

基于 SOA 的多边多议题协商模型的研究

白伟华¹ 李吉桂²

(肇庆学院计算机科学系 广东肇庆 526061)¹ (华南师范大学计算机科学系 广州 510631)²

摘要 提出了一种新的协商模型——基于面向服务架构(SOA)的多边多议题协商模型。利用面向服务架构(SOA)技术来构建松散耦合的协商模型,并在协商模型中应用本体的基本理论和相关技术来定义提议、议题等本体模型,以实现协商议题的多样性和可变性,最后在 SOA 的框架下以 Web 服务方式使用经 SOAP 封装的通信原语实现多边多议题协商模型。

关键词 面向服务架构,本体,多边多议题协商模型

Research on the Multi-issue and Multilateral Negotiation Model Based on SOA

BAI Wei-Hua¹ LI Ji-Gui²

(Dept. of Computer Sci. of Zhaoqing University, Guangdong Zhaoqing 526061)¹

(Dept. of Computer Sci. of South China Normal University, Guangzhou 510631)²

Abstract A new negotiation model named Multi-issue and Multilateral Negotiation Model based on Service-Oriented Architecture is proposed. It uses the technology of SOA to build a loose-coupled Negotiation Model, and uses the theory of the Ontology and its technology to define the Ontology model of proposal and issue to implement the variety and changeability of the Negotiation issues, and uses the method of Web service to invoke the communication pre-formative to implement the Multi-issue and Multilateral Negotiation Model under the architecture of SOA in the end.

Keywords SOA, Ontology, Multi-issue and multilateral negotiation model

1 引言

对于协商模型问题,自 1994 年 Rosenschein & Zlotkin 提出第一个静态多 Agent 协商模型后,很多学者相继提出其它协商模型,有 Kasbah 模型^[1]、Tete-a-Tete 模型^[2]、eMediator^[3]模型、AuctionBot 模型^[4]、Bazaar 模型^[5],Jennings 等提出的 ADEPT^[6,7]是一个面向服务业的协商模型,用于电信行业、Liang & Doong 的电子商务谈判原型系统等,它们对协商的研究往往偏向于研究协商协议或协商策略,又或者是在特定的应用中针对具体协商背景的研究。

通过对上述多个相关的协商模型^[8,9]的分析,对现有协商模型的评价可归纳为以下几点:

(1)多数协商模型结构比较简单,缺乏考虑推理和学习机制对协商的影响,也缺乏借鉴协商历史作为协商经验,协商策略比较单一;

(2)面对电子商务的飞快发展,目前面向单议题的协商模型都受协商单一化的限制,无法实现买卖双方协商的多变性、多变性、议题可变性,无法描述议题及其性质等。由于无法按需调整,其灵活性和适应性都比较差,不能适应目前电子商务的发展;

(3)由于实现技术的因素,限制了协商模型的实现,设计出来的协商模型形式单一、无法满足用户的个性化和信息私有化的需求,只能在特定的系统内实现协商,多边多议题的协商通信效果和性能比较差,同时对于协商理论,尚缺乏对协商过程的形式化的理解和表示,所以目前还没有令人满意的协商系统。

2 基于面向服务架构的多边多议题协商模型

2.1 利用 SOA 技术构建松散耦合的协商模型

随着 SOA 技术的发展,其动态、标准、开放、松散耦合的特点,为设计和实现多 Agent 协商模型带来了新的思路和方法——用户根据自己的需要按特定的标准可拟定自己的协商议题,实现多议题和议题的可变性,提高了协商的灵活性;用户按标准只为协商 Agent 提供必要的、非私有性的部分信息即可触发协商 Agent 的工作,满足了用户的个性化和信息私有化的需求;松散耦合的特点使得用户可根据标准和需求灵活的接入协商系统,从而参与协商,B/S 式的结构又能很好地解决多边多议题的协商通信,提高了协商的效率。

基于面向服务架构的协商模型即:将面向服务架构引入到多 Agent 协商系统,以 Web Service 为基础,将协商 Agent 转换为协商服务,并根据 Agent 通信与协商语言定义服务接口,将 Agent 间的协商转化成为 Agent 提供协商服务的形式,以业务服务驱动 Agent 的工作。

(1)将面向服务架构(SOA)引入到多 Agent 协商系统,使协商 Agent 之间、协商 Agent 与协商管理之间的耦合度不再如以前一样紧密,而是转变为松散耦合的关系;

(2)根据 Agent 通信与协商操作原语去定义服务接口,以 Web Service 为基础,将协商 Agent 和协商表示为提供协商服务,使其以业务服务驱动 Agent 的工作,能够不受特定平台、特定系统的限制,参与与其他 Agent 进行协商;

(3)实现一定范围内协商议题的个性化和按需变化的动态性,一定程度上去提高协商 Agent 的能力,让协商不再局限

于某些特定协商对象;

(4)根据该协商模型的特点,对议题进行描述,对协商操作原语进行定义,使得议题和协商操作原语适合需求,从而不受固定议题对协商模型的限制。

基于 SOA 的多 Agent 协商模型将 Agent 分为协商 Agent(属于多 Agent 协商服务端,可代表买方或卖方)和管理 Agent(属于协商 Agent 管理平台)两类,结合协商的应用通过 Web Service 将它们转变为松散耦合的关系。

如图 1 所示,在面向服务架构的多 Agent 协商模型中,协商 Agent 独立于管理平台之外,拥有自身的资源和协商策略,同时具备自身独特的推理机制,只要满足管理 Agent 对协商的管理接口所需,其具体的实现方式不受限制。

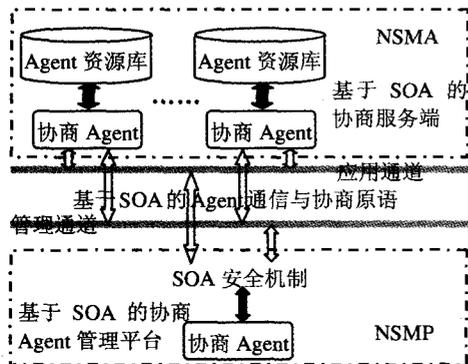


图 1 基于 SOA 的多 Agent 协商模型结构图

整个协商模型可分为两大部分:

(1)协商服务部分:面向服务架构的多 Agent 协商系统即多 Agent 协商服务端,为用户提供注册服务(议题注册、协商请求注册等),为协商 Agent 管理平台提供协商服务,通过消息传递实例化协商 Agent 并接受协商 Agent 管理平台的管理;

(2)协商 Agent 管理平台:对议题进行动态注册、查找、匹配以及评估,将接入协商 Agent 管理平台的协商 Agent 转换为协商服务,并以 Web Service 实现各方的通讯和信息的传递,通过动态查找协商服务,动态使用协商服务来匹配协商工作的进行。

2.2 利用本体基本理论实现多议题协商

在协商模型中应用本体的基本概念和相关技术^[11]来定义协商的提议和议题,用户可根据自己的需求注册所需的议题,也可通过查询议题本体库获取符合自己要求的议题,以便组成自己的协商提议,因此,有利于实现协商议题的个性化和按需变化的动态性,提高协商 Agent 的能力、效率和协商的有效性,让协商不再局限于某些特定协商对象。

(1)提议:买方/卖方协商 Agent 根据需求提出的在协商中重要的影响因素,如协商中按一定的权重比例,同时包含了商品质量、商品价格、数量、交易地以及交易时间等因素;

(2)议题:影响买方/卖方协商 Agent 协商的一个因素,如商品质量、商品价格、数量、交易地以及交易时间等某个因素;

(3)议题定义域:对议题的一个描述,同时含有影响议题实例的影响因子;如有议题,商品质量分为优、良、中、合格、不合格四个等级,该商品的质量由商品的三个重要技术指标进行判断其质量等级分类;

(4)议题因子:通常是指影响议题实例的指标;如在议题定义域的例子中的商品质量的三个重要技术指标。

根据上述的分析,可以在协商模型中定义出以下相关的本体模型:

(1)议题因子 DF ——从属于某一特定议题,并影响议题在值域(Range)中的取值;影响议题实例的值域。 $DF(ID, Ds, RDo_ID, RT, W, V)$,其中: ID 为对应的议题因子唯一的编号; Ds 为议题因子的描述; RDo_ID 为议题因子所关联的定义域 Domain 编号; RT 为议题因子返回类型; W 为议题中该议题因子的所占的权重; V 为该议题因子的取值。

(2)议题定义域 Do ——对议题的描述,影响议题在值域(Range)中取值的因子。 $Do(ID, Ds, RS_ID, Type, DF_ID)$,其中: ID 为议题定义域唯一的编号; Ds 为议题定义域的描述; RS_ID 为议题定义域所关联的议题编号; $Type$ 为是否为单因子定义域标志,当 $Type = AtomType$ 时,表示只有一个议题因子,单因子议题;当 $Type = MultiType$ 时,表示有若干个议题因子,多因子议题; DF_ID 议题中相关议题因子的编号集合。

(3)议题(Subject, Sb)——协商双方所共同遵守,并具备有限约束域,协商双方互相协商并最终达成一致的某一领域的影响因素。 $Sb(ID, SNa, P_ID, W, Fd, Do, Ra, FaDi, DfM, Us, Ds)$,其中 ID 为议题唯一的编号; SNa 为议题名,且 $SNa \in$ 有效 Name 集合; P_ID 为议题提出者编号; W 为提议中该议题的权重——议题偏好; Fd 为该议题适用的商品领域,且 $Fd \in$ 有效商品名集合; Do 为议题的定义域; Ra 为议题的取值范围(上界/下界); $FaDi$ 为该议题的取值趋向,当 $FaDi = 0$ 时,表示期望往下界方向取值,当 $FaDi = 1$ 时,表示期望往上界方向取值; DfM 为在该议题上默认让步方式; Us 为该议题在协商过程中上界方向上的让步策略; Ds 为该议题在协商过程中上界方向上的让步策略。

(4)提议 $Proposal$ ——包含若干个自定义议题的有限集合,具有很强的主观性。 $Proposal(ID, Na, P_ID, Sb_ID)$,其中 ID 为提议唯一的编号; PNa 为提议名; P_ID 为提议所属协商 Agent 编号; Sb_ID 为提议中所包含的议题,即议题集。

在协商模型中,由于协商都是基于提议的,而一个提议就是一个议题集,且议题被独立定义,同时协商双方都可以自主决定使用的议题,因此协商模型支持多议题协商。

设某方协商的实例本体模型为 $NI_s(Sbs, SW_s, SOV_s)$,其中 Sbs 表示该协商涉及的议题的集合,即提议, $Sbs_s \in Sbs$; SW_s 表示对对应议题的权重/偏好的集合, $SW_s_s \in SW_s$; SOV_s 表示协商对方在对应议题上取值的集合, $SOV_s_s \in SOV_s, 1 \leq i \leq$ 常量 m, m 表示议题数;设另一方协商的实例本体模型为 $NI_c(Sbc, SW_c, SOV_c)$,设该方的提议包含的议题数为 n ,有 $1 \leq j \leq$ 常量 n 。

对于协商双方使用的议题集合分别为 Sbs, Sbc ,则它们之间的关系有以下几种可能:① $Sbs = Sbc$;② $Sbs \subseteq Sbc$ 或 $Sbs \supseteq Sbc$;③, $Sbs \cap Sbc \neq \emptyset$,则有 Sbs_k 与 $Sbc_k \in$ 同质有效 Name 集合,有 Sbs_p 与 $Sbc_p \in$ 同质有效 Name 集合,且 $k \leq \min(m, n), p \leq m+n, 2k+p = m+n$;④ $Sbs \cap Sbc = \emptyset$ 。

根据上述的分析及定义,以契合度结合议题的兼容性来表示实例对的协商建议度,可以基本反映协商实例对之间协商成功的可能性大小。式(1)表示协商双方的契合度:

$$\vartheta = \cos\left(\frac{\pi}{4} \left(\sum_{i=1}^k |w_{i_sb}| + \cos(\pi \times |FaDi_{i_sb} - FaDi_{i_sb}|) \right) \right. \\ \left. w_{i_sb} + \sum_{j=1}^p w_{j_sc} \right) \quad (1)$$

其中: k 为双方提议中属于同质有效 Name 集合的议题个数,

p 为双方提议中不属于同质有效 $Name$ 集合的议题个数,且 $k \leq \min(m, n), p \leq m + n, 2k + p = m + n$.

$FaDi$ 为对应的议题的取值趋向, $FaDi$ 取 0 或 1, 当对应议题的取值趋向相同时其契合度变小。

通过计算可以得到任意两协商实例的契合度, 当契合度大于某个设定的阈值(如 $\vartheta_{\min} = 0.75$) 时, 则可触发双方开始协商。

2.3 在 SOA 框架下利用 SOAP 技术实现多边协商

当协商 Agent 接入管理平台(即“多 Agent 协商服务端”为“协商 Agent 管理平台”提供协商服务时), 此时已经转变为一个以协商 Agent 为核心, 以 Web 服务为表现形式的协商服务。

在 SOA 的应用框架中, 结合该框架的优势、特点和技术(WSDL^[12]、SOAP^[13]、XML), 可以制定出适合该协商模型协商通信需求的一套机制去实现多方 Agent 通信与协商语言, 从而保证 Agent 之间通信的可靠性和准确性, 也能保证 Agent 通信并发的稳定性和通信的可扩展性。

在该协商模型中可以用 WSDL 准确地描述定义好的原语接口, WSDL 的特性使得它能够被有效解读并使用, 同时具备了位置透明性。通过 WSDL 描述的协商 Agent 和管理 Agent 所能提供的接口, 可以被程序自动分析处理, 并被动态发现和使用, 这满足了面向服务协商 Agent 管理平台的基本要求, 从而使协商模型可以满足多边协商的要求。

在协商模型中使用 WSDL 描述相关原语、数据等原语接口具有以下优点:

- (1) 利用 WSDL 的特点, 使服务接口得到规范化的描述;
- (2) 根据 WSDL 的格式可以方便地规定协商通信中传输的数据格式;
- (3) 作为原语操作的参数, WSDL 文档可以在运行时被即时分析处理并动态绑定接口, 解决了协商服务的位置透明性问题。

最后通过 Web 服务方式使用经 SOAP 封装的原语消息, 实现多边协商。

下述代码是经过包装后的“注册议题”这一原语的 SOAP 消息结构:

```
<SOAP-ENV:Envelope xmlns:SOAP-ENV="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/" xmlns:SOAP-ENC="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema" xmlns:m0="http://Lang.Management">
  <SOAP-ENV:Body>
```

```
<m: RegisterSubject xmlns:m = http://Services.Management
SOAP-ENV:
  encodingStyle = "http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/"
  <ClientID xsi:type="xsd:string">String</ClientID>
  <subject xsi:type="m0:Subject">
    <SubjectID xsi:type="xsd:int">1001</SubjectID>
    <SubjectName xsi:type="xsd:string">数量</SubjectName>
    <InField xsi:type="xsd:int">1</InField>
    <Description xsi:type="xsd:string">商品数量</Description>
    <DataType xsi:type="xsd:string">integer</DataType>
    <UpperBound xsi:type="xsd:string">500</UpperBound>
    <LowerBound xsi:type="xsd:string">1</LowerBound>
    <ProviderDefaultValue xsi:type="xsd:string">200</ProviderDefaultValue>
    <ProviderValueTend xsi:type="xsd:int">-1</ProviderValueTend>
    <ProviderDefaultStep xsi:type="xsd:string">5</ProviderDefaultStep>
    <CustomerDefaultValue xsi:type="xsd:string">2</CustomerDefaultValue>
    <CustomerValueTend xsi:type="xsd:int">1</CustomerValueTend>
    <CustomerDefaultStep xsi:type="xsd:string">5</CustomerDefaultStep>
    <Remark xsi:type="xsd:string">备注</Remark>
  </subject></m: RegisterSubject>
</SOAP-ENV:Body>
</SOAP-ENV:Envelope>
```

针对协商 Agent 管理平台与协商 Agent 之间的通信与协商过程的特点、应用场合和 Agent 的运行环境, 拟定协商语言的原语操作, 主要包括服务操作原语、协商内容操作原语、协商原语三个部分。

- (1) 服务操作原语包括: RegisterService(注册服务)、UnregisterService(注销服务)、SearchService(查找服务)等。
- (2) 协商内容操作原语包括: SearchMerchandise(商品搜索)、RegisterSubject(注册议题)、UnregisterSubject(注销议题)、SearchSubject(搜索议题)等。
- (3) 协商原语包括: RegisterInstance(注册协商 Agent)、SubmitProposal(提交提议)、ActivateInstance(启动协商, 即激活协商 Agent)、Notify(协商信息通知)等。

3 基于 SOA 的多边多议题协商模型的运作模型

通过 Web 服务使用原语的基本过程:

- (1) 正确地使用 WSDL 文档描述协商模型原语接口和涉及的数据格式;
- (2) 在 WSDL 文档中指明有效的访问点, 通过 SOAP 封装并传递该 SOAP 消息;

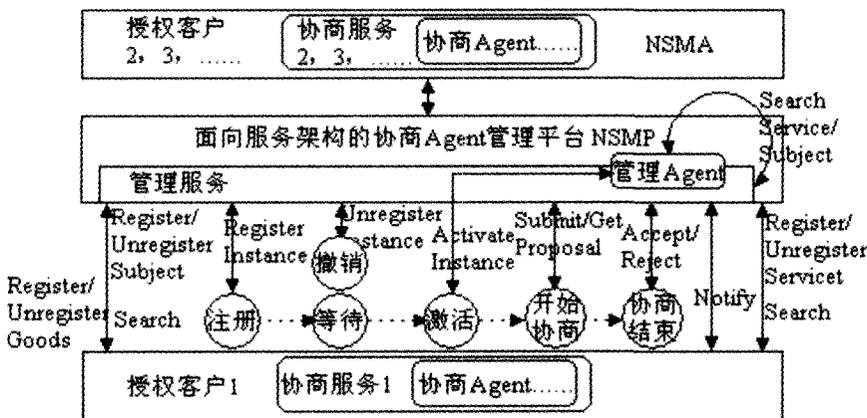


图 2 Web 服务方式 Agent 通信与协商模型图

估计的收敛速度。

我们也尝试在 $\eta > 2$ 条件下进行以上学习规则的实验。多次实验结果表明,当 $\eta > 2$ 时,迭代过程非常不稳定,常常导致参数无法正常收敛。即使偶尔结果收敛,也常常伴随庞大的运算代价,这也验证了本文第 3 节所作的算法收敛性分析的结论是正确的。

讨论和未来的工作 众所周知,在 Bayesian 网络中做不完备证据的参数学习是非常困难的。本文通过构建含有学习率的 EM 算法模型,在可信的程度上解决了不完备证据条件下由于似然函数出现偏倚,导致 Bayesian 参数学习结果不可靠的问题。和标准 EM 算法相比,调整 and 选择适当的学习率,新算法可以明显加速节点参数学习的收敛速度。这在优化和改善有证据丢失 Bayesian 网络的参数学习和概率推理的运算效率方面,具有重要的现实意义。本文同时也有一些遗留的工作需要在未来的研究中解决。第一个问题就是在给定的 Bayesian 网络中,如何快速准确地选择适当学习率的问题。另一值得研究的问题是动态学习率的问题。本文在前面的试验中采用的都是固定学习率,但在很多实际情况中,如网络在线学习,其学习率应该是可以自适应调整的^[15]。这两方面将是未来研究的两个重点课题。

参考文献

- 1 Jensen F V. An Introduction to Bayesian Networks. London: UCL Press, 1996. 61~66
- 2 Lauritzen S L, Spiegelhalter D J. Local computations with proba-

- 3 bilities on graphical structures and their application to expert systems. *J Roy Statist Soc Ser B*, 1988, 50: 45~53
- 4 Lejar V, Shenoy P P. A Comparison of Lauritzen-Spiegelhalter, Hugin and Shenoy-Shafer Architectures for Computing Marginals of Probability Distributions. In: Cooper G, Moral S, eds. *UAI, Morgan Kaufmann*, 1998. 328~337
- 5 Dagum P, Luby M. An optimal approximation algorithm for Bayesian inference[J]. *Artificial Intelligence*, 1997, 3~27
- 6 Androustopoulos I, Koutsias J, Chandrinos V, et al. An Evaluation of Naive Bayesianian Anti-Spam Filtering. In: *Workshop on Machine Learning in the New Information Age*. C. 2000. 578~584
- 7 Murphy K. Active learning of causal Bayesian net structure. [Technical report]. Berkeley: Comp Sci Div, UC, 2001. 3~15
- 8 Kuo L, Lee J C. Bayes inference for S-shaped software-reliability growth models. *IEEE Transactions on Reliability*, 1997, 46(1)
- 9 Glymour C. Learning, prediction and casual Bayes nets. *Review, Trends in Cognitive Sciences*, 2003, 7(1)
- 10 Gopnik A, Glymour C. Casual maps and Bayes nets: a cognitive and computational account of theory - formation. In: Carruthers P, et al. eds. *The Cognitive Basis of Science*. Cambridge University Press, 2002
- 11 Ahn W, Kalish C. The role of mechanism beliefs in casual reasoning. In: Keil F, Wilson R, eds. *Explanation of the cognition*, MIT Press, 2000
- 12 Spirites P. An anytime algorithm for casual inference. In: *Proceedings of the conference on Artificial Intelligence and Statistics*, Fort Lauderdale, 2001
- 13 Sehgal M S B. Collateral missing value imputation: a new robust missing value estimation algorithm for microarray data. *Bioinformatics*, 2005, 21: 2417~2423
- 14 Oba S, Sato Masa-aki. A Bayesian missing value estimation method for gene expression profile data. *Bioinformatics*, 2003, 19: 2088~2096
- 15 Pe'er D, Regev A, Elidan G, et al. Inferring subnetworks from perturbed expression profiles[J]. *Bioinformatics*, 2001, 17 (suppl 1), S215
- 16 Glymour C. *The Mind's Arrows: Bayes Nets and Graphical Causal Models in Psychology*, MIT Press, 2001

(上接第 153 页)

(3)此时 Agent 通信与协商语言的外部标准已经基本形成,通过遵循描述原语接口要求的 WSDL 文档构造有效的 Web 服务(包括管理 Agent 的服务和协商 Agent 的服务),就可以建立起满足 Agent 之间的通信要求。

通过 Web 服务方式使用原语,管理 Agent 与协商 Agent 之间的通信与协商模型图 2 所示。

在图 2 所示是基于 SOA 的协商服务与协商服务管理平台(NSMP)组合后的运作模型图,图中中间部分为协商服务管理平台(NSMP),上、下部分为协商服务端,它是通过接入 NSMP 而提供服务的,实际上是参与协商的其它协商服务端、协商服务或协商管理平台提供协商服务,最后构建起多边多议题协商模型。

4 实验及原型评价

为了模拟多个协商 Agent 以协商服务的方式表现出来的协商效果,并验证面向服务架构的协商 Agent 管理平台的可行性、有效性以及可靠性,以 Java/J2EE 体系作为平台的工具,搭建了一个完整的实验平台,通过实验室的网络,共建立了多个协商服务端,每协商服务端分别注册了 5 个以上以“茶叶”为协商商品的协商服务,同时分别注册了多种情况的协商:有以“价格”、“数量”、“茶叶等级”、“生产日期”共 4 个议题为一个提议的协商;有以“价格”、“数量”、“茶叶等级”共 3 个议题为一个提议的协商;还有其他 6 个, 2 个, 3 个议题为一个提议的协商等多类型多议题可变可调的协商。通过对该协商模型中协商 Agent 对模拟数据的计算结果的检测,验证了协商 Agent 实现了协商模型中的关键算法,并能为其他协商服务端提供有效的协商服务,同时也验证了该协商模型可以被应用于实际的电子商务的协商中,其协商的结果对用户的

真正协商有较强的参考价值。

参考文献

- 1 Chavez A, Maes P. Kasbah: An Agent Marketplace for Buying and Selling Goods[C]. In: *Proceedings of the First International Conference on the Practical Application of Intelligent Agents and Multi-Agent Technology*, 1996
- 2 Guttman R H, Moukas A G, Maes P. Agent-mediated Electronic Commerce: A Survey[J]. *Knowledge Engineering Review*, 1999, 13(3)
- 3 Sandholm T. eMediator: A Next Generation Electronic Commerce Server[C]. In: *Proc. Nat'l Conf. Artificial Intelligence (AAAI-99)*, AAAI Press, Menlo Park, Calif., 1999. 923~924
- 4 Wurman P, Wellman M, Walsh W. The Michigan Internet Auction Bot: A Configurable Auction Server for Human and Software Agents[C]. In: *Proceedings of the Second International Conference on Autonomous Agents (Agents-98)*, Minneapolis, MN, USA, ACM Press, New York, May 1998
- 5 Sycara K, Zeng Da-jun. Bayesian learning in negotiation. In: *Working Notes of the AAAI 1996 Stanford Spring Symposium Series on Adaptation, Co-Evolution and Learning in Multi-Agent Systems*. 1996. http://www.ri.cmu.edu/pubs/pub_2186.html
- 6 Jennings N R, Faratin D, Johnson M J, et al. Agent-Based business process management. *Journal of Cooperative Information Systems*, 1996, 5(2-3): 105~130
- 7 Sierra C, Faratin D, Jennings N R. A service-oriented negotiation model between autonomous agents[C]. In: *Proceedings of the 8th European Workshop on Modeling Autonomous Agents in a Multi-agent World (MAAMAW'97)*, 1997. 17~35
- 8 王立春,陈世福. 多 Agent 多问题协商模型[J]. *软件学报*, 2002, 13(8): 1637~1643
- 9 梁茹冰. 基于资源的多 Agent 协商模型的研究[D]: [硕士学位论文]. 2004
- 10 郭庆,陈纯. 基于整合效用的多议题协商优化[J]. *软件学报*, 2004, 15(5)
- 11 OWL Web Ontology Language Reference[Z]. [Http://www.w3.org/TR/OWL-REF](http://www.w3.org/TR/OWL-REF), 2004-02
- 12 W3C. Web Services Description Language (WSDL) 1.1 [EB/OL]. <http://www.w3.org/TR/wsdl> 2001. 05
- 13 W3C. SOAP Version 1.2 Part 1 [EB/OL]. *Messaging Framework—W3C Recommendation* <http://www.w3.org/TR/soap12-part1/> 2003. 06