

构建多 Agent 环境下的网上协同信息服务

杜慧敏

(南京审计学院, 南京 210036)

〔摘要〕 面对动态、快速、多变的信息环境, 人们对资源共享及图书馆分布式协作提出了更高的要求。本文应用 Agent 技术和方法, 提出了构建多 Agent 的协同信息服务的设想, 探讨了实现的可行性、服务的组织结构、方法及过程。

〔关键词〕 多 Agent; 协同信息服务; 分布式协作; 图书馆合作; 互联网

〔Abstract〕 Faced with dynamic, quick and changing information environment, people bring forward higher requirements for resource share and library's distributing cooperation. The paper raised the visualization of setting cooperating information service of multi Agents using Agent technology and method, and discusses realization feasibility, service's organization structure, method and process.

〔Key words〕 multi Agents; cooperating information service; distributing cooperation; library cooperation; Internet

〔中图分类号〕 G250.7 〔文献标识码〕 A 〔文章编号〕 1008-0821 (2004) 07-0061-02

1 引言

所谓协同信息服务是指两个或多个图书馆系统在特定环境中时间和空间上同步、互补的信息与服务合作关系。

1.1 基于网络的协同信息服务模式

网络环境下, 图书馆的合作是以资源共享、任务分担、协同工作为基础, 这种复杂性相对于传统的图书馆合作提出了更高的要求:

1.1.1 实时性

面对快速、多变的信息环境, 图书馆要对信息需求做出实时、快速地反应, 并围绕着任务和课题, 不断地与其他图书馆进行信息的传递、互动, 寻求问题的解决;

1.1.2 自主性

信息需求通常是动态变化的, 时间也是不确定的, 因此, 要求合作系统中的每个图书馆能够自主地对外界环境及时作出反应, 并主动地完成预期任务;

1.1.3 动态性

根据信息需求动态地组建合作系统, 从而能够快速集中最专业的信息资源和最强的专家, 因而参与协同的图书馆系统的数量、角色等都处于不断变化之中, 并能迅速地在合作体间达到协调。

由此可见, 基于网络的协同信息服务强调信息服务的实时集成, 注重实时、动态的信息交换, 要求进行实时管理, 以期在最短时间内获得服务所需的信息。

1.2 网络环境下多图书馆系统需要协同的原因

协同信息服务是一个十分复杂的过程, 多个拥有不同能力和专门知识的图书馆系统既相互独立又相互依赖的, 但由于每个图书馆系统的目标、定位不同, 这些局部的东西可能干涉其它图书馆的行为, 影响群体合作的效率, 加之它们之间只是松散的耦合关系 (结构上异构、空间上分

布、时间上异步), 一个系统可能还要等到其他系统完成任务后才能完成自己的任务, 这种资源和时间上的约束, 使得图书馆之间的实时、动态的合作变得十分困难和复杂。

协同对避免网上合作的无序、满足整体目标的约束至为重要的。没有协同就泯灭了实时、动态的信息交互的所有好处, 协同信息服务就迅速蜕化为无序个体的集合。协同作用发挥得好, 信息服务的有序化和组织化程度就高, 服务的整体功能就强, 就可以产生 $1+1>2$ 的协同效果, 才能共同完成复杂的信息任务或解决复杂的问题。由此可见, 为满足和支持网络环境下跨组织的信息服务和资源共享的需求, 实时响应读者的信息需求, 必须利用网络信息技术和多 Agent 技术, 组建动态的协同信息服务系统。

2 多 Agent 技术与图书馆协同信息服务

多 Agent 协同信息服务就是把 Agent 应用于图书馆分布式信息服务中, 利用 Agent 来管理图书馆系统间的信息交流与协同工作, 它强调的是智能化和团体合作。在这个过程中, Agent 所起的作用是提供各种通讯、知识、服务, 它能感知环境中的信息、快速传递信息、自主搜寻专业知识、协商分配任务、解决问题、对冲冲突约束、进行动态求解等。

2.1 Agent 及多 Agent 技术

Agent 是指代表人或其他程序, 独立完成一定操作的计算实体, 它具有自治性、移动性、智能性等特点, 可以自我学习、自行推理, 对外界环境做出反应。多 Agent 系统是由多个自治 Agent 组成的集合, 是为解决单个 Agent 独自不能胜任的问题而通过计算机网络与其他 Agent 进行通信、交换、合作、协调, 协同完成某一问题的分布式智能系统, 它不仅具有一般分布式系统资源共享、易于扩张、可靠性强的特点, 而且具有自治性、交互性、协作性和主动性等协同特点, 可进行信息管理、外部信息获取和用专门知识进行分布式问题求解

以及动态信息存储功能。通过多 Agent 的协同工作,能最大限度地共享 Agent 之间的知识、信息、分担任务和中间结果,利用集体的智慧、专家群体的经验和知识来高效率、高质量、高水平的完成任务,因此。多 Agent 提供了一种普遍的、开放的、一致的框架结构,为通过网络实时解决协作性、分布性和复杂性的问题提供了新的途径。

2.2 多 Agent 在协同信息服务中应用的可行性

由于多 Agent 可使封闭的、孤立的计算机系统发展为分布式、开放式的智能系统,因而,多 Agent 可以应用到图书馆协同信息服务中来。首先,多 Agent 提供了有效的异构系统集成方法,将每个系统、功能视为一个相对独立的 Agent,问题求解过程则是多个 Agent 协商的过程,非常适合协同信息服务中分布式信息的管理与处理问题,具有与协同信息服务相似的问题求解环境;同时,单个 Agent 的代理性、主动性、自治性、智能性是分布式问题求解的重要保证,正好适合于协同信息服务中各图书馆系统所表现出来的个性特征。因此,多 Agent 系统的研究及其成果不仅为建立开放、动态、实时的信息服务环境提供了理论上的依据,也为协同信息服务的描述与实现提供了技术上的支持。具体表现在以下方面:

2.2.1 自治性及自主性

多 Agent 在追求全局目标的同时,也强调分布式自主决策,单个 Agent 可以具有不同的特性功能,以不同的角色完成某一共同的目标。协同信息服务时,由于所涉及的大多数问题必须由协作馆通过自身的知识、推理、学习等来解决,因此,每个图书馆系统要有一定的自主能力。用 Agent 表示每个图书馆系统,可使图书馆具有更大的自治能力,更容易发挥不同专业领域、不同知识系统的功能与特点,从而有效地完成复杂的任务;

2.2.2 分布式、异构的环境

多 Agent 系统中的资源是分散的,任务的执行是分布性的,并能与其他 Agent 通讯。由于协同信息服务时要涉及的图书馆较多,彼此间使用的系统差异可能很大,其组织结构又较为松散,点多分散,信息交流是动态的,而多 Agent 分布式、异构的环境恰好能满足协同信息服务的这些特殊需求;

2.2.3 协商机制

多 Agent 系统研究的是分布式环境下的多个 Agent 互相协作、相互支持共同完成特定任务问题,体现了一种协同、优化作用。而协同信息服务是处于分布式环境中各个图书馆的群体行为,每个图书馆系统通过与其它图书馆系统之间不断交流、反复交换建议和反建议、消解冲突来达到协同,从而共同完成信息服务的任务;

2.2.4 任务分担

多 Agent 系统问题求解和任务的执行是分布式,体现了一种“分而治之”策略,将一个任务分解由多个 Agent 并行执行,达到快速求解。在协同信息服务中,通过任务分担,执行和完成一些互相受益且自身无法独立解决的复杂任务,就可达到实时的效果。

3 多 Agent 信息服务的协同过程

3.1 多 Agent 系统的组织结构

多 Agent 系统的组织结构是指存在协同过程中信息交

流的方式与控制模式,是一种动态可重组的协作组织。从结构层次上分析,存在两种层次的协同:

3.1.1 图书馆内部系统中各 Agent 的协同

这是针对专门知识系统、面向本馆范围内的协同与信息集成,使图书馆能够根据自身的环境自主地完成信息服务的任务。每个系统可设有多个 Agent,如管理 Agent、协作 Agent、搜索 Agent、知识 Agent、挖掘 Agent 等;

3.1.2 各图书馆系统间的协同

这是面对联合目标的、跨组织、跨地区范围的分布式协同,是知识、信息等完善的网络组织结构基础上的有效集成。通过各系统相互交流、协商,对冲突、行为、任务分配等进行统一的协调和管理,从而增强协同信息服务的功能。

3.2 多 Agent 协同信息服务的服务方式

多 Agent 协同信息服务系统的服务方式也是动态的。从协同信息服务的本质来说,是分布式 Agent 的交互过程,任意一个 Agent 可以和其它任意的 Agent 直接进行通信,不同的 Agent 虽然在层次、功能上有所不同,但交互的双方是处于对等的地位,是合作和协商的关系。

当一个图书馆系统需要解决某个信息任务,而其自身的知识信息系统无法解决时,该系统的 Agent 则通过网络向有关图书馆发出协同服务的请求,并将复杂的任务分派到多个系统 Agent 上,通过彼此间的知识交换、协商及信息传送等,动态有效地协同工作,从而快速求解,达到实时的效果。其过程主要分为:

3.2.1 信息任务分解

图书馆 Agent 根据本系统所拥有的有关知识与信息、以及各 Agent 成员的能力和当前状态,将总体信息任务分解为多个需要较少的知识和信息即可解决或特定的 Agent 胜任的子任务,这一过程也可能有多个图书馆 Agent 参与并使任务逐渐细化;

3.2.2 信息任务分配

动态地选择具有信息问题求解能力或专业上最适合的图书馆,并将分解后的子任务分配给这些图书馆系统的 Agent 执行;

3.2.3 子任务求解

这些图书馆系统的 Agent 在接收这些问题后,对进行分析与修改并自主地在本地信息或知识库中搜索答案,若找到则及时将信息反馈过去,否则也将相关信息回转,并根据其信息库,获得其他可能知道答案的 Agent,将未解问题转发给它们;

3.2.4 信息反馈与协商

当所有的 Agent 都完成任务后,将信息返回给请求协同服务的图书馆 Agent,这其中也包括在协同工作过程中产生的各种需要协同解决的问题反馈;

3.2.5 子任务的合成

该系统的 Agent 将回转信息经整理、合成,近乎无冗余地及时传送给用户,并及时更新其本地信息库中的信息。

在某一时刻,一个图书馆系统可能具有多个不同的角色,向其他图书馆请求服务的同时也为他人提供服务,并且可能不止一个图书馆系统具有此类角色。同时,参与协同服务的图书馆系统的数目、角色等都处 (下转第 197 页)



规律发挥在管理中的作用,建立和谐的人际关系,促进人的素质的不断提高造就创新型人才需要有高扬的人文精神的环境。人文精神以追求真善美的崇高价值理想为核心,以人的自由和全面发展为最终目标。图书馆的人文精神主要体现在以人为本的思想,满足人的精神需要,实现人的知识价值,追求人的全面发展,体现人文关怀。人文关怀的对象是馆员的读者。图书馆员在自身生存和发展中遇到的文化知识需求,工作需要以及精神心理问题的关注,指点和解答,为他们的需求提供保障,并营造一种充满个性化的学习、工作环境和终身学习的环境。

10.3 增强继续教育的智力投资和加强教育基地建设

国家要增加对图书馆继续教育经费的投入,重视继续教育基地建设。对国家科委与武汉大学图书馆情报信息学院的继续教育培训基地要进一步加以扶植和加强,不断改善办学条件和扩大培训范围,增强培训能力。高等院校图书馆学专业或情报学专业以及高等院校图书馆应担负起更大的继续教育责任,为继续教育和培训图书馆合格人才出力。国家、省、市图书馆应积极组织多举办图书馆员继续教育学习培训班为所在地区的图书馆员继续学习创造便条件。

10.4 设立图书馆继续教育组织协调机构

图书馆员的继续教育应有专门的机构统筹规划、宏观调控、组织协调、制定计划、指导管理和监督实施。组织制定图书馆继续教育工作计划、规划、指导思想、目标任务、内容、实施办法、政策措施、经费来源、编写教材,建设好培训基地。还应图书馆起制约监督作用。有检查和考评,使图书馆的继续教育能够真正开展起来。

尽快制定《图书馆法》我国目前还没有制定《图书馆法》建立图书馆员职业资格制度《图书馆法》把图书馆工

作纳入法制化的轨道,使图书馆的地位、职业、经费、人员编制、设备配置等能从法律上得到保障。

目前国家已建立起部分职业资格制度。建议制定图书馆员资格制度,把图书馆员分为四个等级。由低级到高级分为三级馆员(相应技术职称为管理员、助理馆员)二级馆员(相应技术职称为馆),一级馆员(相应技术职称为副研究员)和资深馆员(相应技术职称为研究馆员),经严格考试才能取得馆员职业资格,各级馆员的工资待遇不同,废除馆员资格终身制,这样做,将从制度上保证终身学习和继续教育工作的正常健康开展,有利于提高图书馆员的技术业务素质 and 图书馆管理与服务的水平。

总之,在进入信息化时代和知识社会的今天,图书馆员继续教育和继续学习越来越重要和迫切。图书馆员面临着角色转换的问题,图书馆员应或为信息咨询员(information consultant)和知识导航员(knowledge facilitators)所扮演的角色要求越来越高。

参 考 文 献

- [1] 吴建中. 21世纪图书馆新论 [M]. 上海: 上海科学技术文献出版社, 1998.
- [2] 吴建中. 21世纪图书馆展望——访谈录 [M]. 上海: 上海科学技术文献出版社, 1996.
- [3] 赵丛艳. 从人力资源开发看图书馆员培训 [J]. 图书馆界, 2002, (4): 14—17.
- [4] 裴承会, 侯立松. 现代图书馆构建学习组织思考 [J]. 情报杂志, 2002, (12): 100—102.
- [5] 熊伟华. 关于提高高校图书馆员学生水平的思考 [J]. 图书馆理论与实践, 2003, (1): 37—38.
- [6] 马秀华, 关丽华. 高校图书馆员继续教育问题探索 [J]. 现代情报, 2003, (2): 6—8.

的实时、动态、深层次、全方位的合作,与传统图书馆协作与服务相比,更加倾向于虚拟图书馆的概念。

参 考 文 献

- [1] 刘颖. 多智能 Agent 系统的结构与功能 [J]. 图书情报知识, 2001, (4).
- [2] 严正, 宋亮. 协同商务环境下的知识共享框架 [J]. 复旦学报, 2003, (5).
- [3] 陶丹, 范玉顺, 许青松, 吴澄. 基于多代理的动态联盟企业信息管理系统 [J]. 计算机工程与应用, 2001, (4).
- [4] 王君, 樊治平. 一种基于 Multi-Agent 的知识转移模型框架 [J]. 东北大学学报(自然科学版), 2003, (6).
- [5] 邓时颖, 吕俊辉, 郑会颂. 基于多代理的 CRM 系统 [J]. 计算机工程与应用, 2003, (21).
- [6] 夏火松. 多 Agent 分布式的市场营销知识获取结构 [J]. 计算机工程, 2003, (5).
- [7] 刘灵辉, 江国星. 基于角色和多智能主体的协同 ICAI 虚拟环境模型 [J]. 青海大学学报(自然科学版), 2003, (6).
- [8] 潘邦传, 王锐, 刘宗田. 多 Agent 系统的协同 [J]. 计算机工程与应用, 2002, (18).

(上接第 62 页)

于不断变化之中,是动态的一对多或多对多的关系,这贯穿了整个协同信息服务过程。

4 结束语

从系统优化角度来看,基于多 Agent 的图书馆协同信息服务是图书馆组织、人力资源、技术、信息等网络基础上的有效集成。通过图书馆之间的共同合作、协调、同步,超越时空的界限,将分布于不同地域、具有不同专业知识、专家系统的图书馆、以多重关系的网络形式组成建立起来,形成一种网际合作伙伴关系,既能保持信息资源集中和分散之间稳定、合理的平衡,又具备系统优化组合和有效协调的优越性,从根本上解决了图书馆信息资源共享问题。同时,通过服务过程中实时、动态地交换中间信息,增强了交互性,在更高的层次上实现信息的高度共享。此外,多 Agent 的协同信息服务可以在没有人参与的情况下,自主地完成一些任务。即节省了人力,又避免了一些人为的失误,提高了工作效率。

当然,多 Agent 协同信息服务不仅基于信息和服务的交流,还应是贯穿图书馆工作的全过程,从信息采集、信息分析和处理、信息交换到信息检索、信息挖掘、信息推送、信息过滤等都提供网络协作的能力。因此,多 Agent 环境下,图书馆协同信息服务是跨地区、跨组织、跨部门