

Blackboard 推理方法的应用与实现

许智超¹, 胡祥培², 黄敏芳², 李永先³

(1. 大连海事大学管理科学与工程系, 大连 116026; 2. 大连理工大学系统工程研究所, 大连 116024;

3. 辽宁师范大学管理学院, 大连 116029)

摘 要: 针对电子商务订单实时智能处理控制问题, 采用人工智能领域复杂问题推理的黑板(blackboard)方法, 组织电子商务订单实时智能处理控制与推理。考虑物流配送能力的电子商务订单实时智能处理是基于知识的多任务处理。为此, 提出基于 blackboard 的推理处理方法, 解决订单处理过程中涉及到的人工处理问题的经验和知识的运用和调度。该研究有助于提高电子商务订单处理的实时性、科学性和智能性。

关键词: 电子商务; 订单; 实时

Application and Realization of Blackboard Reasoning Method

XU Zhichao¹, HU Xiangpei², HUANG Minfang², LI Yongxian³

(1. Department of Management Science and Engineering, Dalian Maritime University, Dalian 116026; 2. Institute of Systems and Engineering

of DUT, Dalian 116024; 3. College of Management, Liaoning Normal University, Dalian 116029)

【Abstract】 This paper focuses on the real-time and intelligent process of the E-Commerce order. The control and reasoning of the real-time and intelligent processing of E-Commerce order is studied to apply the blackboard approach that is the method to solve the complex reasoning of artificial intelligent. The real-time intelligent processing of E-commerce order is the knowledge-based multiple tasks' processing. So the blackboard-based reasoning is put forward to solve the application of experience and knowledge and calling of tasks. It is beneficial to improve the real-time, scientific and intelligent process of E-commerce order.

【Key words】 E-commerce; Order; Real-time

1 概述

电子商务订单如何处理是电子商务发展一个值得关注的问题。电子商务订单处理不仅仅是保存电子商务订单中的信息, 还需要为电子商务订单中的商品确定合适且具有供货能力的供货商和具有配送能力的第三方物流配送服务商, 从而确定客户订购是否接受。在为电子商务订单确定供货和配送服务的过程中, 要用到人工处理供货商定位和第三方物流配送中心选择运用的经验、知识和规则, 以明确是否有充足的供货能力和物流配送能力为客户服务, 并为客户提供在线实时协商信息。引入知识和经验实现电子商务订单实时处理是一个难点问题, 已有的研究很少。

Blackboard结构提供知识表示模型和推理技术, 实现自动推理在人工智能领域用于有效解决复杂系统的推理问题。该结构作为复杂知识系统一种有效的推理方法, 已成为研究的热点。研究者运用blackboard结构研究实时控制领域的很多问题的复杂知识处理和控制在主要研究成果有: Teruaki等^[1]在实时协商领域提出基于blackboard结构的在线协商, 解决协商智能化和实时性。Sanders^[2]等提出基于blackboard结构智能系统, 实现基于专家知识和规则的模拟和自动飞行反应器设计专家系统。Readle等^[3]提出规则推理树的blackboard结构。在智能在线识别系统中, 设计规则推理树的blackboard结构, 运用多种推理方法, 实现在线识别推理。高举红等^[4]提出基于知识的blackboard结构处理系统中实现灵活动态结构、知识的组织和问题解决行为控制。Harvey等^[5]提出运用分布式人工智能技术解决基于知识的blackboard系统的实施。高维君等^[6]提出运用面向对象方法设计实现黑板系统, 提高处理实时性。

总之, 在人工智能领域, 基于blackboard方法智能处理系统以及针对blackboard结构实现等问题的已有研究, 体现了blackboard方法在解决数据/事实和推理问题处理方面的实时性和灵活性。

为解决电子商务订单智能实时处理问题中的实时性以及基于知识和规则的处理问题, 结合 blackboard 结构实时性和在知识处理方面的灵活性, 本研究设计了基于 blackboard 结构的电子商务订单的智能实时处理的结构、数据/事实和规则的调度方法, 并在 J2EE 平台上开发实现了基于 blackboard 的电子商务订单智能实时处理的控制。

2 电子商务订单基于 blackboard 的处理方法

2.1 实时智能处理问题

在电子商务环境下, 电子商务订单处理的重点是如何结合城区的物流配送安排情况确定客户订购满足情况, 最终决定接收或放弃客户订购。电子商务订单实时智能处理过程中结合人工处理电子商务订单的供货点定位、第三方物流配送中心选择以及与客户对话运用的经验和知识, 实现基于经验和规则的处理。客户订单实时智能处理过程如图 1 所示, 主要包括获取信息、解析信息、供货点定位、第三方物流配送

基金项目: 国家自然科学基金资助重点项目(70171040, 70571009, 70031020); 高等学校博士点基金资助项目(20010141025); 教育部重点科研项目(03052); 辽宁省自然科学基金资助项目(2001101074)

作者简介: 许智超(1970 -), 女, 博士、讲师; 主研方向: 电子商务与供应链管理; 胡祥培, 博士、教授、博导; 黄敏芳, 博士生; 李永先, 博士生、副教授

收稿日期: 2006-01-09 **E-mail:** zhichaoxu@yahoo.com.cn

中心选择以及与客户协商。

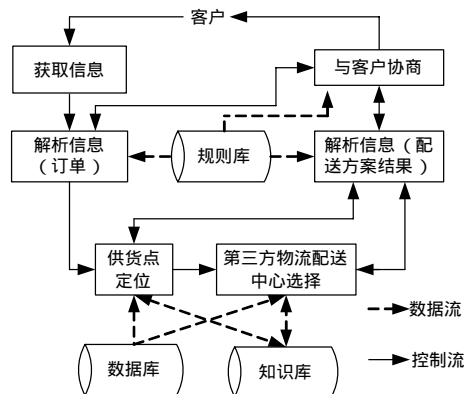


图1 电子商务实时智能处理流程

在此处理流程中，对电子商务订单中的信息解析，提供为客户订购商品进行物流配送安排的数据、知识或事实；供货点定位处理基于数据、知识和规则。根据获取的供货处理请求信息，确定是否具备供货能力，并在能够满足客户订购供货的情况下明确客户订购商品具体的供货点，提出进一步处理的请求；第三方物流配送中心选择处理同样基于数据、知识和规则，确定是否具备配送能力，并在确定有配送能力为客户订购进行配送服务的情况下明确具体负责配送的第三方物流配送中心，提出进一步处理的请求。与客户协商是电子商务订单智能实时处理与客户交互的窗口，协商的内容主要为供货能力或第三方物流配送中心配送能力不能够满足客户要求时，与客户协商是否可以接受电子商务网站根据配送能力情况对客户订购要求的变更等。这样，电子商务网站针对客户的订购要求，结合物流配送能力判定满足情况，提高处理的智能性和科学性，提高客户订购的透明度。

在电子商务订单智能实时处理流程中存在以下4个关键的处理：

- (1)信息解析；
- (2)供货点定位；
- (3)第三方物流配送中心选择；
- (4)与客户协商等问题。

每个处理任务不同，处理的方式也不同。为此电子商务订单智能实时需要的推理和实现方式不同，采用怎样的结构和方法组织电子商务订单智能实时处理中基于知识或规则的处理任务，是解决问题的核心。

2.2 实时处理 blackboard 结构

2.2.1 智能实时处理 blackboard 结构

电子商务订单智能实时处理一方面涉及到多种复杂知识和规则的处理，另一方面还要求处理的实时性。因此，结合人工智能的黑板 blackboard 结构和方法，设计基于 blackboard 结构的电子商务订单处理的结构，实现电子商务订单智能实时处理过程中涉及到的人工经验和知识的处理，并满足处理实时性。

针对电子商务订单智能实时处理过程的4个关键处理以及各环节之间的关系，设计两级 blackboard 结构如图2所示，一级 blackboard 结构为管理和调度电子商务订单智能实时处理的4个子任务。在一级 blackboard 中，获取到任务处理请求后，根据任务调度规则调度相应的任务。在处理中关键任务调度控制的设计是一级 blackboard 处理的核心，有助于将复杂问题为分解相对简单的子问题，并控制子任务的激活和

调度。

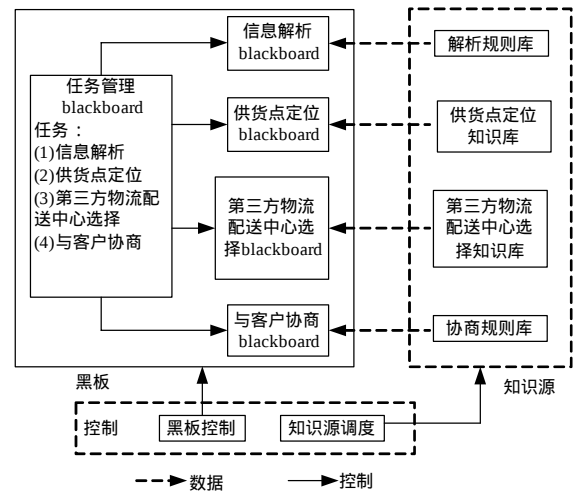


图2 电子商务订单实时智能处理 blackboard 结构

两级 blackboard 结构的第二级 blackboard 结构是各子任务处理的结构，控制子任务处理中知识源的调度与任务处理过程的控制。处理的核心是控制机制中的知识源调度，用以解决子任务处理中的方法以及该方法相关的知识源的调度。

2.2.2 智能实时处理中子任务 blackboard 结构

在电子商务订单智能实时处理的4个关键环节中，供货点定位和第三方物流配送中心选择处理是规律性比较强的处理，在处理过程中都遵循了人工处理的过程以及相应过程处理的数据、知识和规则的调度。因此二者的处理结构也类似。二者的黑板结构如图3所示。在黑板的控制中，涉及到数据处理、知识处理和选择规则的处理，以及处理用到的知识源的调用。因此，根据子任务的处理逻辑和方法，将子任务统一的大数据量的知识源分解成数据库、知识库和规则库。

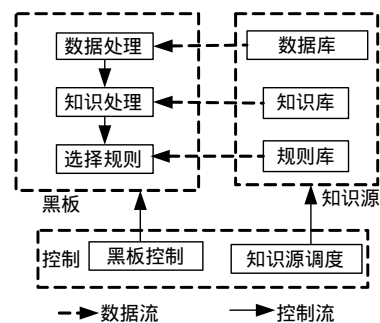


图3 物流配送安排处理 blackboard 结构

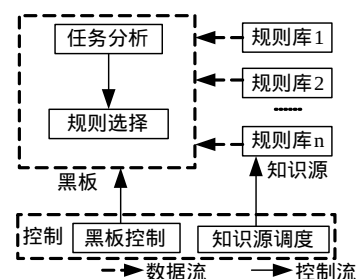


图4 信息解析、与客户协商 blackboard 结构

4个关键环节中对信息解析和与客户协商的处理具有实时性和信息的不确定性，处理结构与前面二者的处理结构不同。在信息解析、与客户协商过程中，存在不同对不同信息的解析和对不同内容的协商，因此，在进行任务处理时，需

要分析任务的内容,确定处理的规则,调用规则库进行处理,黑板结构如图 4 所示。黑板中包括任务分析和规则选择。知识源由多个规则库组成。

为解决电子商务订单智能实时处理,提出电子商务订单处理的 blackboard 结构,控制实现数据、知识和规则的调用和任务的处理。该结构有助于减少事实数据库数据量,提高推理速度和问题求解速度。

3 电子商务订单实时智能处理 blackboard 推理控制的实现

运用 J2EE 消息驱动 bean 和无状态会话 bean 设计一级 blackboard 结构,而二级 blackboard 结构由状态会话 bean 组成。运用无状态会话 bean 的接口实现 blackboard 对子任务的调用。

在工程中建立一个名为 orderblackboard 的 EJB module,设计消息驱动的 orderControlMDB 和具有远程接口的无状态 TaskControl 会话 bean,实现电子商务订单智能实时处理一级 blackboard 的子任务调度功能;本地有状态 SupplierLocation 会话 bean 负责实现子任务供货点定位 blackboard 中的方法调用,本地有状态 TplSelection 会话 bean 负责实现子任务第三方物流配送中心选择 blackboard 中的方法调用,结构如图 5 所示。

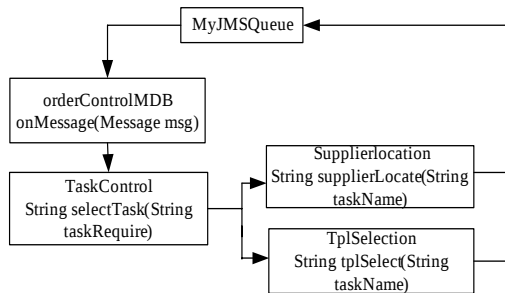


图 5 包含 2 个子任务调度的 blackboard 结构

启动 weblogic 服务器,部署 EJB 到服务器,消息内容为第三方物流配送中心选择的调度参数“TplSelection”,运行 blackboard 任务调度,实现结果如图 6 所示。通过启动 TaskControl,调用 TplSelection,获得“Task is TplSelection”内容。然后获得 TaskControl 任务调度成功的最终内容“Select that Task is TplSelection”。

```
<2001-6-25 下午04时49分44秒> <Notice> <WebLogicServer>
<000360> <Server started in RUNNING mode>
Task is TplSelection
Select that Task is TplSelection_
```

图 6 blackboard 任务调度结果

在 J2EE 环境中实现电子商务订单智能实时处理 blackboard,由一级 blackboard 运用请求/应答方式的消息机制,实现子任务之间处理的请求,有助于提高订单处理的实时性。

人工智能中的 Blackboard 推理方法实现研究已应用到电子商务订单实时智能处理系统的开发。在 J2EE 开发平台上开发由多个 agent 组成的电子商务实时处理的智能系统中,实现基于 Blackboard 推理控制和推理组织的 multi-agent 订单处理系统。其中物流配送服务能力确定实现结果如图 7 所示。

网上书店实例网站						
书名	价格	订购数量	供货情况	配送情况	订单条目	确认
精通ejb	56.0	3	满足	满足		确定
J2EE应用开发 (Weblogic+JBuilder)	45.0	9	满足	协商		有待确定
Java编程思想	60.0	10	协商	协商		有待确定

[查看网上书店的书目](#)

图 7 电子商务订单处理中物流配送服务能力处理结果

4 结论

针对电子商务订单实时智能处理问题中复杂的多层推理关系,运用人工智能领域的 blackboard 方法,提出电子商务订单智能实时处理两级 blackboard 推理组织方法,解决电子商务订单智能处理多任务之间协调以及任务自身推理组织问题。这种结构有助于减少事实数据库数据量,提高推理速度和问题求解速度。

运用 J2EE 中的请求/应答方式的消息机制以及 EJB 之间的调用方法实现电子商务订单智能实时处理 blackboard 的任务调度。J2EE 开发环境中的消息机制以及 EJB 通过远程和本地接口实现 EJB 之间调用的方法,有助于网络环境下的任务控制和调度。

参考文献

- 1 Ito T, Mohd S R B. A Blackboard-based Negotiation for Collaborative Supply Chain System[J]. Journal of Materials Processing Technology, 2000, 107(1-3): 398-403.
- 2 Sanders D A, Hudson A D. A Specific Blackboard Expert System to Simulate and Automate the Design of High Recirculation Airlift Reactors[J]. Mathematics and Computers in Simulation, 2000, 53 (1/2): 41-65.
- 3 Readle J C, Henry R M. Intelligent On-line System Identification Using A Blackboard System[J]. Engineering Applications of Artificial Intelligence, 1998, 11(6): 759-770.
- 4 高举红, 徐燕申, 单乐生. 基于黑板结构 CAPP 专家系统的研究[J]. 天津大学学报, 2000, 33(3): 298-231.
- 5 Harvey J G, Harris D D. Enhancing the Blackboard Concept to Produce A Flexible, Extensible Knowledge-based Design Tool[J]. Knowledge-based System, 1996, 9(4): 233-243.
- 6 高维君, 苏士权. 一种基于面向对象方法的并行黑板系统设计[J]. 小型微型计算机系统, 1994, 15(1): 8-14.

(上接第 149 页)

- 8 Sun Hungmin, Hsieh B T. On the Security of Some Proxy Blind Signature Schemes[Z]. <http://crpit.com/confpapers/CRPITV32Sun.pdf>.
- 9 Li Xiangxue, Li Shiqun, Chen Kefei. New Proxy Blind Signature and Proxy Ring Signature Schemes from Bilinear Pairings[C]. Proc. of CCICS'05. 北京: 科学出版社, 2005: 46-53.

- 10 Boneh D, Franklin M. Identity-based Encryption from the Weil Pairing[C]. Proc. of Advances in Cryptology Crypto'01. Berlin: Springer-Verlag, 2001, 2139: 213-229.
- 11 Boneh D, Lynn B, Shacham H. Short Signatures from the Weil Pairing[C]. Proc. of Advances in Cryptology Asiacrypt '01. Berlin: Springer-Verlag, 2001, 2248: 514-532.