

可拓策略生成系统与 Agent 结合的研究*

邹仇志, 李卫华, 李建新

(广东工业大学 计算机学院, 广东 广州 510006)

摘要: 为了提高可拓策略生成系统的能力,探讨了可拓策略生成系统与 Agent 技术结合的问题。介绍了 Agent 在可拓策略生成中可以结合的几个方面,重点介绍 Agent 控制可拓变换发散与收敛过程的作用,以克服计算中容易出现的“组合爆炸”困难,使可拓策略生成系统得到效率较高的策略输出。

关键词: 可拓策略生成; Agent; 发散; 收敛

中图分类号: TP311

文献标识码: A

文章编号: 1674-7720(2010)22-0001-02

The research of combination extension strategy generation system and agent

ZOU Zhang Zhi, LI Wei Hua, LI Jian Xin

(Faculty of Computer, Guangdong University of Technology, Guangzhou 510006, China)

Abstract: In order to improve the ability of extension strategy generation system, this paper discusses the combination of extension strategy generation system and agent technology. The paper firstly introduces some aspects of combination agent with extension strategy generation system. Then it focuses on discussing agent's functions of controlling divergent and convergent process in extension transformations. That can overcome the "combination explosion" difficulty in computing and let extension strategy generation system output efficient strategies.

Key words: extension strategy generation; Agent; divergent; convergent

根据基元的可拓性,对其进行拓展,然后利用合适的评价方法进行筛选,从而收敛少量基元,这种思维方式称为菱形思维方法^[1]。菱形思维的特点是发散与收敛,可拓策略生成系统^[2]采用了菱形思维方法解决矛盾。它将定性分析方法与定量计算方法相结合,根据基元的可拓性,在解决矛盾的过程中,当目标实现与约束条件之间发生冲突时,运用基元的发散性、共轭性、相关性、蕴含性和可扩性等,拓展出候选策略集,然后进入收敛阶段,通过优度计算评价出较优的策略推荐给决策者参考。人工控制发散与收敛过程是比较灵活的,但是,普通计算机系统缺乏自主性,控制不好发散过程就容易产生计算“组合爆炸”问题,计算效率大大降低。Agent 是有一定自主性的计算实体,如何运用可拓学和 Agent 技术这两种不同领域的知识,发挥各自的优势,克服“组合爆炸”问题而有效地生成策略,是本文探讨的主要议题。

1 Agent 与可拓策略生成系统结合的几个方面

可以结合可拓学与 Agent 两种学科领域的技术优势,在可拓学的菱形思维方法中加入软件 Agent 技术,使其具有策略生成机制,在无人的情况下自主代替人解决问题。利用 Agent 的自主性和预动性以确保在变化多端的客观环境下生成解决问题的较优策略,增强策略生成的灵活性和科学性。

Agent 与可拓策略生成系统结合可以有界定问题、协助分析核问题、维护知识库(本体进化)、控制发散与收敛及其他几个方面。

本节只介绍前三个方面。

1.1 利用 Agent 界定问题的方法

为了用软件 Agent 解决问题,必须首先建立问题的数学模型,把问题数值化,再界定问题是否矛盾。然而,问题的表述经常是用自然语言完成的,如果直接让软件理解这些自然语言信息是很困难的。该方案是让 Agent 处理半结构化信息,而不涉及自然语言理解。可以研究

* 基金项目: 广东省自然科学基金资助项目(8151009001000041)

如何利用 Agent 的通信能力和反应性在人机交互界面设法将人们用自然语言描述的问题引导出目标和条件,从而建立可拓模型。

可以采用如下方法实现其目的:

(1)建立以复合元为基本结构的本体,作为 Agent 的知识库。利用本体支持语义互操作的优势,使 Agent 能够在本体的支持下对语义模糊的问题信息进行分析处理,排除语义冲突,得到语义正确的待求解问题后再建立其可拓模型。

(2)建立人机交互界面,让用户与 Agent 进行交互,试图发现表层问题,作为 Agent 解决问题的开始。利用 Agent 的通信能力和反应性界定问题,需要设定会话策略。

1.2 协助分析核问题

让 Agent 根据可拓模型识别问题类型和核问题(关键问题),减轻人的劳动,让 Agent 从表层问题推出深层核问题,复杂问题转换为可计算的简单问题。

以旅游问题为例,如果用户告诉 Agent 他想要在 40 min 内到达大学城,同时 Agent 问清楚用户目前位置(如东风路)与交通工具(自行车),而 Agent 的知识库里说明东风路距大学城 20 多公里,计算机计算之后就知道问题的核心是距离与速度矛盾,那么提高速度就可以解决问题。

计算机需要有领域知识,才能解决某个领域问题。本文利用信息-知识-策略形式化体系来提高系统分析问题的能力^[3]。

1.3 维护知识库(本体进化)

由于知识不断更新,需要研究如何对本体进行进化,才能更有效地进行策略生成。可以用人机交互方式输入新信息到本体中,更新之前创建的本体库。也可利用 Agent 的学习能力以及自主性不断发现新知识,并把学习到的知识及时存储进本体中,支持本体进化,以提高问题建模能力,从而为建立正确的问题模型奠定基础。

因为本体是树状的,与数据库维护不同。这就必须告诉 Agent 目前哪个概念要更新,出现哪个新概念,属于哪种类型,有什么属性,这样 Agent 才能把某个概念更新或添加。利用 Agent 的学习能力,特别是其主动学习^[4]能力,实现知识进化;也可以是统计学习,比如将数据挖掘发现的变化知识存储在本体中,实现本体进化;还可以利用 Agent 的通信能力进行会话,学习其他 Agent 的经验。

Agent 还可以协助控制菱形思维方法的发散与收敛过程。

2 Agent 协助控制发散与收敛

在建立可拓策略生成系统时,经常遇到发散分析不能及时收敛而计算速度急剧下降的现象。人工控制发散与收敛是比较灵活的,根据基元的发散性(一物多征、一征多物、一值多物等),利用可拓变换拓展目的基元;根

据事物的共轭性(虚实、软硬、潜显、负正),利用变换分析目的基元的物质性、系统性、动态性、对立性;根据基元的可扩性(可加性、可积性、可分性),利用可拓变换对条件基元进行重新整合;根据决策问题的需要,还可以由基元的可扩性对目标进行开拓,由基元的发散性、可扩性、相关性、蕴含性对条件进行开拓,以形成更多可供选择的策略,用以解决矛盾或伪矛盾的决策问题。人的思维发散到一定程度不想再发散下去时,就能迅速转向收敛过程。但计算机通常是在不断穷举发散出来的各种新组合,控制不好就产生计算组合爆炸。因此,必须研究如何充分发挥 Agent 的自主性、反应性、预动性、学习能力等特性,控制可拓策略生成系统的发散与收敛过程。

本文采用如下的技术方案:

首先建立关联函数,解决问题的前期主要是进行发散计算,根据用户的目标和条件进行拓展分析,利用可拓变换和可拓推理,根据本体提供给 Agent 的知识,找出可以使关联函数从小于零到大于零可拓变换,然后进入菱形思维的收敛阶段,建立评价策略的基本方法,得到较优的策略输出。

发散阶段是 Agent 监视计算过程的重要阶段。计算关联函数一般没有组合爆炸问题,组合爆炸通常出现在根据拓展分析寻找能使关联函数大于零的可拓变换(策略)中。在算法上采用深度优先遍历,先找到一个能解决问题的策略,再找其他策略,不能穷举。Agent 通过监视策略数的多少及时停止发散,比如旅行线路问题,可以变换酒店、交通工具、景点等,Agent 控制先输出几个能使关联函数大于零的策略就停止,试问用户满意与否。如果不满意再进行其他变换,Agent 监视运算速度(如计算产生一条策略的时间),超过时间限制就停止继续发散,转向收敛阶段。

在收敛阶段 Agent 根据优度评价规则对策略评价择优,评价因子可以人机交互输入,也可以预先设定评价因子的初值,允许用户修改。这一阶段一般没有组合爆炸问题,Agent 主要判断评价因子的合理值范围就可以了。

笔者在自助游可拓策略生成系统中就采用了 Agent 监控可拓策略生成系统的发散与收敛过程的方案,使得策略生成的效率在用户可以容忍的速度下进行。

3 Agent 与可拓策略生成系统结合的其他方面

Agent 还可以在其他方面与可拓策略生成系统结合,例如,根据用户问题协助选定关联函数,而不是像目前需要靠人预先设定好,以增加系统的灵活性。再如,可以利用 Agent 进行智能引导,分析用户输入的语义信息,提高可拓策略生成系统的语义处理能力。

本文探讨了可拓策略生成系统与 Agent 技术两种不同领域的知识相结合问题,研究如何充分发挥这两门学科的优势,提高可拓策略生成系统的能力。重点探讨了 Agent 控制可拓策略生成中解决矛盾时可拓变换发散

与收敛过程的技术方案,使系统能够在计算效率比较高的情况下,生成解决矛盾的策略。

参考文献

- [1] 蔡文,杨春燕,林伟初.可拓工程方法[M].北京:科学出版社,1997.
- [2] 李立希,杨春燕,李铎汶.可拓策略生成系统[M].北京:科学出版社,2006.
- [3] 李卫华.Agent 协助建立矛盾问题的可拓模型研究[J].

数学的实践与认识, 2009:39(4):173-177.

- [4] 周鸣争,杨益民.菱形思维的可拓神经网络实现[J].系统工程理论与实践,2000,20(6):123-125,130.

(收稿日期:2010-08-25)

作者简介:

邹仇志,男,1985年生,硕士研究生,主要研究方向:智能软件。

