

论虚拟计算关键技术与应用

摘要

金融危机给虚拟化技术带来了新的发展机遇，在企业空前重视“节约”的经济背景下，虚拟计算技术所体现出的成本节省、空间节约、提高效率等优势越发明显。网格计算、云计算、普适技术、P2P 技术都属于虚拟计算的范畴，本文将主要阐述 P2P 关键技术中的资源定位与查找，与 C/S 技术对比的优点，目前的主要应用形式。还将实例说明 P2P 技术在我公司的成功应用，我所在公司是 XX 集团，下属配套企业有 100 多家，公司网站除具有电子商务交易功能外，还负责对外宣传展示公司形象，让客户更加了解公司实力，网站上挂有视频服务，如公司成长历程实录、产品使用说明录像、大型商务活动实拍等，由于海内外客户访问量日益增多，在线视频播效果越来越差，即使增加服务器做镜像也不能解决本质问题，我任信息部电子商务技术经理，采用 P2P 直播技术后，不仅使用播放效果流畅，还节省了服务器数量。

正文

我所在的公司是 XX 集团，下属 100 多家配套企业，主营三星 70% 的手机贴片加工，集团公司设有信息部，信息部主要负责信息化建设，信息化建设工作覆盖全厂的各个方面，我分管电子商务，任电子商务部技术经理。电子商务主要以 WEB 形式表现，公司网站除具有电子商务交易功能外、接收订单外（订单数据导入 ERP 系统），还负责对外宣传展示公司形象，让客户更加了解公司实力，网站上挂有视频服务，如公司成长历程实录、产品使用说明录像、大型商务活动实拍等，由于海内外客户访问量日益增多，在线视频播效果越来越差，即使增加服务器做镜像也不能解决本质问题。为了解决在线播放不流畅的问题，我招集电子商务部所有工程师，集思广益，大家提到最多的是 P2P 技术。下面讨论一下 P2P 的几点关键技术：

1. 资源的标识

为了在 P2P 网络中准确地查找资源进行 Peer 定位，还需要确定 Peer 中存贮资源的标识

（这里我们将在 P2P 网络中需要进行查找的对象统称为资源）。不同的应用场景均有适合自身特点的资源标识方式。

在以文件共享为主的应用中，资源主要以文件的名称、关键字、源数据等进行标识。而即时消息通讯系统往往采用类似于电子邮件的命名方式。

2. 资源查找定位

在查找资源的过程中，可采用直接或间接方式定位 Peer。直接定位 Peer 的方式比较简单，即利用广播或多播的形式发出查询请求，符合查询要求的 Peer 节点进行应答，然后建立直接的通信连接。由于这种方式只能在局域网中使用，所以应用范围有限。当然这种方式可以和其它的定位方式结合使用以获得良好的查询效率。间接方式包括三种模型：服务器模型、洪流模型、和路由模型。

（1）服务器模型

该模型是基于混杂型的 P2P 拓扑结构。充当服务器的 peer 节点提供资源查询。peer 将请求发送至服务器获得查询结果，随后，直接与目标节点通信获取所需服务。但这种方式存在单点失败问题，同时，也存在伸缩性问题。但因为 peer 节点仅在启动、停止及查询的时候才与服务器交互，所以此时的伸缩性还是强于客户/服务器模式。

（2）洪流模型

该模型基于纯 P2P 拓扑结构。Peer 节点采用洪流法将查询请求不断地转发至邻居节点，直到到达目标节点，获得查询结果。同时为了避免消息无限制的转发，查询请求中设定有 TTL（Time to Live）或 HTL（Hops to Live）进行转发控制。Gnutella 是采用此类模型的典型系统。

（3）路由模型

该模型也是基于纯 P2P 网络结构。首先为网络中的每一个 peer 赋予一个 ID，同时，每个 Peer 存储的资源和服务也有类似的 ID。Peer 节点的路由表中登记一定数量的邻居节点。Peer 的请求被转发至与所请求的资源或服务的 ID 最接近的 Peer，直到发现这个资源或服务。插入一个新资源/服务的过程与查询过程类似，也是通过查找该资源/服务 ID 来确定存储的正确位置。此类模型主要用在文件共享系统中。

路由模型又可细分为非结构化路由模型和结构化路由模型。FreeNet 系统属于典型的非结构化路由模型。在查找到所需资源后,为了提高搜索性能,系统沿搜索路径复制资源。这样,由于资源的存储位置不固定,其行为不易观察,不确定因素较大。所以相对于结构化路由模型来说,其资源分布的规律性不强,难以从全局上把握整个系统的资源分布状况。而结构化路由模型如均采用了 DHT (Distributed Hash Table) 作为主要的存储算法。DHT 的主要思想是将资源定位用的索引(索引结构通常是两元组(文件名,实际的存储位置))分散存储到整个 P2P 网络上,这样,哈希表的存储和查询操作就会涉及到 P2P 网络中的多个节点。

在 C/S 模式中,数据的分发采用专门的服务器,多个客户端都从此服务器获取数据。这种模式的优点是:数据的一致性容易控制,系统也容易管理。但是此种模式的缺点是:因为服务器的个数只有一个(即便有多个也非常有限),系统容易出现单一失效点;单一服务器面对众多的客户端,由于 CPU 能力、内存大小、网络带宽的限制,可同时服务的客户端非常有限,可扩展性差。P2P 技术正是为了解决这些问题而提出来的一种对等网络结构。在 P2P 网络中,每个节点既可以从其他节点得到服务,也可以向其他节点提供服务。这样,庞大的终端资源被利用起来,一举解决了 C/S 模式中的两个弊端。与会讨论后,决定采用 P2P 技术,配上流媒体服务器,采用 P2P 直播技术后,不仅使用播放效果流畅,还节省了服务器数量。但在使用中也发现以下问题:

(1) 冗余消息多,对带宽的消耗存在一定的浪费。网络协议采用泛洪式(Flooding)消息传播机制,这种消息传播机制产生了呈指数级增长的冗余消息。据统计,P2P 软件白天占 Internet 上运行带宽的 40%~70%,晚上有时能达到 80%。

(2) 搜索效率低,可扩展性差。网络的搜索协议将所有资源与节点统一对待,没有考虑节点的性能差异,也没有利用查询成功的历史经验,使得搜索效率低下。

P2P 计算,作为虚拟计算的一个分支,目前不论是从技术研究还是产品开发来看,都已成为了一个重要的领域。P2P 的算法、平台和应用都将有进一步的发展空间。P2P 的思想也被广泛地应用在很多其他的研究领域。通过本文的描述可以看出,P2P 的基本原理是容易实现的,人们的研究方向也由基础架构的构建和维护及优化算法等桎梏中摆脱出来,开始深入到 P2P 技术的根本性问题中去。最新的研究成果表明,不少研究人员已经开始将重心转入到

覆盖层网络的节点延时聚集研究、覆盖网之间(Inter-Overlay)优化研究、P2P 支撑平台研究以及 P2P 安全方面的研究等方面。相信随着对 P2P 技术研究的不断深入,人们能够对 P2P 计算有一个更深入的认识并解决目前 P2P 领域中大部分科学问题。可以预见,P2P 所带来的技术创新和应用创新还将继续。