

利用远程应用技术构建地震资料解释虚拟桌面环境

张天雷, 蒋多元

(中国石油化工股份有限公司石油勘探开发研究院信息技术研究所, 北京 100083)

摘要:地震资料解释环境中原有的远程应用技术采用纯软件的方式来实现, 虽然部署简便、成本较低, 但存在很大的安全隐患, 影响到远程应用的使用, 也不能满足系统资源整合的要求, 维护费用高。介绍了一种新的软硬件结合的远程应用技术实现模式——“瘦客户机”+“胖应用”模式及其实现过程。研究与实践表明, 该技术不仅满足远程可视化的应用要求, 还提高了资源的安全性和系统管理的效率。

关键词: 远程应用技术; HP RGS; 胖应用; 瘦客户机

中图分类号: TP319

文献标识码: A

在石油勘探领域, 地震资料的解释是至关重要的一个环节, 而高精度的解释成果需要依靠高仿真的三维可视化系统来实现。传统的工作模式是配备专业图形工作站, 构成本地应用模式, 地震资料解释人员在相应的工作站上进行操作。随着研究规模的不断扩大, 科研人员和机器设备的数量逐步递增, 一系列的问题也随之而来: 解释工作站分布散乱、设备共享困难、应用软件重复部署、资源利用率低、运维工作繁重、管理成本上升、数据安全性得不到保障。同时, 在野外现场工作或移动办公的人员不能及时、方便地使用解释资源。种种弊端使得本地应用模式已经满足不了现代化管理工作的需求, 因此远程应用技术大规模发展起来, 逐步取代了原有的工作模式。

利用远程应用技术, 可以将应用集中部署在企业数据中心内, 用户不受位置和距离的限制, 随时随地可以访问各类应用。系统管理人员只需要管理和维护应用服务端就可以解决大多数问题, 缩短了故障的响应时间, 提高了运维的效率。同时, 远程应用技术通过图像压缩、图形渲染等手段使得传输的三维画质不受距离的影响, 保障了地震资料解释工作的需求。通过远程应用技术还能够使多个用户同时访问同一个应用服务端, 实现不同地理位置的协同工作, 极大地提高了资源的利用率, 增加了工作的灵活性。

1 原有实现方式

最初的远程应用技术一般使用纯软件的方式来实现, 各大软件制造商都推出了自己的远程应用产品, 如 Citrix, RGS, VNC, Xmanager 等等。以下通过我们实际使用的 Citrix 和 RGS 两种远程应用

技术来介绍软件实现方式。

1.1 Citrix 远程可视化系统^[1,2]

Citrix 远程可视化系统是企业级应用非常广泛的一种应用虚拟化技术, 其 Server Based Computing(SBC) 计算模式同时具备 C/S 模式和 B/S 模式的优点。通过它能够更为高效、低成本地提交、运行和管理应用, 并且可被广泛访问。

Citrix 可在服务器上百分之百地进行安装、管理、支持和执行应用程序。它使用一个多用户操作系统和一种将应用程序的界面显示在客户端设备的方案, 从而实现应用系统的运行和管理^[3]。通过独立计算结构 ICA^[1], 可将应用程序的逻辑运算与用户界面分离, 应用程序完全在服务器端运行, 网络中传输的数据只包含用户端的键盘和鼠标信息以及服务器端的界面变化信息。由于数据量很小, 降低了对网络带宽的要求。同时, 利用独有的 MultiWin 技术, 能够让多个用户同时访问在一个服务器上运行的应用程序。

系统管理员利用 Citrix MetaFrame 平台软件设置应用服务器, 将各种应用程序集中安装并进行发布, 客户端通过安装简单的 ICA 软件, 保持与服务器的通讯, 使得客户所需的应用程序完全在服务器上执行, 在客户端本地得到结果。这样, 用户无论在地、使用何种设备, 都能通过各种网络连接方式(WAN, LAN, VPN 等)高效地访问服务器上的程序和数据。

中国石油化工股份有限公司石油勘探开发研究院已经将 Citrix 的访问入口整合在企业门户上,

收稿日期: 2009-10-20; 改回日期: 2009-11-17。

第一作者简介: 张天雷(1982—), 男, 硕士, 研究方向为高性能计算体系结构。

支持员工随时随地、通过任意设备和连接进行访问。用户只需登录浏览器,输入自己的帐号,就可以选择进入 Solaris/Linux 专业生产应用平台或 Windows 专业生产应用平台,进而访问所需的应用服务。移动用户可在移动途中异地接入研究院内网,远程调用生产应用系统的计算资源、应用资源、数据存储资源及办公应用系统的信息资源,拥有办公室人员同样的支持与能力。

1.2 HP RGS 远程可视化系统

RGS 远程三维可视化软件是为了配合 HP 工作站典型应用的创新性软件工具,能够大大拓展工作站应用的空间和使用弹性。用户可以借助它,通过标准 TCP/IP 网络访问和共享远程计算机桌面。所有应用均可在远程计算机上顺畅运行,因而可以充分利用发送系统的计算和图形资源。这一点对于地震资料解释这样的图形图像密集型应用工作站尤为重要。

RGS 的工作原理如下^[5]:首先由软件服务器端 RGS Sender 获取远程系统桌面,采用其独有的高级图形压缩技术——HP2,通过标准网络传输到本地客户机的一个窗口中;然后由软件客户端 RGS Receiver 获取用户使用键盘和鼠标输入的信息,传回发送桌面进行处理。RGS 利用标准网络建造了一个联系紧密的显示和输入循环(60次/s),为远程用户带来了一种高性能互动体验。

借助惠普实验室提供的先进的 Space-Age 图像压缩技术,HP RGS 软件支持在标准计算机网络中实时共享复杂的三维图像,允许远程用户从多个地点查看、协作与操作三维设计,就像他们正在使用本地工作站一样,并且这些工作可以在不同操作系统(如 Windows、Linux 和 HP-UX)环境下进行。结合惠普工作站独有的 RGS 软件,应用系统能够以经济高效的方式,为分散在不同地理区域的用户提供一个可协作、共享的复杂三维图形环境。

与同类型软件相比,RGS 拥有其技术优势。由于该软件是专门为满足工作站典型图形图像的应用需求而设计,所以能够大大提高工作站的应用便利性和整体效率。首先,利用发送端三维图形卡的渲染能力,避免因软件实现三维渲染而造成 CPU 负担的增加;其次,通过渲染和图像捕获工作紧密结合以及相应的优化,将发送端渲染图像和接受端更新显示之间的时间延迟最少化,使软件的远程操作接近于本地操作且应用程序的运行机制不需更改;最后,采用 HP2 压缩技术对图像进行高效

压缩,提高了交互能力并降低了网络带宽的使用,保证了接收到的图像质量。

2 存在的问题及解决方案

由上述介绍可以看出,由软件实现的远程应用模式实现方法简单,只需在应用服务器和个人的桌面系统中安装软件服务端和客户端,就可以建立图形通道,连接所需的应用系统。但是该模式存在很大的安全隐患,个人电脑所带来的误操作及感染的病毒会严重影响到远程应用的使用,同时这种模式也不能满足系统资源整合的要求,减少维护所耗费的时间和精力。鉴于这些原因,我们对原有的远程应用方式进行了改进。

通过对国内外相关技术的跟踪与调研,结合地震资料解释环境的实际情况、网络技术的发展及高速的网络基础,我们采取了软硬件结合的“瘦客户机”+“胖应用”模式作为地震资料解释环境中的远程应用方式。在这种模式下,地震资料解释的客户端变为一种虚拟的桌面环境,系统管理人员不再需要为解释人员分配固定的个人桌面,任一个终端都可以供其使用和操作。

“瘦客户机”(Thin client)又可称作 NC(Network Computer),指专门用在网络计算环境下,依靠服务器获得所需要的网络资源^[6]。它本身是一种体积小的固化设备,没有硬盘存储单元,没有复杂的图像管理,通过“显示器+键盘+鼠标”即可展现远程网络服务器上的应用,可视为所连接的各类工作站、服务器和高性能计算集群的延伸。“胖应用”(Thick application)可视为系统内各类应用软件资源的总成,大量的应用是在服务器上运行的,而且所有数据共享,用户通过网络调用服务器上的应用程序、图形数据及其他共享资源。“瘦客户机”+“胖应用”技术能够获得高质量的视图效果,图形传输速度也远远高于纯软件的方式,满足远程可视化应用的要求。同时,客户端使用“瘦客户机”和身份识别卡进行操作,增加了访问的安全性。用户可以方便地登录远程应用系统,系统管理员也能从客户端桌面系统维护的重担中解放出来。

我们在该应用模式下,结合地震资料解释的工作特性,对系统平台的搭建和远程实施过程进行了大量的摸索和系统测试,确立了适合其发挥最佳性能的配置和架构,并部署了相关的解释软件和系统工具,为远程地震资料解释提供了一个理想的工作平台。可以看出,“瘦客户机”+“胖应用”技术不仅

可以满足远程可视化的应用要求,还能提高信息的安全性和可靠性,实现了调用共享资源的移动办公模式并提高了资源使用效率。

“瘦客户机”+“胖应用”模式的实现过程如下。

对于“胖应用”,构建了一套 34 个节点的工作站集群,相当于将原有分散的独立工作站进行统一的整合。其中有 32 个计算节点,2 个管理节点,所有节点均配备 2 路 4 核 CPU,8 GB 内存及支持 GPU 计算的 nVidia Quadro FX5600 高端显卡,能满足地震资料解释的常规运算需求。此外,还在工作站集群中配置了 Cisco4507R 核心交换机,使各个节点能够实现高速通信,对大规模数据可以进行并行计算。在工作站集群的不同节点上,分别安装

了 LandMark, Jason, Epos, Geoframe 等主流地震解释软件,为不同的解释用户提供服务,形成解释资源的集中服务端。

对于“瘦客户机”,我们使用的是 Sun Ray 远程三维可视化系统。该可视化设备能够与 HPC 中心设备集成,并可以跨越 internet 和广域网,具有很强的集成性。在实现方式上,敏感的数据被保存在数据中心,在网络上传递的都是编码的图像数据,因此具有很高的安全性。客户端通过网络直接访问 Sun Ray 服务器,再由 Sun Ray 服务器重定向到工作站集群中的应用服务器,通过高端图形设备完成计算,最后通过网络把图像传回客户端。其工作原理如图 1 所示。

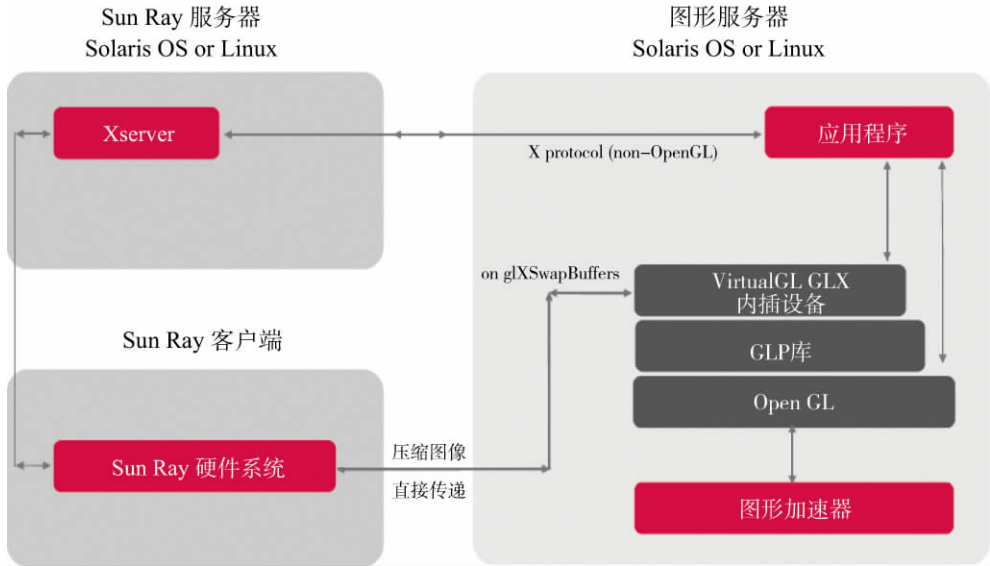


图 1 Sun Ray 远程可视化工作原理

Sun Ray 瘦客户机的体积只有普通的书本大小,与传统的工作站相比,具有低功率、高分辨率、完善的安全性能等特点。由于其小巧轻便,又具有强大的图像传输功能,因此这种虚拟化桌面是传统工作站客户端发展的一个趋势。而原有的工作站,则将功能统一整合到工作站集群中,提供应用软件的计算服务。这些计算是在服务器上而不是在桌面上执行,因此有助于减少由于桌面配置而造成的资源限制,并无需升级个人桌面。系统管理人员不必在桌面环境下重复安装和维护每一台电脑,所有设备都进行集中管理和维护。Sun Ray 瘦客户机的外观与可视化效果如图 2 所示。

通过实际的测试和应用,我们发现“瘦客户机”+“胖应用”模式不仅能够带来快速的响应和高质量的三维图像,而且还兼备以下众多优点。从使用角度来说该模式更加方便快捷,用户只需将获得授

权的智能卡插入任意客户端,通过系统认证即可获得系统内的资源使用权。同时它还能够保留用户的工作信息,当用户下机时,智能卡上完全保留当前的工作状态;当该智能卡再次插入任意客户端上时,原工作现场能够被立即恢复。从系统维护管理角度看,该模式有 4 个显著的优点:第一,能够实现快速的用户部署,每增加一套客户端,只需添加一套“瘦客户机+显示器+键盘+鼠标”即可,无需安装操作系统,减少了大多数桌面环境下的维护、升级和运营成本。第二,采用网络方式连接,使用起来更安全方便。多个用户同时办公、上网、访问服务器的集中应用互不影响,既可以提高资源的共享与资源的利用能力,又能获得比标准 PC 机更多的可靠性与安全性。第三,用户不能随意拷贝数据,不能随意在系统中插入自己的软件,降低了数据被盗窃的可能性,最大限度地保证了数据的安全性,

基本杜绝了可移动存储介质带来的病毒感染。第四,降低了安装环境要求,使办公环境要求更简单、

成本更低且整洁环保,符合绿色、低碳的理念,简化了企业整体信息环境的复杂性和管理工作。

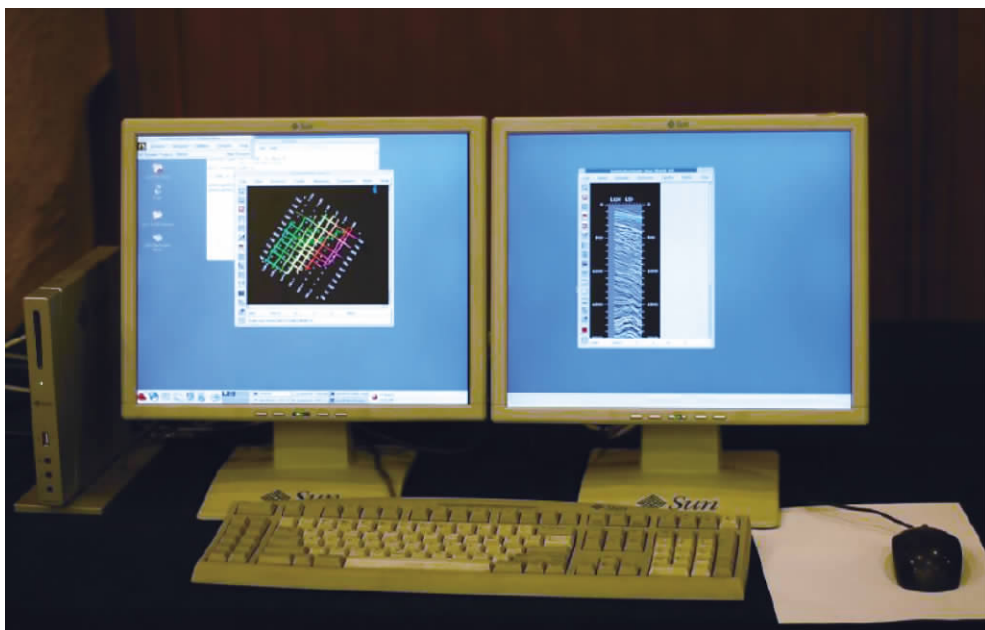


图2 Sun Ray 瘦客户机外观与可视化效果

3 结束语

目前,“瘦客户机”+“胖应用”的远程应用技术模式已在中国石化石油勘探开发研究院进行了成功的部署,这种软件和硬件相结合的应用方式,为地震资料解释人员提供了高效、便捷的虚拟桌面工作环境,机器的故障率大幅度下降,资源利用率明显提升,运维工作量也得以有效缓解。在先进的远程应用技术支持下,研究人员可以在安静、环保的解释机房高效地工作,海外办公区也能够利用“瘦客户机”调用企业内部所有的数据和计算资源,对促进地震资料解释工作的发展起到了积极的技术支撑作用。

参 考 文 献

1 董慧,方金云,赵红超,等. 基于 Citrix 的异地软件共享

系统的设计与实现[J]. 计算机工程,2009,35(1):49~51,54

2 刘玉峰,王贤明. Citrix 企业接入架构方案分析[J]. 当代化工,2004,33(6):364~366

3 贾正伟. 总部管理模式远程应用平台的搭建[J]. 炼油技术与工程,2003,33(5):38~40

4 Boca research. Citrix ICA technology brief[R]. [S. l.]: Boca Raton, 1999

5 HP Corp. 惠普工作站远程 RGS 图形软件解析 [EB/OL]. (2008-12-3) [2009-10-10]. <http://www.visionunion.com/article.jsp?code=200812030020>.

6 Yang S J, Nieh J, Selsky M, et al. The Performance of Remote Display Mechanisms for Thin Client Computing [EB/OL]. (2002-05-16) [2009-10-10]. http://www.usenix.org/events/usenix02/full_papers/yang/yang_html/

(编辑:戴春秋)