经学院信息学院, 杭州 310012)

摘要: 提出了一种基于虚拟网络计算的网管系统集成的方法。该方法通过一种改进的 RFB 协议, 可在原有网管系统的基础上提供开放用户界面, 使用网管程序窗口的尺寸和位置等信息在 VNC 中传递, 并对 VNC 的图形帧缓冲器中数据进行剪裁, 将各种异构的网管系统快速集成起来, 实现网络系统的集成化管理。该方法已在电信网管系统集成中得到应用。实践表明, 基于虚拟网络计算的网管系统集成的方法有重要的实用价值。

关键词: 网络集成; 虚拟网络计算; 帧缓冲器

Design and Implementation of Network Management System Integration Based on Virtual Network Computing

LU Xiaolin

(College of Information Technology, Zhejiang University of Finance & Economics, Hangzhou 310012)

【Abstract】 This paper presents a VNC based NMS integration method that provides the open GUI translation for different NMS systems through the WSRFB protocol. In order to integrate the various NMS systems into a unified network management system, the GUI window sizes and positions of the NMS in the graphic frame buffer are transmitted with the WSRFB protocol. The proposed method is applied in practical telecommunication NMS integration. The experimental result indicates that the method has an important application value in NMS integration and offers the great flexibility in NMS integration.

【Key words】 Network integration; Virtual network computing; Frame buffer

近年来网络的迅猛发展给网络管理提出了巨大的挑战。由于网络的飞速发展, 技术日新月异, 不同公司推出各具特色的网络设备。同时随着基于网络的各种服务的增多, 网络管理必须面对异构的软件系统、异构的网络设备。目前, 网络管理存在多种不同网管体系结构和规范, 如主要用于TMN中的OSI的电信网络管理系统, 用于计算机网络的SNMP协议, 用于工作站计算机及其组件DMI及基于CORBA的网管技术等^[1]。随着新的网络管理体系的问世, 同一个网络中存在的网络管理系统和网络设备越来越多, 因此, 如何实现网络系统的集成化管理是一个非常重要的研究课题^[2,3]。

网络管理系统集成的目标是对不同的管理体系, 采用集成的方法, 支持异构系统, 并提供开放式编程和用户界面。目前, 基于委托代理或网关的集成是目前主要采用的方式, 这类网关比较复杂, 需要对各种网管系统的底层协议进行研究和开发, 系统开发和实现周期较长, 难以满足用户快速集成各种异构的网管系统的需求。并且, 由于各种管理体系信息模型不同, 这种方式不可能做到信息的无损转换, 在实际应用中难以实现。本文在研究多种网络管理系统集成方案的基础上, 提出了一种基于虚拟网络计算(VNC)网络管理系统集成方案, 可在原有网管系统的基础上提供开放用户界面, 将各种异构的网管系统快速集成起来, 实现网络系统的集成化管理。

1 相关工作概述

网络管理系统集成的形式大致可以分为3种类型^[2]:

(1) 基于委托代理或网关的网络管理系统的集成利用代理或网关对管理数据进行转换, 以减少或消除管理数据的不一致。这类网关

比较复杂, 而且由于各种管理体系信息模型不同, 这种方式不能做到信息的无损转换。

(2) 基于数据的网络管理系统集成目标是完全消除双方数据的不一致, 这需要建立公共的信息模型(CIM), DMTF的公共信息模型在这方面提供了一种解决方案。

(3) 基于用户界面的网络管理系统集成是把各种管理功能集成到统一的GUI界面上, 这种方法简单, 可以快速实现网管的集成。采用VNC技术, 通过使用远端帧缓冲器(Remote Frame Buffer, RFB)协议, 可以传递并共享远端虚拟桌面上异构网管系统, 实现网管系统在异构系统中的信息转换, 达到多个网管系统的集成统一管理。

VNC是一个基于一个简单显示协议的瘦客户端的系统。VNC提供了从网络进入的服务器桌面的操作环境。实际上VNC是远端显示系统, 通过VNC不仅能运行在远端计算机的计算机应用程序, 而且可管理远端服务器。VNC技术使应用程序在服务器中运行, 而在客户端不占有系统资源, 没有改变任何应用程序的系统结构。VNC分为客户机和服务器两部分, 即VNC服务器和VNC客户端并用RFB协议将它们连接起来^[4,5]。

VNC的工作原理如下: VNC服务器运行应用程序并产生桌面图形的帧缓冲, VNC客户端接收帧缓冲显示服务器上的桌面图形并且接收用户输入, RFB协议为客户端与服务器端建立连接机制, 将帧缓冲从服务器端传送到客户端并将客户端接收输入传送到服务器端。

作者简介: 卢小林(1963-), 男, 博士、教授, 主研方向: 网络管理, 并行计算, 体系结构

收稿日期: 2006-02-15 **E-mail:** luxiaolin@mail.hz.zj.cn

RFB 的工作原理如下 :VNC 客户端把帧缓冲器更新请求消息送到服务器,通知服务器,客户端已准备好接收帧数据。服务器对这消息作出反应,并发送出新的帧。VNC 客户端接收键盘输入和鼠标输入,如按下或松开鼠标键。服务器完成发送消息到客户端答复从客户端的请求消息,将帧缓冲发送到客户端。

2 基于 VNC 的网管系统集成方案

在综合 SDH 网络中,用户经常选择不同的同步光纤网(SDH/SONET)传输设备组合成一个混合的电信网络。每个设备厂商有自己的相应的设备网络管理系统。管理系统原理彼此不相同,开发环境与开发语言也不相同。为了集中全部网管系统,协作管理全部电信设备,需要一个统一的网络管理系统管理在网络内的全部设备。根据需求,本文提出了一个基于 VNC 网络管理系统集成的方案。

系统方案由多个远端服务器和本地客户计算机组成。设备网络管理应用程序运行在 VNC 服务器端,对相应的电信设备进行的管理。设备管理应用程序的图形用户界面被提交到本地客户计算机。本地计算机输入事件如键盘、鼠标事件将通过 RFB 协议传送到与远端服务器对设备管理应用程序进行操作,通过网管程序完成对电信设备的管理。系统的工作流程如图 1 所示。

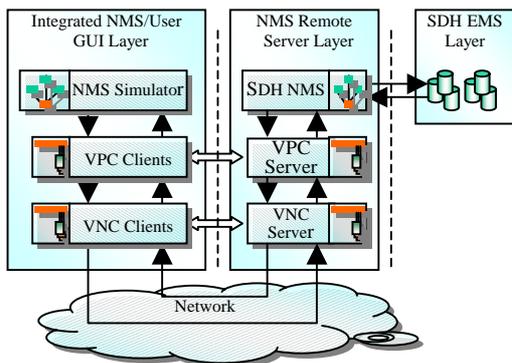


图 1 基于 VNC 的网络管理系统集成工作流程

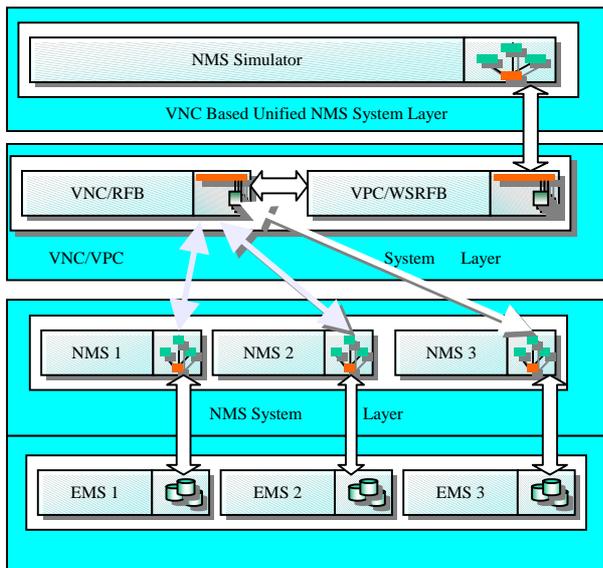


图 2 基于 VNC 的网管集成系统的体系结构

系统体系结构 :基于 VNC 的系统集成方案的系统结构分为 4 层。最低层是设备管理应用程序,每个设备管理应用程序作为 VNC 服务器里的一个远端 VNC 应用程序。第 2 层是

VNC 平台。每个 VNC 服务器运行一个网管应用程序。多个 VNC 服务器形成一种分布式的网络管理环境。第 3 层是一个相同接口网管平台,用户可以在该平台上对多个网管系统进行操作。系统体系结构如图 2 所示。

2.1 关键技术问题

在基于 VNC 的网管集成系统的应用中,仍有很多问题需要解决:

(1)在许多场合,基于 VNC 的系统提供给最终用户的是一个远端计算机的桌面,用户可以看见远端计算机桌面的所有信息,其中包括有与应用无关的其它计算机应用程序窗口。这些多余的信息会引起特定的系统主题不明确,易与其它程序混淆等问题。一个好的方法是让用户只看到有一个计算机应用程序在运行,而将桌面上不相关的计算机应用程序隐藏起来。

(2)在使用虚拟桌面时,本地计算机的用户能操作远端计算机系统。因此,应用系统需要考虑并且解决远端计算机的安全问题。

(3)当使用虚拟桌面时,远端桌面会覆盖本地桌面,给用户操作本地计算机带来不便。

(4)使用虚拟桌面,VNC 的端帧缓冲器传送的数据量是很大的,网络的效率和速度都受到影响。在实际的应用系统中,对提高速度并且降低数据在网络中的传送量是很重要的。

为了解决以上这些问题,本文提出了一个虚拟程序计算(Virtual Program Computer, VPC)的新概念。VPC 使用户能够共享特定的某一计算机应用程序,而在远端桌面上的其它计算机应用程序将不在本地计算机中显示。为了实现 VPC,提出了一个新协议,命名为包含窗口尺寸的远端帧缓冲器协议(Windows Size within Remote Frame Buffer, WSRFB),用于对帧缓冲器的数据进行裁剪,并且联结 VPC 的 2 个部分:VPC 服务器和 VPC 客户端。该方法可以用低的代价迅速开发一个计算机协作工作环境并用于电信网管的系统集成中。

2.2 虚拟程序计算和 WSRFB 协议

VPC 是由虚拟网络计算(VNC)发展而来。VPC 对 VNC 的改进是 VPC 能使用户能够共享远端计算机应用程序,而 VNC 让用户共享远端计算机桌面。远端计算机应用程序运行在 VPC 远端服务器中,而虚拟应用程序可以在不同 VPC 本地客户机运转。VPC 服务器和客户端根据 WSRFB 协议进行通信。VPC 系统体系结构见图 3。

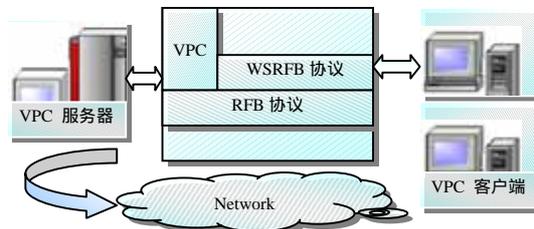


图 3 VPC 系统体系结构

VNC 中是以传送虚拟桌面作为共享目标的,而与 VNC 不同的是,在 VPC 中以传送虚拟计算应用程序窗口作为共享目标。计算机应用程序实际上在远端服务器中运行,虚拟的程序在 VPC 本地计算机上运行。VPC 客户端显示整个远端计算机应用程序图形用户界面,在 VPC 客户端产生输入将传送给远端服务器的应用程序。VPC 继承了 VNC 虚拟桌面的全部特点,同时减少了不必要的信息,并且只显示有关的

计算机应用程序的图形用户界面。VPC 为建造协同工作环境提供了一种新方法,使很多合作用户能够运行相同的程序并且共享图形用户界面、数据和硬件。

WSRFB 协议:WSRFB 协议用于联结 VPC 远端服务器和 VPC 本地客户机。它包括 2 个部分:VPC 远端服务器的协议和 VPC 本地客户机协议。WSRFB 协议的功能描述如下:

(1)在远端服务器内,远端服务器获取 VPC 远端计算机应用程序活动窗口的信息,如窗口尺寸、窗口位置和窗口标题的信息,把信息送到 VPC 本地客户端。

(2)VPC 远端服务器根据图形界面而产生帧缓冲,对其进行剪裁,并将帧缓冲把送给 VPC 本地客户端。被剪裁的帧缓冲比原先的帧缓冲器小。应用程序以外的帧区域不送给 VPC 本地客户端。

(3)在本地客户端,本地客户端将用本地窗口系统产生一个虚拟计算应用程序的窗口。该窗口风格与本地桌面系统窗口一致,其窗口的边框类型和窗口标题根据 WSRFB 协议由远端服务器提供。窗口内部的图形与它在远端服务器里产生的图形一致,通过帧缓冲传送。本地客户在本地的窗口系统里面显示远端计算机应用程序。

(4)本地客户接受输入,如键盘输入和鼠标输入事件,并且把它们送回给远端服务器。

(5)如果远端计算机应用程序窗口发生变化,如窗口尺寸、标题和位置改变,服务器将发出更新客户图形用户界面的请求。本地客户机依照协议更改图形显示。

(6)WSRFB 协议建立于 RFB 协议之上。WSRFB 协议与 VNC 的 RFB 协议独立。VNC 的版本升级不影响 WSRFB 协议在新版本 VNC 中的使用。VPC 和 WSRFB 的系统架构如图 3 所示。

2.3 VPC 和 WSRFB 的实现算法

VPC 和 WSRFB 协议实现算法包括在 VPC 服务器端和 VPC 客户端两方面。在服务器端,第 1 步是通过系统调用获得应用程序窗口的信息。在窗口的信息在变化的,VPC 服务器把它传送 VPC 客户端。以下是 WSRFB 协议在服务器端的关键的算法:

```
IF Event == Window size Change
Wnd=FindWindow()
Windowinfo=GetWindowInfo(hwnd)
IF (status == ACTIVE)
    Rect=GetWindowRect(hwnd)
    Socket.Create();
    Socket.Send(rect,sizeof(rect));
    Socket.Close();
End IF
End IF
```

在客户端,VPC 客户获得从服务器端传来的信息并作出相应变化。

客户端的关键算法

```
IF Event==Window size Change in Server
    Rect=GetWindowinfo(Server)
    OldRect=DispalyWindow.GetSize
    IF Rect < OldRect Then
        Display Window Unchanged
    ELSE
        Changed Display Window(Rect)
    End IF
End IF
```

3 系统的实现与评价

我们使用 VPC 成功地将多个网管系统集成在一起,为混合电信网管提供了一个网管协作工作环境。实践和应用证明基于 VPC 的网管集成方案是可行的,并在 SDH 网络管理操作起到了重要作用。基于 VPC 网管集成方案有很多优势:

(1)协作服务:每种网管系统管理相应的电信设备。用户可在同一时间,通过统一管理平台操作全部的管理系统。用户与用户之间可协同操作并得到相同结果。VPC 保证了网管系统实时性和一致性。

(2)信息共享:多用户在 VPC 客户端同时操作的远端的计算机应用程序。每个图形用户界面都是相同的。用户能通过系统共享信息。

(3)信息广播:在共享 VPC 远端应用程序时,一个用户发出的信息,通过 VPC 其它客户端相同的图形界面实时接收,可实现信息广播的功能。

4 结论

本文提出了一种基于 VNC 网络管理系统集成方案,通过使用虚拟程序计算和 WSRFB 协议,用户能共享远端计算机应用程序应用数据,进行网络管理系统集成的新方法。该方法可在原有网管系统的基础上提供开放用户界面,将各种异构的网管系统快速集成起来,实现网络系统的集成化管理。

参考文献

- 1 宋光磊,张珂.基于 CORBA 技术的网管系统集成[J].计算机工程,2002,28(3):151-153.
- 2 张桂英.网络系统集成管理现状与发展趋势[J].电视技术,2003,(1):26-29.
- 3 Lu X. Infrastructure of Unified Network Management System Driven by Web Technology[C]//Proc. of Conference on Parallel and Distributed Computing Applications and Technologies, Chengdu, 2003-08: 111-115.
- 4 Richardson T, Stafford-Fraser K, Wood K R, et al. Virtual Network Computing[J]. IEEE Internet Computing, 1998, 2(1): 33-38.
- 5 Li S, Hopper A. A Framework to Integrate Synchronous and Asynchronous Collaboration[C]//Proc. of IEEE 7th International Workshops on Enabling Technologies: Infrastructure for Collaborative Enterprises. Palo Alto, USA: IEEE Computer Society Press, 1998-06.

(上接第 26 页)

- 6 Zanella A, Procissi G, Gerla M, et al. TCP Westwood: Analytic Model and Performance Evaluation[R]. 2004. <http://www.cs.ucla.edu/csd/pubs/pubs.Html>.
- 7 Bianchi G. Performance Analysis of the IEEE 802.11 Distributed

Coordination Function[J]. IEEE Journal of Selected Areas in Telecommunications, Wireless Series, 2000, 18(3): 535-547

- 8 GloMoSim[Z]. 2003. <http://pcl.cs.ucla.edu/projects/domains/gloMosim.Html>.