

基于 P2P - GRID 模式构建健壮的网络

Construct the stalwart network environment based on P2P - Grid

马俊飞 洪利 王敏 (中国石油大学(华东)计算机与通讯工程学院 266555)

摘要: 网络和 P2P 模式是目前研究分布式模型的热点, 如何更好构建一个更健壮的网络系统, 本文从 P2P 和网络的特性分析出发, 构想了 P2P - GRID 模式的网络模型, 进而分析了在 P2P - GRID 下的资源发现、连通性、安全机制、应用 WEB SERVICES 的事件服务和面向 WEB 服务的 P2P - GRID 下的协同关系。

关键词: P2P GRID WEB SERVICES OGSA P2P - GRID 资源发现

1 引言

P2P 和网络都是分布式计算的模型, 它们的总体目标相似, 但二者有明显的不同, 网络强调结构的健壮性, 而 P2P 正好相反; 网络系统整合的资源功能更加强大, 而 P2P 更能够有效的提高互联网边缘普通 PC 的利用率, 这恰恰是网络的最终目标。当前二者已成为分布式研究的热点。

于边缘", P2P 可以说是一种向传统互联网技术的回归, 体现了互联网的本质。

虽然 Grid 和 P2P 所面向的对象不同, 但二者都是研究的分布式计算和资源共享问题。网络设计中重点解决高性能计算的异构性、扩展性和动态自适应性, 而 P2P 设计中, 解决共享文件的匿名性、并行性和使用性。网络的动态性本质要求在执行分布程序时候要有一种可靠的容错机制保证, 而 P2P 系统的广泛分布性有可能避免一些关键性的失败。二者在使用性和设计的相似性及互补性使二者有融合的可能, 并可产生一种更健壮的网络环境。

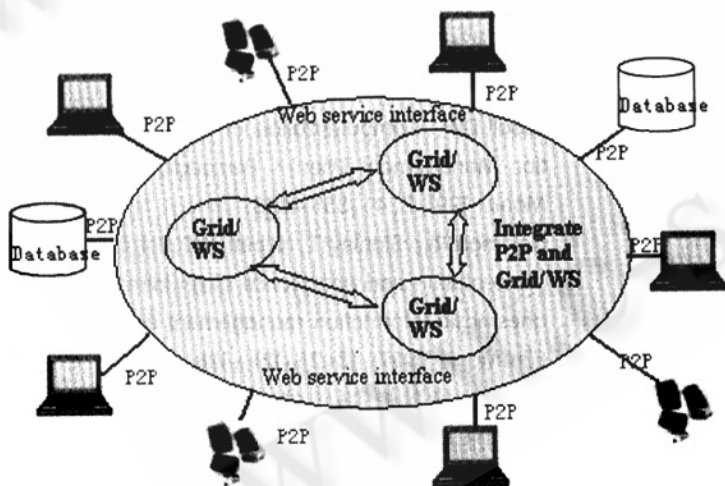


图 1 面向服务的 P2P - GRID 模型

由于广大的网络终端节点的计算和存储能力以及连接带宽随着摩尔定律不断增长, 使得使用 P2P 技术可大大提高了这些节点的利用率。P2P 技术的飞速发展, 也使得互联网的“客户/服务器”模型将被边缘化, 存储模式也由“内容位于中心”转变为“内容位

2 P2P - Grid 模型的构想

网络环境下的分布式资源要求最终目标是面向普通计算机用户, 并提供计算能力和资源共享, 要给用户、资源提供畅通的渠道, 提供安全、高效、高质量的服务, 为避免单纯的网格瓶颈, 应用 P2P 和 Grid 的互补性, 构想了 P2P - Grid 模型来组织网络模型, 为构建健全的网络提供了模型。如图 1 是一个面向服务的 P2P - Grid 模型。

在上图模型中, 既具有了传统网格的特点, 又包含了称之为外部资源的更“真实的事物”(用户、计算机和设备), 而这些称之为外部资源(实体)都通过 Web Service Interface 信息连接起来, 而实体的通信集成了

各部分组件的分布式系统,既把整个网格(Grid)分割成若干个处于对等地位的“小的网格”系统,每个 P2P-Grid 系统都可以采用不同的网格技术组织本系统内部的资源,而各个 P2P-Grid 采用 P2P 技术进行相互交互,如果某个任务在某个 P2P-Grid 模型内不能完成则可以通过 P2P 技术转移到其它可完成任务的 P2P-Grid Peer 中去,这样使整个 P2P-Grid 具有很强的处理能力,并且提高了整个网络的健壮性。

务的经典三层体系结构:用户(低层)、后端资源(顶层)和多层的中间结构(组成 WEB 服务)。

2.1 P2P-GRID 中的资源组织分析

P2P-GRID 在规模和系统资源组织上与单一网格有很大不同,P2P-GRID 内还要实现不同 GRID-PEER 之间资源的共享,以及任务的迁移等,从而达到各个不同大小的网格之间的负载均衡。另外是各个 GRID-PEER 整合资源的平均距离比单个网格的时候大大减

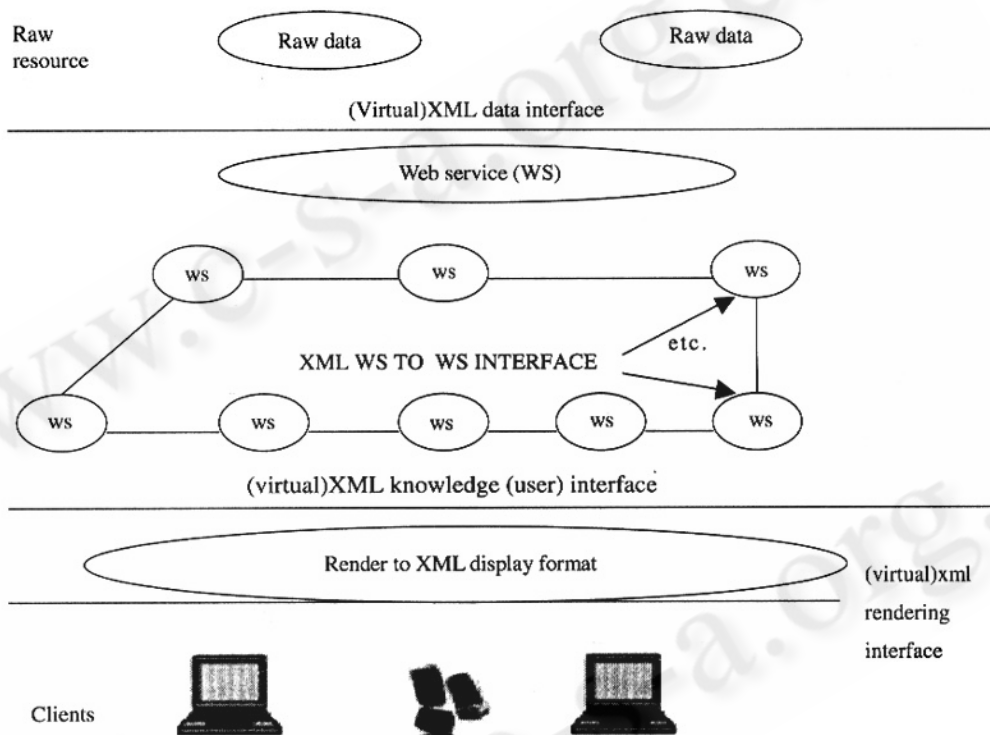


图 2 用户访问 P2P-Grid 资源的 WEB 服务体系结构

在 P2P-Grid 网络中,当用户(Client)访问 P2P-Grid 中的资源的时候,可利用 JXTA 的搜索技术与中间层的数据库系统进行联合,为用户提供 WEB Service 服务。对服务的访问,可以以网格的资源访问模式交由“核心服务”仲裁,或者由处于边缘的机器通过 P2P 交互实现。P2P 方法对本地动态交互可以提供最佳支持;服务器方法能很好的在全局范围内进行扩展。这种 P2P-GRID 有很多端节点组,这些组由本地管理,可在核心服务器支持下形成一个全局系统。

图 2 描绘了一用户访问 P2P-Grid 资源的 WEB 服

务,同样在使用方法上与单纯的 P2P 和 GRID 有区别。

网格环境下主要依靠集中式或分层模式进行资源发现。在集中式环境下,中心服务器存储共享资源可检索的索引,所有可用系统的状态信息被聚集在中心服务器上,在这种情况下,使得网格的规模不容易扩充。而分布式的资源发现使网格的容错和可靠性提高,并能较好的扩展性。P2P 下资源的发现机制有索引目录发现机制、泛洪(flooding)发现机制、分布式哈希发现机制。在 P2P 系统中,资源管理协议比较成熟,它采用的是主动报告策略,每一个节点周期性的向网

络中的其他节点报告它的资源现状,同时发现其邻居节点的相应信息。在 P2P-GRID 中可以把每个 GRID-PEER 看成一个虚拟超级网格节点 (SUPER GRID PEER), 每个 SUPER GRID PEER 内的各个 PEER 按照主动报告策略进行发现资源, 整个 SUPER GRID PEER 按照网格的集中式方式进行资源发现。各个 SUPER GRID PEER 而又按照 P2P 策略进行资源的共享和发现, 彼此之间可互为备份资源。一旦运行任务的资源出错, 彼此可以进行接收迁移任务并进行工作, 以保证用户的 QOS 需求。在 P2P-GRID 应用这种发现资源模式可有效提高网格的开放性。如图 3。

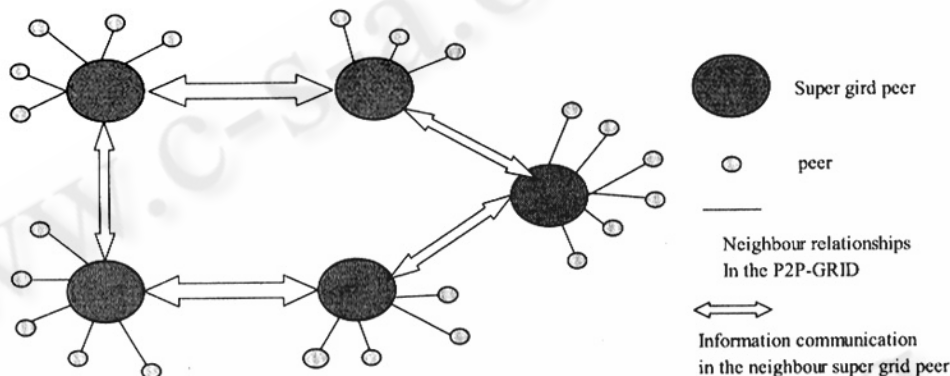


图 3

2.2 P2P-GRID 中的连通性分析

P2P-GRID 中的 SUPER GRID PEER 一般有超级计算能力的计算机, 它们通过高可靠性的高性能的网络静态的连接在一起, 同时对于网格资源的访问与严格的帐户机制结合在一起。对于用户来说, 它们是间断性的连接入网络, 在网络中, 可以为其它计算机所共享, 并随时有可能会断开连接, 可靠性不稳定。由于用户的应用在一个网络中是占有多数的, 从用户的访问机制上看, 使用网格技术显然太呆板, 而应用 P2P 技术显然更好, 这个时候完全可以把用户看成一个 P2P 中的 PEER。

2.3 P2P-GRID 安全性分析

安全性问题始终是网络一个中心问题, 网络一开始发展, 是从科研中来, 对用户的认证、授权及信息的安全和完整性就有一套相应完整的机制。可以说网格的机制具有相对的封闭性, 在网格中不允许用户、资源

是匿名的。而 P2P 系统不同, 它来源于网络用户, 具有自由的开放性, 用户可以共享广泛的资源, 安全机制一般不进行认证和内容的确认, 而是提供匿名, 系统更具有开放性, 所以当前在 P2P 中安全性问题是一个大家关注的问题, 如何更好的解决问题, 在 P2P-GRID 中利用 GRID 和 P2P 各个优势来整合健壮的 P2P-GRID 是一个很有价值的研究领域。

2.4 P2P-GRID 的事件服务

在 P2P-GRID 中采用面向 WEB 服务的下一代网格计算协议——开放网格服务结构 (OGSA), OGSA 是在原来“五层沙漏结构”的基础上, 结合最新的 Web

Service 技术提出来的。OGSA 包括两大关键技术即网格技术和 Web Service 技术, 已经成为当前网格计算发展的主要方向。P2P 作为一种最终面向服务的分布式模式, P2P 社区也正在尝试建立基于 OGSA 为基础的 P2P 应用。作为下一代的? INTERNET, P2P-GRID 的发展更应建立在以 WEB 服务这一基础上的应用。在资源和 WEB 服务上, 关键是信息通信子系统的性能和可靠性。简单对象访问协议 (SOAP) 信息通信、JXTA 对等式协议和商务 JMS 消息服务为事件服务通信提供了技术, 但并不总处在开放系统互联 (OSI) 栈的同一层次。而 OGSA 它可在网格和 P2P 网络中应用。该体系结构定义了标准的机制以创建、命名并发现永久和暂时的网格服务实例。在一个服务实例中, 一个 GRID-PEER 能够通过交换一个指定的信息顺序来调用一个网格服务, 它也可以另外一个 GRID-PEER 来调用另一个网格服务, 这个网格服务是由另外一个 GRID-PEER 通过一

个相关的网格服务接口来发布的。

2.5 P2P-GRID 中的协作分析

对于 P2P-GRID 来说,事实上就是一个 P2P 系统,在这个 P2P 系统中每个节点又是一个 GRID 系统。它们实现着 INTERNET 中的异构机器的合作、网络资源的合理分配以及动态变化,为高性能计算、数据密集型等应用提供远程计算资源的访问。是为高性能计算、数据密集型应用等提供远程计算资源的访问能力。被称为“下一代网络”的网格,其节点不可避免的成倍的增长,如何避免性能的瓶颈问题,是网格研究者解决的一个课题。P2P-GRID 的出现,为研究者开辟新的思路。例如 IBM 发起史上最大网格运算,称共同体网格,它通过一种 P2P 软件将世界各地的志愿者连接起来(下载)。利用他们的计算机资源来预测自然灾害以及破解疾病(如艾滋病)的遗传密码。

网格和 P2P 都与协作环境相关联,协作包括共享,也就是 WEB 服务、对象或资源的共享。现在从事网格研究的团体提出了使用 WEB SERVICES 来组建网络,开放式网格服务体系结构(OGSA)的开发者在分布式、异构、动态环境中集成服务与资源,而最近网格研究者又提出的在 P2P 模式中应用 OGSA,使 OGSA 扩展到了 P2P 的应用,这同样是确定了在 P2P-GRID 服务系统中的应用 WEB SERVICES 作为基本系统组件,界定和描述设置系统基本组件的目的和组件的功能,并说明组件之间如何进行交互式的操作的概念模型。WEB SERVICES 与 OGSA 追求松散的联系、服务及其实现,并在位置、平台对立性上实现协同工作。WEB SERVICES 技术针对网络异构之间相互交互提出的一个技术规范,它基于 HTTP 协议,并使用 XML 来构建一个与技术、语言、低层操作均无关通讯基础平台。在 P2P-Grid 分布式环境中,从信息交换的角度来看,服务可以看作是导致服务实体执行某些操作的特定信息交换序列,因此,在 OGSA 中可见的操作都是信息交换的结果。OGSA 将服务操作封装在一个面向消息的公共接口之中,从而实现服务的虚拟化,即将服务的定位与服务实现细节相分离。在 OGSA 中,计算资源、存储资源、网络、程序、数据库等都被表示为服务。OGSA 定义网格服务

具有动态变化的特性,即服务实例会随着工作的分派、资源配置与供给以及系统状态的变化而不断产生与消亡。WEB SERVICES 和 OGSA 为 P2P-GRID 的网络模式的健壮性提供了技术规范。在 P2P-GRID 中每个 GRID-PEER 是一个 SUPER PEER,在基于 SUPER PEER 网络模型中,各个 PEER 将会与 SUPER PEER 进行交换监视和资源发现信息,不同的 SUPER PEER 将以 P2P 方式来交换信息。这种信息资源的交换方式,对于某些中间件的开发提供了参考,如 GLOBUS 工具的组件,在监视和发现服务上可以使用 P2P 的思想来重新进行有效的设计。目前,有关 P2P-GRID 的中间件还比较缺乏,需要更多的开发。

3 结论

在 P2P-GRID 模式中,充分利用 GRID 和 P2P 的优势及其协同性,依照 WEB SERVICES 和 OGSA,在 P2P-GRID 中应用 P2P 协议和模型来处理 GRID 计算,把 GRID 服务和标准的 WEB 服务结合起来,提供标准的用户接口,能构建高性能的、健壮的分式网络环境。

参考文献

- 1 徐志伟等,网格计算技术,电子工业出版社,2004年5月。
- 2 都志辉等译,网格计算:支持全球化资源共享协议的关键技术,华中科技大学出版社,2004年5月。
- 3 许斌著,JXTA-Java P2P 网络编程技术,清华大学出版社,2003年7月。
- 4 张婷、王建国,一种新型的基于 P2P 网络的发现机制的设计,计算机工程与设计,2005年9月第9期。
- 5 程学旗、余智华、陆天波、吕建明,P2P 技术与信息安全,信息技术快报,2004年第三期。
- 6 Salman A. Baset and Henning Schulzrinne 著 An Analysis of the Skype Peer-to-Peer Internet Telephony Protocol 2004年9月。