

制造网格环境下的信任特点和管理思路* The Trust Feature and Management Means of Manufacturing Grid

李 林, 李陶深, 葛志辉, 廖其耀

LI Lin, LI Tao-shen, GE Zhi-hui, LIAO Qi-yao

(广西大学计算机与电子信息学院, 广西南宁 530004)

(School of Computer, Electronics and Information, Guangxi University, Nanning, Guangxi, 530004, China)

摘要:立足在大制造环境信任的共性下,阐述目前网格环境下信任的研究现状,分析制造网格环境下信任的特殊需求及其特点,并提出制造网格环境下的信任管理新思路。

关键词:制造网格 信任特点 信任管理

中图分类号:TP393.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-7378(2009)04-0347-03

Abstract: Based on the common character of trust in large Manufacturing Grid (MG), this paper introduced the current research on trust of MG, analyzed the special requirements and characteristics of the trust in MG, and proposed a new means of studying trust management of MG.

Key words: manufacturing grid, trust feature, trust management

随着信息技术的普及,制造业由手工制造和机械化制造已经向网络化制造方向发展,逐步从原来个体加工、区域加工发展到全球合作加工。如何利用现代信息技术使企业在全球化竞争市场中免于被淘汰并获取更大利益是当今制造商极为关切的问题。网络化制造业是基于已经成熟的个体制造业的机械化制造深度发展,依靠大区域网络环境下的信息共享、合作加工等手段来实现的,它不仅使得制造业在制造规格上可以更加庞大,产品生产周期大幅度缩短,同时使得彼此间信息交互更加快捷,行业分工更加明确精细。

制造网格是 Internet 与网格环境下构建的面向制造业的虚拟网络,国内外学者在这一研究领域作了许多卓有成效的工作。例如,清华大学的范玉顺教授开展了制造网格的概念及体系结构研究^[1];上海大学 CIMS 和机器人中心的刘丽兰等^[2,3]开展制造

网格可资源调度和安全管理方面的研究;武汉理工大学的胡叶发教授等^[4]对 Trust-QoS 资源评估方面进行了比较深入的研究。但是,由于制造网格技术出现时间比较短,到目前还没有形成具有统一的体系标准和技术标准,很多学者在这方面的研究还处于探索时期。在制造网格的信任机制研究方面也是如此。信任是人类社会生活交往过程中的一种自然属性,通常被视为一种直觉上感性理解。在对信任的理解方面一般根据个人经验的不同而存在差异,根据不同领域的学者所处的背景、视角和所要解决的问题的不同,对信任的定义也有所不同。信任按照不同的分类标准,可以分为不同的类型^[5~9]。信任在人际交往过程中主要体现出主观性、动态性、弱传递性、非对称性、上下文相关性、时间衰减性,以及模糊性和多属性等方面的性质。人际关系的复杂性决定了信任的性质具有不唯一性。本文定义信任为一方对另一方行为能力的信心程度,立足在大制造环境信任的共性下,阐述目前网格环境下信任的研究现状,分析制造网格环境下信任的特殊需求及其特点,并提出制造网格环境下的信任管理新思路。

收稿日期:2009-08-10

作者简介:李 林(1982-),男,硕士研究生,主要从事网格安全、普适计算等研究。

* 广西自然科学基金项目(桂科自0832056),广西科技创新能力与条件建设项目(桂科能07109008-006-Z)资助。

1 制造网格环境下信任的研究现状

网格环境下信任研究已有基于 Dempster-Shafer(D-S) 证据理论的信任模型^[5,6]、基于模糊集合的信任关系^[9]、基于概率统计的信任关系^[10]、和基于行为的网格信任模型^[6]。基于 Dempster-Shafer(D-S) 证据理论的信任模型是通过制定相应的规则对信任度进行分类评估,用于刻画主观信任度,其分类有信任,不信任和不确定三类。基于模糊集合的信任关系是对信任关系进行等级划分,建立信任集合的隶属函数。基于概率统计的信任关系是统计交互成功和交互失败的次数来作为信任等级的划分。基于行为的网格信任模型最早由 F. Azzedin 提出,以信任和声望作为度量,并引入信任衰减函数来反映信任随时间而变的特性。后来, F. Azzedin^[11]又提出了一个信任中介系统来扩展信任的范围,并引入了准确度和诚实度作为度量,从而解决了推荐者恶意推荐的度量问题。

制造网格作为网格环境下的特殊应用,同样具有网格环境下的分散性、异构性、动态性等特点,但是制造网格在专业性、安全性和实时性等方面的要求都比一般网格高。目前比较成熟的制造网络安全技术有认证技术和访问控制机制等,然而在信任管理方面研究相对较少。武汉理工大学胡叶发、陶飞等^[4]人提出了制造网格资源服务 Trust-QoS 评估模型。该模型在每一个 MGrid 虚拟组织中,将资源划分为9个自治的资源域:如人力资源域、设备资源域、服务资源域等。相应地, MGrid 资源服务信任评估也分为两层,即域内和域间资源服务信任评估,并给出该模型中资源服务信任评估具体量化算法、信任值的实时动态更新算法,有效地提高 MGrid 系统中资源调度的成功率和有效性。但是,该模型在一个子虚拟域中划分9个资源域来试图分类计算信任值,而在实际企业合作项目中可能涉及到很多资源的协调合作,即一个项目合作可能包含多个资源子类,这样人们就很难把该项目绝对归并到哪个子资源类。例如一个飞机引擎的合作设计不但要考虑人力资源,还要考虑设备资源及技术资源等方面,人们无法将该合作设计归并到哪一个子资源类。同时,该模型忽略了恶意行为惩罚问题,在关系到企业合作环境中,一次恶意欺诈行为可能会导致企业生存问题,为了有效的预防,添加恶意行为惩罚机制在制造网格环境下是十分必要的。

西北工业大学的张涛等^[12]提出了一种面向制

造网格环境的制造资源信誉度模型。该模型把企业的信誉度分为资质信誉和服务信誉,对资质信誉通过初始化的方式量化为信任评估的初值,然后通过事后合作的服务信誉互评来更新信任值。制造资源的服务质量可被分解为4个基本指标:时间、质量、成本、服务。每个指标又可做进一步分解,如服务又可进一步分解为:人员素质、技术水平、响应时间等,最终形成一个如图1所示的服务质量指标树。该模型结构简单,实现起来比较容易。同时考虑到了企业本身的资质,能够有效的评价出一定的信任值。但在该模型更新中没有看到推荐信任收集量化的过程,在许多的企业项目合作过程中(尤其是一个新企业的加入)直接信任值是不存在的。同时该模型也没有考虑到信任的时间衰减性和恶意行为惩罚等问题。

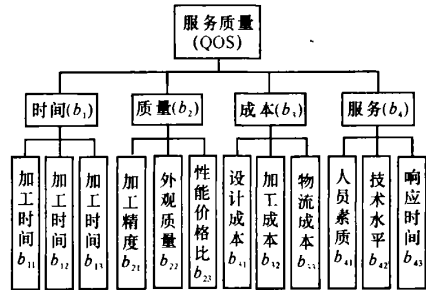


图1 制造资源服务质量指标树

2 制造网格环境下信任的特点和管理思路

当前制造网格环境下信任机制研究多采用网格环境下的信任研究技术。虽然制造网格是网格技术的一个特殊应用,但是它也应该具有自己的信任特点和需求,也应该具有制造网格环境的信任特点和管理思路。

2.1 制造网格环境下的信任特点

制造网格系统涉及到不同安全域的数以百计个节点,分别代表企业、组织、个人等计算资源、信息资源和服务资源,要求同时使用大量的资源、动态的资源请求、对多个安全域中资源的使用、复杂的通信结构、以及严格的性能要求等。在制造网格环境下,信任管理还具有:信任域结构的复杂性、角色信任级别的重要性、信任更新可选择性和恶意行为惩罚的必需性等特点。

2.1.1 信任域结构的复杂性

制造企业在地理上分布比较广、异构性复杂等特点为合理建立虚拟域增添了难度。根据虚拟域的定义,本文把域分为职能域、地域和合作域。职能域是指企业中可以根据行业不同来建立虚拟组织;地

域是按照企业所处的地理位置不同来建立虚拟组织;而合作域是按照企业已存在直接合作关系建立虚拟组织。因此按照何种域结构方式建立制造网格资源节点信任评估关系具有资源结构界定方面的复杂性。

2.1.2 角色信任级别的重要性

通过分析,制造业合作过程中企业本身是具有在职能域中的角色信任级别,这种信任级别是行业权威机构根据一定的行业评价标准评定出的信任等级,它表示着企业综合实力,也是企业一种身份标识。同时企业在它的合作域中也具有一种动态的行为角色信任级别,这种信任级别是多次合作后的双方进行相互信任评价的综合值,它是企业在行为信任的反映。

根据社会学家分析,角色级别是双方建立信任的一个决定因子。所以企业资源节点合作的过程中,角色信任等级应用到信任评估过程是制作网格信任评价中是一个重要因素。

2.1.3 信任更新的可选择性

依据信任的动态性、时间衰减性等特性,信任管理中信任值更新关系到企业资源间下次合作的成败。当前信任更新主要途径有3种:第1种是时间驱动更新,一般是在固定周期时间时刻跟新,这种方法有一定的滞后性;第2种是信任评价触发更新,在有新的信任值时立即更新信任值,这种方法可能会增加网络或系统负担;第3种是用户需求触发更新,是在用户的信任需求得不到满足时触发信任值的更新,这种方法不适用大的网络环境。以上3种方法各有优缺点,如何选择对制造网格环境来说,不仅要考虑信任更新的及时性,同时还要考虑网络资源、系统资源的负载等问题。

2.1.4 恶意行为惩罚的必要性

制造网格环境下企业间合作成败一般比其他网格环境(如资源网格、计算网格等)下资源间合作影响更为重大。一次失败的合作会导致企业大量资金损失和行业地位下降甚至可能致使企业的破产。因此制造网格信任管理中必需考虑对抵触合作或欺骗合作等恶意资源节点进行信任减低。

2.2 制造网格环境下的信任管理思路

制造网格环境下,信任管理是通过在域内和域间的不同信任评估机制,分别对不同角色按照权值不同提取他们的直接信任值和推荐信任值,并考虑添加时间衰减因子来量化资源合作方的信任值,同时在发现对方有欺诈行为的时候能适当给出惩罚因

子给予对方惩戒。以此来保证制造网格环境下用户的安全协作,使得空闲资源或合作资源得到充分的利用。

2.2.1 信任域的建立

根据在逻辑上和物理上的不同,我们将域划分为职能域和地域。可以抽象出职能域—地域的二层信任域结构,比如图2就是以零件设计为例作为一个父域,而分布在不同地域作为子域,建立的二层域结构。

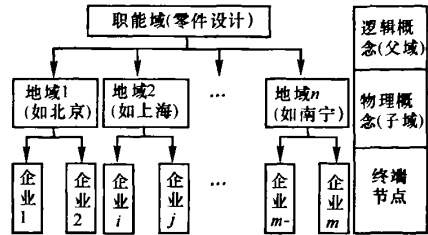


图2 信任域结构

在信任评估过程中,根据地域的差异和合作关系的不同主要可分为域内信任关系和域外信任关系两种。一般考虑到域内的信任关系一般会比域外的信任关系更高,因此我们在建立域内的信任关系可以不再考虑域间的推荐信任。域间的合作关系除了合作双方有直接信任关系外,在推荐信任方面还存在本域内的信任推荐和域间的信任推荐。

2.2.2 动态角色级别管理

职能域的身份角色级别是行业内部标准评价,它的信任值更新只能由行业权威部门操作。而合作域中行为角色级别则可以动态反映企业在合作过程中的信任行为。考虑到企业资源节点的角色对信任关系的影响(一般认为人员角色级别高的信任值相应较高,同时对合作过程的决策作用也比较大,相应合作行为的责任也比较重,反之亦然),在计算直接信任和推荐信任的过程中把行为角色级别作为信任评估中信任值的权重因子可以合理反映企业资源信任参与状况。同时当企业资源节点进过多次合作后可以根据合作成功和失败次数对行为角色信任值进行升降,并及时更新企业资源的行为角色级别来完成对角色级别的动态管理。

3 结束语

制造网格技术的进展关系到企业的发展。如何利用信息技术服务企业和服务社会是当前学者所关注的热点。本文定义信任为一方对另一方行为能力

见的 Web 应用攻击技术进行分析,最后提出 Web 应用的防护措施及应急预案。但是在 Web 应用的安全领域中,本文所涉及的层面只是其中的一小部分,更多的问题还需要人们做更进一步探讨和研究。

参考文献:

- [1] 斯卡姆布雷,施玛. 黑客大曝光: Web 应用安全机密与解决方案[M]. 北京:电子工业出版社,2008.

- [2] 瑞星公司. 2009年上半年中国大陆地区互联网安全报告[EB/OL]. [2009-07-30]. <http://www.rising.com.cn>.
- [3] 马恒太. Web 服务安全[M]. 北京:电子工业出版社,2007.

(责任编辑:韦廷宗)

(上接第349页)

的信心程度,立足在大制造环境信任的共性下,阐述目前网格环境下信任的研究现状,分析制造网格环境下信任的特殊需求及其特点,并提出制造网格环境下的信任管理新思路。本文仅是制造网格下基于域的信任管理模型的基础内容。该模型的信任关系建立、信任评估公式、信任更新公式、信任值存储策略以及具体的实现算法和实验将在下一步的工作中实现。

参考文献:

- [1] 范玉顺. 制造网格的概念与系统体系结构[J]. 航空制造技术,2005(10):42-45.
- [2] 刘丽兰. 制造网格及其基于 QoS 的资源管理系统研究[D]. 上海:上海大学,2004:6-11.
- [3] 蔡红霞,俞涛,方明伦. 制造网格中访问控制的研究[J]. 计算机集成制造系统,2007,4(13):716-720.
- [4] 胡业发,陶飞,周祖德. 制造网格资源服务 Trust-QoS 评估及其应用[J]. 机械工程学报,2007,43(12):203-211.
- [5] Farag Azzedin, Muthucumaru Maheswaran. Evolving and managing trust in grid computing systems[M]// Canadian Conference on Electrical and Computer Engineering. Available: IEEE Computer Society, 2002: 1424-1429.
- [6] Beth T Borcharding M, Klein B. Valuation of trust in

opennetwork[M]//GOLLMANN D. Proc of European Symposium on Research in Security (ESORICS). Brighton: Springer-Verlag, 1994: 3-18.

- [7] Josang A, Knapskog S J. A metric for trusted systems [C]. Proceedings of the 21st National Security Conference, NSA, 1998.
- [8] Josang A, Grandison T. Research proposals on trust modelling[C]. Thursday, 2002.
- [9] Josang A, Hird S, Facer E. Simulating the effect of reputation systems on e-markets[C]. In the Proceedings of the First International Conference on Trust Management, Crece, 2003: 179-194.
- [10] 唐文,陈钟. 基于模糊集合理论的主观信任管理模型研究[J]. 软件学报,2003,14(8):1401-1408.
- [11] Azzedin F, Maheswaran M. A trust brokering system and its application to resource management in public-resource grids [C]. 18th International Parallel and Distributed Processing Symposium (IPDPS' 04), 2004: 22-23.
- [12] 张涛,何岩利,邓磊,等. 制造网格环境下的制造资源信誉度模型研究[J]. 计算机工程与应用,2009,45(1):211-212.
- [13] 徐锋,吕建,郑玮,等. 一个软件服务协同中信任评估模型的设计[J]. 软件学报,2003,14(6):1043-1051.

(责任编辑:邓大玉)