

文章编号: 1005-0523(2006)05-0109-03

基于移动 Agent 动态自适应网格资源的管理模型

魏伟¹, 李艳玮², 郑伟勇²

(1. 华东交通大学 信息工程学院, 江西 南昌 330013; 2. 河南纺织高等专科学校 信息工程系, 河南 郑州 450007)

摘要: 网格的资源管理在网格计算中有着非常重要的地位, 介绍了移动 agent 技术, 以及网格资源管理模型应具备的特征, 最后提出基于移动 agent 的网格资源管理模型来解决网格中资源管理, 作业调度, 负载平衡的问题.

关键词: 移动 agent; 网格计算; 资源管理

中图分类号: TP393.01

文献标识码: A

1 引言

网络是将不同地理位置的计算资源包括 CPU、存储器、数据库等, 通过高速的互联网组成充分共享的资源集成, 从而提供一种高性能计算、资源管理及服务的能力. 如果说传统的因特网实现了计算机硬件的互连, 万维网实现了网页的连通, 那么, 网格作为第三代计算机网络将实现互联网上所有资源的全面连通.

网格环境中具有数目巨大、地理上广泛分布的资源, 并且这些资源和服务在网格中是动态的, 可能会在不同的时间动态地加入或离开不同的虚拟组织(VO). 为了能使网格用户方便、高效地使用各种资源, 必须解决网格环境下的资源管理问题, 包括资源发现、资源分发、资源监控和更新等各方面的的问题.

本文结合移动 Agent 技术对网格资源管理模型进行了分析和讨论.

2 移动 Agent 技术

移动 Agent^[1]是一种软件对象, 它能携带执行代码、数据和运行状态, 在复杂的网络系统中自治的、有目的的迁移, 并能响应外部事件, 在迁移过程中

保持其状态的一致性. 简单的说, 移动 Agent 就是一个能在异构网络中自主的从一台主机迁移到另一台主机, 并可与其它 Agent 或资源交互的程序. 移动 Agent 技术是分布式技术与 Agent 相结合的产物, 它除了具有智能 Agent 的最基本特性还具有移动能力、可靠性和安全性. 移动 Agent 不同于 RPC, 也不同于面向对象的对象引用, 其独特的对象传递思想和卓越的特性给分布式计算乃至开发系统带来了巨大的革新.

由于运动 Agent 具有移动性和智能性的特点, 所以移动 Agent 特别适合网格的动态性和异构性的特征, 我们在网格资源管理和调度方面引入移动 Agent 技术, 可以很好的进行资源的发布、资源发现、资源的分发和资源的调度. 将移动 Agent 技术引入网格资源管理系统有以下几个方面的优点:

1) 减少了各资源调度中心之间的通信量

移动 Agent 的本质是将计算移动到数据端, 直接在数据端进行本地处理, 只返回最终结果, 从而避免了大量中间数据在通信两端的传输, 节约了网络带宽. 移动 Agent 一次也可携带多个服务请求移动到服务器进行本地调用, 避免了多次远程调用, 从而节省了每次远程调用的网络延迟.

2) 提高了网格任务的并行求解能力

在分布式环境中, 移动 Agent 具有较好的并行性和并行任务求解能力. 移动 Agent 不需统一调度,

收稿日期: 2006-05-12

作者简介: 魏伟(1981-), 男, 华东交通大学硕士研究生, 研究方向: 系统建模与仿真.

用户创建的 Agent 可以异步地在不同节点上运行, 任务完成后将结果传送用户. 为完成某项任务, 用户可创建多个 Agent 同时在一个或若干个节点上运行, 形成并行求解.

3) 更好的适应网络资源的动态性

移动 Agent 支持离线计算, 它可以很好地支持移动计算地分布式应用. 并且移动 Agent 具有动态适应性, 能与环境交互, 感知环境变化, 并快速、自主地做出反应.

3 网络资源管理模型应具备的特征

网络计算^[2]是以信息处理为核心的技术, 根据网络计算环境的物理特征和体系结构特征, 其应用层模型应具有以下特征:

1) 作业分级: 为有效处理网络计算环境中的任务, 体现各任务的优先级, 网络计算模型; 应按照高等级的作业优先处理的原则.

2) 高可靠性: 模型应能够保证在网络计算环境中的各个模块之间能够实现高可靠性通信并能动态、高效的获得任务所需要的资源.

3) 可交互性^[3]: 各模块之间的可以进行智能交互, 互换各自的信息以及时了解各自的资源信息和作业处理量, 并以此来动态决定和修改自己的管理决策, 协调之间的冲突.

4) 基于移动 Agent 网络资源管理模型设计

网络致力于实现资源的共享, 所以, 对资源的组织、调度是网络的核心内容. 在网络研究的代表项目 Globus^[4]开发的工具集 globus toolkit 2.2 中, 资

源的组织、调度主要由两个功能模块实现: MDS, GRAM^[5]. 分散的网络资源通过 MDS 进行了有效的聚合, 并提供了一定程度的优化调度功能, MDS 信息与资源状态的同步由 GRAM 来保证, 此外, GRAM 还可以对资源负载状态进行监控. 利用网络提供的资源组织、调度信息将会大大方便进程迁移中目标节点的选取.

网络资源管理模型中一个重要的问题是资源负载平衡, 资源负载平衡是实现资源有效共享、提高系统资源使用率的必然要求. 移动代理能实现负载平衡和高容错性, 与负载平衡相比具有以下优点. 负载平衡系统允许作业或进程在网络上的重新定位或迁移, 但这种移动是由 OS 或相关的负载平衡应用程序决定的, 被迁移的作业或进程根本无法知道, 是完全被动的, 即负载平衡系统要求迁移的透明性. 移动 Agent 的移动性与此正好相反, 移动 Agent 的移动是主动的, 是该 Agent 显示请求的结果, 这是由 Agent 的自治特性决定的. 移动 Agent 移动的主动性要求实现移动 Agent 的语言具有移动语义, 即要求移动 Agent 代码中含有带函数功能调用的函数或语句, 因此利用移动 Agent 技术可以实现分布式系统的负载平衡.

4 基于移动 agent 网络资源管理模型设计

基于移动代理的优点, 我们建立了基于移动 Agent 动态自适应网络资源管理模型, 模型示意图见图 1.

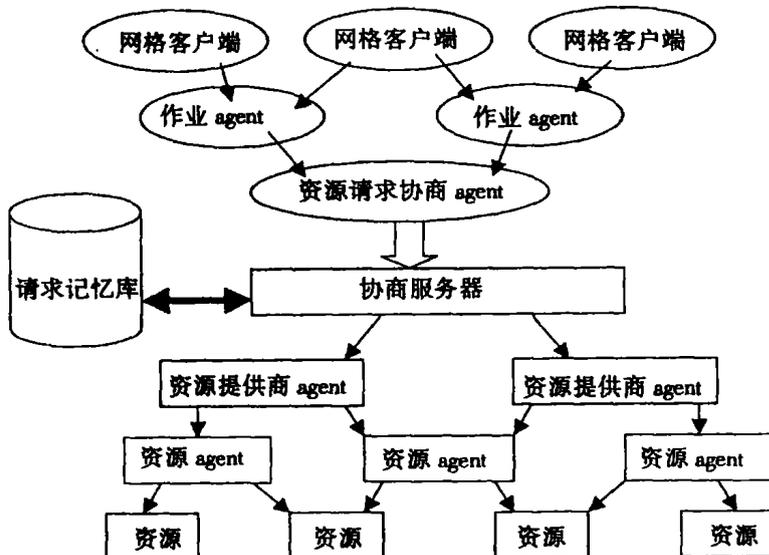


图 1 动态自适应网络资源管理模型

我们提出的具有5层结构的基于 Agent 的网格资源管理协商调度模型,如上图包括资源层、资源 Agent 层、协商层、作业代理层和用户层^[6]。

其中,资源层包含网格系统中的各种异构资源,资源 Agent 层包含两类 Agent,一类是资源 Agent,一个资源 Agent 可以管理一个或多个同类资源,并负责调度这些资源。另一类是资源提供协商 Agent,此类 Agent 是由资源 agent 创建的,用来代表资源提供者进行价格协商。协商层主要是给资源的请求者和提供者提供一个协商的平台,并提供相应的服务,并于请求记忆库进行联系,如果原来已经有过同样的资源请求则可以直接联系资源提供商 agent 请求资源。作业代理层负责接收终端用户提交的任务并建立作业 Agent,作业 Agent 又为资源需求创建资源请求协商 Agent。用户层包含人类终端用户或其他软件应用。

管理过程如下:

作业 agent 收到一个作业请求,就建立一个作业 Agent,将负责查询资源请求协商 agent 以发现可用的资源,并与其建立联系,进行协商以形成协作联盟,共同完成作业。当作业已完成,结果发送给终端用户后,作业 agent 将被解散。作业 agent 必须能够表达其资源需求,并通过协商获得系统资源。

本模型只是对资源管理进行抽象层的模拟,具体实现时可以利用软件复用技术。软件复用技术有助于提高软件开发的生产率,提高软件系统的可靠性,减少软件维护的负担。

5 小结

对资源协同分配的研究,是网格计算系统资源

管理的一个重要问题。网格资源管理系统的基本功能是接受来自网格范围内的机器的资源请求,并且把特定的资源分配给资源请求者,合理地调度相应的资源,使请求资源的任务顺利执行。服务分发、服务发现和服务调度必须协调进行,使系统获得较高的性能。

把移动代理技术引入网格计算资源管理,能构建一个动态自适应性的资源环境。移动 agent 的优势表现为:其能较大地减轻网络上的数据流量。通过将服务请求 Agent 移动到目标主机,使得 agent 直接访问该主机上的资源,与源主机有较少的交互,从而避免了大量数据的网络传送,降低了系统对网络带宽的严格要求,同时也缩短了时间延迟,提高了服务响应速度。并且能以异步的方式自主地运行。我们可以将要完成的任务植入到移动 agent 中,它就独立于最初生成它的进程,可以异步自主地运行了,下一步的工作是编程具体实现该模型。

参考文献:

- [1] Rothemel K. Popescu-Zeletin R. Mobile agents[J]. Lecture Notes in Comp Science, 1997, LNCS1219:122-123.
- [2] Foster and Kesselman. The Grid: Blueprint for a New Computing Infrastructure. [M] USA, San Fransisco: Morgan Kaufmann, 1999.
- [3] Jain P. Kircher M. Leasing Pattern [A]. Sandholm TW. PLoP 2000 conference[C]. USA, Illinois: AllertonPark, 2000:326-328.
- [4] Globus Web page[EB/OL]. <http://www.globus.org>.
- [5] 都志辉,陈渝,刘鹏. 网格计算[M]. 北京:清华大学出版社,2002.
- [6] 张红君,李庆华,周玉龙. 基于 Agent 联盟机制的网格资源协同分配[J]. 计算机应用,2004,24(7).

The Study on Model of Dynamic Self-adaptation Grid Resource Management Based on Mobile Agent

WEI Wei¹, LI Yan-wei², ZHENG Wei-yong²

(1. East China Jiaotong University, Nanchang 330013; 2. Henan Textile Infarnation College, Zhengzhou 450007, China)

Abstract: The resource management take up very important status in the grid computing, introduce the technology of mobile agent and the character of the grid resource management model which should have, in the end bring forward a model based mobile agent to solve the problem of resource management, task schedule, load balance in the grid computing.

Key words: mobile agent, grid computing, resource management