跨地域无限加盟电子商务系统研究

夏阳 著

RESEARCH ON TRANS-REGIONAL
INFINITE JOINING E-COMMERCE SYSTEM

中国矿业大学出版社
China University of Mining and Technology Press

跨地域无限加盟电子商务系统研究

夏　阳　著

中国矿业大学出版社

内 容 提 要

针对目前流行的地域集中式电子商务系统中存在的诸如资源重组和管理困难、异步通讯困难、代码重用率低、升级和跨平台能力差、可成长性差等亟待解决的突出问题，结合目前热点且趋于成熟的 Web 服务技术、P2P 技术和移动 Agent 等技术的研究成果以及安全通信技术等关键支撑技术，研究并构建一种跨地域的分布式电子商务系统，使之可以支持全球化跨地域无限加盟电子商务新模式，这种新模式可以覆盖电子商务中传统的 B2B、C2C 和 B2C 三大主流交易模式，支持企业或客户通过在其当地发布服务，低成本加入到允许无限加盟的全球卖场中。

图书在版编目(CIP)数据

跨地域无限加盟电子商务系统研究/夏阳著. —徐州：中国矿业大学出版社，2009.11

ISBN 978-7-5646-0508-7

Ⅰ.跨… Ⅱ.夏… Ⅲ.电子商务—研究 Ⅳ.F713.36

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 192418 号

书　　名　跨地域无限加盟电子商务系统研究
著　　者　夏　阳
责任编辑　王江涛
出版发行　中国矿业大学出版社
（江苏省徐州市解放南路　邮编 221008）
营销热线　(0516)83885307　83884995
网　　址　http://www.cumtp.com　**E-mail**:cumtpvip@cumtp.com
排　　版　徐州中矿大印发科技有限公司排版中心
印　　刷　徐州中矿大印发科技有限公司
经　　销　新华书店
开　　本　880×1230　1/32　**印张** 7.5　**字数** 195 千字
版次印次　2009 年 11 月第 1 版　2009 年 11 月第 1 次印刷
定　　价　28.00 元

前　言

电子商务方兴未艾，已经成为 IT 业的支柱。商务网站发展大型化并向国际化进军，加上经营的商品种类越来越多、数目越来越大，在线访问负荷也越来越大。这样，传统的按照地域部署的集中式商务服务器组就显得愈加不堪重负。现在流行的地域集中式电子商务架构，是以不断提升计算机的处理能力或者不断扩充计算机服务阵列来应付这扑面而来的浪潮的，这样计算机处理能力的提高势必成为电子商务发展的又一“瓶颈”。同时它还具有资源重组困难、异步通讯困难、升级能力差、跨平台能力差、代码重用率低等致命的缺陷。随着计算机技术的飞速发展，各种技术的日益成熟，呼唤着一种新的全球化分散式电子商务系统的诞生。

本书在深入研究目前热点而又趋于成熟的 Web 服务技术、安全通信技术、P2P 技术和移动 Agent 技术的基础上，分析了现有电子商务系统存在的不足，提出了全新的跨地域分布式电子商务系统构架和基于该架构的跨地域无限加盟电子商务模式。与传统商务系统不同，这种分散式（非集中式）电子商务系统充分利用计算机新技术的优势，将商务事件逻辑和数据库分布在多个不同地域的服务器组上，异地发布服务并协同工作，提高了系统的跨平台性、可成长性和可维护性。充分利用松散耦合的服务程序集成了多种业务活动，解决或改善了传统地域集中式架构中存在的缺陷，为构建大型电子商务系统提供了新的思路。

本书共分 6 章。第 1 章介绍了当前相关研究工作现状，随即给出跨地域无限加盟电子商务系统架构以及在此基础上形成的新模式。第 2 章研究介绍了 Web 服务及其合成技术，并设计了适用

于跨地域系统的Web服务合成模型，研究探讨了Web服务信任值评估方法。第3章研究了Web服务安全技术，并在此基础上设计了扩展的SSL协议以保障Web服务通信端对端的安全；介绍了支持跨地域系统多方通信的联合签名方案设计，并给出了基于RSA联合签名的算法。第4章详细介绍了基于XML的联合签名设计与实现方法。第5章基于上述研究，设计了一个跨地域电子商务系统应用实例。第6章介绍了一种在特定环境（Agent-based P2P环境）下的跨地域电子商务系统的初步研究，为后续工作打下基础。

本书作者和所带领的研究室多年来致力于电子商务和电子政务方向的研究，尤其在分散式（非集中式）电子商务系统架构、Web服务及其安全通信技术等方面有较深入的研究，在该领域已发表学术论文几十篇。在此谨向研究室的研究生群体表示诚挚的谢意！

还要特别感谢南京大学的陈贵海教授。2006年，作者十分荣幸地到南京大学进修学习，并在陈贵海教授带领下参与研讨。陈教授求实的工作作风、严谨的治学态度和灵活开放的研究思路，令我受益匪浅。

感谢所有在研究过程中曾经给予我帮助的同仁。

由于水平所限，书中难免有疏漏和不当之处，恳请广大读者不吝赐教！

作　者

2009年9月

目　录

1 绪 论

1.1 引 言

随着网络技术的发展，出现了以网络环境为核心的分布式系统结构，而新一代软件运行平台将建立在广泛连通的 Internet 基础上，Internet 整体构成软件运行的环境，软件本身既强调自治性又强调协调性[1]。同时，随着各种高速链接方式的进步，使人们对 Internet 平台的认识已从“基于网络链接的多个计算机集合”逐渐发展为“以不同角度抽象的统一的计算机”[2]。

本书主要研究的跨地域（分散化）分布式电子商务系统正是建立在这种视角上的，目的在于解决目前大型商务系统发展面临的资源重组和维护困难、多层次异构的远程访问和分布式部署难度大、急需提高系统的可成长性等迫切问题。

在技术层面上，从 2000 年开始，P2P 技术得到足够的认识和长足的发展。这种模式弱化服务器的作用，甚至取消中心服务器，任意两台机器以对等的方式平等对话。个人计算机的带宽、数据甚至计算能力都可以加入到整个网络空间中，如此一来，互联网将成为一个由亿万台 PC 机组成的强大的计算平台和海量的资源空间，而这种非凡的能量就蕴藏在不起眼的家用 PC 机上[3]。

面对这样的网络格局，人们提出了 Web Services[4]、网格计算[5]等概念，重新诠释了明天的互联网。无论是网格服务还是 Web 服务，虽然都具有各自的技术特点和发展趋向，但是“Service”即“服务”的概念已经被大多数研究者和企业所接受。一些世

界顶尖的研发小组和知名企业开发出了一系列服务提供平台，开始在互联网中显示出极大的威力，P2P 环境下的 Web 服务也正是其中的一个研究热点[4]。

然而，P2P 并不是万能的。在研发过程中人们发现：它其实伴随着许多先天的不足，例如网络管理困难、垃圾信息难以处理[6]等等，这些难题也一度引起一些学者对于 P2P 技术的怀疑。Agent 技术、特别是移动 Agent 技术被引入到 P2P 的研究领域后，解决了 P2P 自身难以解决的许多痼疾，在系统灵活性、拓展性、安全性等方面取得了巨大进展，从而大大改善了 P2P 网络的性能，Agent-based P2P 很快成为一个极具发展前景的独立的研究领域。移动 Agent 可以解决和优化原有 P2P 网络中的许多问题，具有很多独特的优点：① 移动 Agent 能移动到每个节点上，通过本地化的运行来减少 P2P 网络中因众多冗余的资源查询所产生的巨大的通信流。② 移动 Agent 存储它需要的所有数据，即使产生它的机器下线了，仍能继续执行搜索任务，并且在搜索完后携带结果返回原始节点，或等待原始节点再次上线。③ 移动 Agent 可以巡行到原始节点不知道的节点上，发现更多的资源。而接受它的节点也可以得到它曾访问过的其他节点的资源信息，当然，不需要也可以拒绝接受。④ 移动 Agent 可以通过克隆在网络的不同方向上分派、并行运行，从而可以更快地发现资源并提高容错性。

另外，一种面向服务的体系架构 SOA（Service Oriented Architecture）启动了新一轮的互联网革命。Web 服务和 P2P 计算环境本身具有较多的相似之处和共同特征，从 Web 服务提供者来看，它们分布在松散耦合的网络节点上，某些服务提供者相对于另一些服务提供者而言也是服务的请求者。所以，在 P2P 计算平台上建立的 Web 服务是一种较理想的 Web 服务实现方案，可以有效利用 P2P 本身的优势高效地实现服务的集成及资源的自治。文献[7]和[8]提出了组合 Web 服务的解决方案和 P2P 环境下的

一种 Web 服务社区化管理的基本框架。该方案有效利用了 P2P 计算平台的优势，提出组合服务的执行、基本服务的合理调度、协调通信和消息传递机制以及动态 Web 服务的增量式注册和发布策略，并实现了原型系统 Self-Serv[8]。其中，协调器组件(coordinator)、容器组件(wrapper)及 XML 格式的状态路由表(routing-table)在 P2P 平台上进行通信，无论是组合 Web 服务还是基本 Web 服务，每个服务对应了一个协调器组件和一个容器组件。协调器组件实现了各服务间状态的通信，容器组件实现了相应 Web 服务的执行；“服务执行完成消息”被送回协调器以判断该协调器组件对应的 Web 服务是否还需等待其他 Web 服务的执行。

如何充分利用多种目前主流技术的优势，取其精华，互补不足，并将之在电子商务系统中加以充分利用，成为一个崭新的课题呈现在人们的面前。

电子商务自诞生以来发展迅速，计算机技术的飞速发展带动着电子商务的不断更新，国内外诸多研究机构和学者在此方面取得了很多建树。下面列举一些目前的研究热点。

欧洲在电子商务架构方面有着较深入的研究，其中荷兰 Utrecht大学在代理中介(Agent-mediated)电子商务模型方面的研究有较好的进展，可根据用户偏好及其代理中介为基于知识的电子商务系统建模[9]；罗马尼亚 Craiova 大学和 Ploiesti 大学开发了基于 Agent 的电子商务系统模型，其中自主代理可以实现与现实电子交易市场情景以互动的方式交互，并能通过 Shopping Agent 进行商务谈判[10,11]；瑞士的圣·盖伦大学正在研究跨越组织的互操作框架，包含路由与重定向服务、错误处理服务、事务目录服务等，并利用 Services bus 作为组织桥梁[12]；德国都柏林大学研究设计了一种基于模式方法的电子商务服务架构，能够从商业模式到服务架构进行转换，使架构自我代谢，还能够对服务鉴定，用于改善企业应用集成[13]；Paderborn 大学研制的面向任务的可重

构的软件体系结构，可以很好地支撑电子商务文件交换[14]；Darmstadt 大学设计了一种基于虚拟化和认证技术的安全电子商务架构，利用认证技术提出了若干安全协议，以确保整个交易值得信赖[15]；雅典国家技术大学研发了一种基于本体的知识商务架构，提出“知识服务”和 K-UDDI 规范，使那些在任何环境下可携带知识对象的 Web 服务能够有效地发布、发现、谈判和调用。这些知识对象存储在有各种组织背景的知识库中[16]。

美国的亚利桑那大学和乔治亚大学联合研究开发出一种中间件架构来提升 Web Service 框架在分布式协同工作流上的应用能力[17]。耶和华大学对 Web Service 组件的优化分散编排机制进行了较深入的研究，他们设计的算法可以优化分散的服务合成策略并节省系统开销[18]。纽约全国广播公司的软件架构师研究的侧重点却在面向服务架构的自适应组件方面[19]。密西根大学设计了一种基于语义 Web Services 的协同电子商务架构，它能够优化 CPC(Collaborative Product Commerce)操作流程，积极发现、鉴别和执行协同服务[20]。IBM 印第安研究实验室开发了一种基于数据库集群的高容量电子商务 Web 应用的 J2EE 体系结构，它支持实时内容更新以及企业信息系统的可扩展性和可靠性，而不需要扩展应用的逻辑[21]；IBM 华盛顿研究中心着力研究一种适用于大量企业客户(商店)的统一商务服务架构，主要支持 B2B 交易模式，它使得一个主目录子系统可以个性化容纳 B2B 直接目录购物以及 B2B 采购与远程目录和本地目录提取[22]。加利福尼亚大学研究开发了一种智能普适的电子商务架构，使得用户可以与灵敏的智能电子商务环境交互，其中 PAM (Pervasive Activity Manager)能够自动收集传感器信息，管理用户偏好(首选项)和上下文，连接服务器及其 Web 上的对等点，进行服务检查和集成。从传统的商务设备上扩展，PAM 是以用户为中心的，即它试图帮助用户寻找首选产品，把最好的结果送给用户，并可以在没有用户

明确要求的背景下，积极开展许多上下文感知业务[23]。俄亥俄州的 Dayton 大学在被誉为下一代电子商务的动态协同电子商务方面有深入的研究，其以人为中心的协同商务系统集成架构颇具特色。它需要在整个 Internet 中建立动态协同环境，在这个环境中，组织之间和个人之间可更有效地协同工作，分享敏感信息，保护隐私，它们主要利用基于 Web 服务的技术[24,25]。

加拿大的 Ottawa 大学在电子商务方面研究颇为深入，尤其在基于多 Agent 架构的协同电子商务方面以及协作电子商务环境的可扩展性和可访问性取得了一定成果[26,27]。圣玛丽大学在语义 Web 的应用领域取得了积极进展[28]。澳大利亚新南威尔士大学在深入研究行为描述语言的基础上，构建了一种新的商务架构[29]。昆士兰大学在电子商务安全匿名授权架构研究中取得了进展[30]。

日本东京技术研究机构在 Web Service 组件高可用性分布式执行架构研究方面颇有进展，它将 Web 服务组合作为任意嵌套事务的一个层次而捕获，组合执行控制在分布式引擎之间呈现层次式结构。在组合执行进程中，这些引擎被动态发现。它们以点对点的方式互动，从而使服务的执行避免了对单点的依赖[31]。韩国的 Sogang 大学致力于研究以架构为中心的方法来开发多 Agent 系统，利用 UML(Unified Modeling Language) 和 ADL (Architecture Description Language)建模并使多 Agent 系统规范化。它支持系统软件开发的重要阶段，特别是 Agent 的协调和自制[32]。

国内一些大学，如北京大学、武汉大学、同济大学、浙江大学、东南大学、山东大学、四川大学等都在从事电子商务方面的研究。比如北京大学研究的基于 Agent 和本体的电子商务知识管理系统和支持领域特性的 Web 服务组装方法[33,34]、武汉大学的面向服务架构的电子商务互操作性测评研究和基于知识网格的智能电

子商务推荐系统[35,36]都取得了一定进展。也有一些学者在研究基于 P2P 和网格的电子商务架构，但由于环境限制目前均处在初步探讨中。还有一些基于本体的电子商务架构、基于 Web 服务的动态电子商务架构和基于工作流集成的电子商务架构研究，一些基于入侵容忍技术模型的电子商务应用和基于 Web 2.0 的协同个性化推荐的电子商务应用，以及 J2EE 平台或. Net 平台上基于 Web 服务的动态电子商务架构和电子商务系统单点登录的研究等等[37~43]。

早在 20 世纪末就有学者针对集中式电子商务架构的弱点提出了全球化的非集中式(分散化)电子商务架构[44]，国内的同济大学对 P2P 环境下分散式的电子商务系统中服务发现的复杂结构做了一定研究[45]，但由于过去一些核心技术尚发展不够成熟，这方面的应用还在探索和起步阶段，但它必定是未来的发展趋势。目前，随着技术的不断进步和成熟，时机已经到来。本书研究的主要目的，正是针对现在地域集中式电子商务存在的突出问题，以 Web 服务技术和安全通信技术为核心，结合目前流行且趋于成熟的技术(如 P2P 技术和移动 Agent 技术)的研究成果，研究构建一种跨地域分布式的无限加盟电子商务系统，使之能够用于电子商务的 B2B、C2C 和 B2C 三大主流交易模式。

1.2 跨地域无限加盟电子商务系统架构

首先给出跨地域无限加盟电子商务系统架构，是为了让读者能早点对系统有个整体了解，并在此基础上更好地理解本书的研究内容。需要说明的是，在此讨论的跨地域无限加盟电子商务架构不强调任何附加环境，比如 P2P、网格或普适环境，而仅以 Web Service 技术和安全通信技术为核心，深入探讨该架构的形成过程及其关键支撑技术。

1.2.1 初步架构

跨地域无限加盟电子商务系统新架构初步设想如图 1-1 所示。

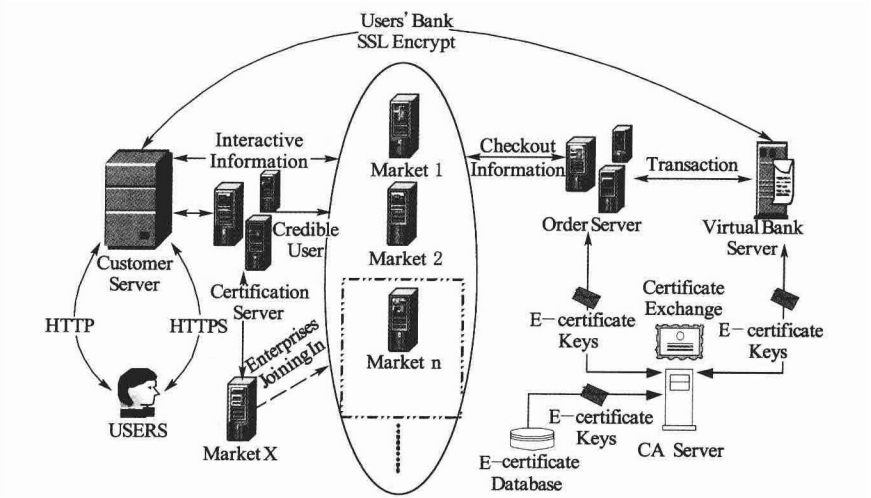

图 1-1 跨地域无限加盟电子商务系统初步构架

新架构支持企业低成本无限加盟。所谓无限加盟，就是指商家和企业在通过架构中认证服务器认证成为受信商家后，就能通过在其当地发布 Web 服务，并注册到 E-UDDI(Extended Universal Description and Integration)，低成本加入到卖场之中。如架构中各分商场服务器 Market 1 服务器、Market 2 服务器……Market n 服务器，联合构成跨地域无限加盟商务系统的虚拟卖场[46]。

企业和商家用做加入卖场的各个分商场 Web Service 服务器(也许是服务器阵列)可以散布在世界各地，每个 Web Service 服务器被划分为数据层、数据逻辑层和接口层三层结构。数据层包