

基于案例推理的教学案例知识管理系统的设计

陈 娟, 杨 颖

(云南师范大学现代教育技术中心, 昆明 650092)

摘 要:随着案例教学的研究成为我国教育的一个热点,与此同时,教学案例的管理问题被提上日程。文章阐述了利用案例推理技术(Case-based Reasoning),设计支持教师进行教学案例研究的平台——基于 CBR 的教学案例知识管理系统,最大限度地方便教师获取他们所需的教學案例知识。

关键词:案例推理(CBR);教学案例;知识管理;案例表示

中图分类号:TP182 **文献标识码:**A

The Design of the Teaching-case-knowledge Management System of Case-based Reasoning

CHEN Juan, YANG Ying

(Modern Education Technology Center, Yunnan Normal University, Kunming 650092, China)

Abstract: As the study of teaching-case to become a hot spot of China's education, teaching the management of case was put on the agenda. This paper describes the use of case-based reasoning technology, designed to support teachers in teaching a platform for case studies - CBR knowledge management system of teaching, to enable teachers to maximize access to the knowledge they need to case teaching.

Key words: Case-based reasoning; Teaching-case; knowledge management; case representation

近年来,案例教学的研究成为我国教育的一个热点。由于基于案例的教师专业发展有其不可替代的优势,已被愈来愈多的人采纳,将成为今后教师专业发展的主要趋势^[1]。教学案例知识是一种隐性知识,体现了教师的实践教学经验。为了使教师及研究者能够更好地利用案例来支持反思,在信息化的今天,就需要构建一个能快速地获得优秀案例的平台——教学案例知识管理系统,实现隐性知识的传递,提升教师教学水平,促进教师自身专业发展。本文利用 CBR 技术,结合知识管理的思想,设计支持教师进行教学案例研究的平台——基于 CBR 的教学案例知识管理系统,最大限度地方便教师获取他们所需的教學案例知识。

1 基于案例推理技术(Case-base Reasoning)

基于案例的推理是基于知识的专家系统(Knowledge-Based Systems)领域中的一个分支。基于案例推理起源于认知科学中记忆在人类推理活动中所扮演的角

色。如今, CBR 作为人工智能的一种主要推理技术,由于其自身的特点先后在通用问题求解、法律案例、医疗诊断、医药、故障诊断、计算机辅助设计等众多领域得到较为广泛的应用^[1]。基于案例的推理(CBR)借鉴人类处理问题的方式,运用以前积累的知识和经验直接解决问题。

从使用者的角度看,一个典型的 CBR 问题求解过程可以归纳为以下四个步骤:检索、重用、修正、存储。如图 1 所示^[2-4]:

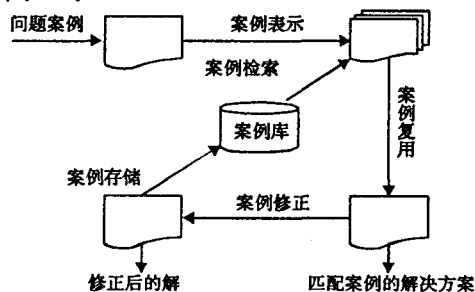


图1 典型的 CBR 问题求解过程

收稿日期:2010-01-05

基金项目:云南师范大学青年基金(09QZ11);云南省教育厅科学研究基金(08Y0125)

作者简介:陈娟(1982-),女,讲师,硕士,山东临沂人,主要研究方向为智能信息系统等;杨颖(1981-),女,讲师,硕士,云南思茅人,主要研究方向为教育学等。

由于教师专业领域的结构复杂,很难得出像规则一样准确、抽象的知识,基于案例推理不需要得出像准确和抽象的知识,而是直接使用隐含着难以提取规则的知识片段(事例)。且课堂是一个复杂的环境,教师在处理课堂突发事件或教学问题时,所依据的通常是以往的案例,而非一般的原理,这和基于案例推理的思想(利用旧问题的解决方案解决新问题)相一致,所以,采用基于案例推理技术来实现教学案例的推理,快速准确地推导出满足教师需要的一个或多个案例解,教师通过直接利用或改进这些案例解解决实际教学问题。

2 基于案例推理的教学案例知识管理系统的设计

基于案例推理的教学案例管理系统是对教学案例进行获取、共享、修正、应用、存储和评价等的管理。其中,利用 CBR 技术对待求解案例进行求解,从而帮助教师解决工作中出现的新问题,使教学案例知识更好的共享、应用和创新。

2.1 教学案例知识管理系统结构

基于案例推理的教学案例知识管理系统,主要由 6 个部分组成,如图 2 所示:

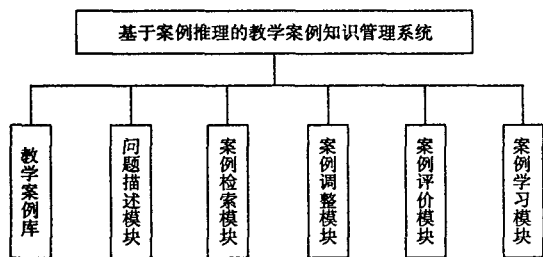


图 2 系统模块图

2.2 教学案例知识管理系统工作流程

系统的简单工作流程如下:用户根据系统提示,输入所需教学案例的信息,形成对问题的描述,并将其送入案例检索模块,先利用案例索引对案例库进行初步检索,再对初步检索中筛选出的教学案例与所需案例进行相似度的计算,若没有符合检索条件的教学案例,则返回至问题描述模块,进行检查、修改,保证问题描述的准确性,否则,将待求解的问题连同得到的教学案例,送入方案调整模块,得到当前问题的确定解,并在方案评价模块内对其有效性进行评价,判断是否得到问题的满意解,若用户对该解表示满意,则将结果输出,并完善对该问题的描述,形成问题案例,然后进行案例学习,将有价值的案例作为新案例存储在案例库中,否则,返回至问题描述模块或方案调整模块,重新获得当前所需教学问题的确定解。

各部分的推理循环图如图 3 所示:

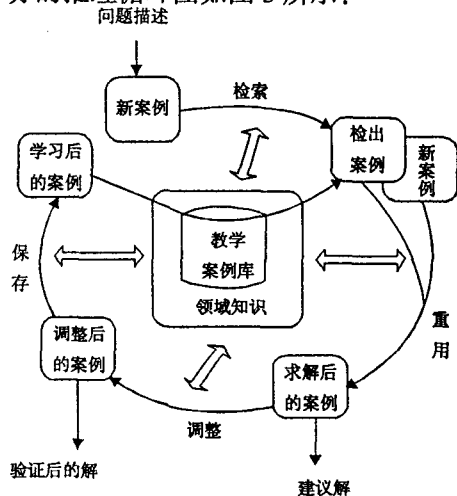


图 3 各部分推理循环图

3 基于案例推理的教学案例知识管理系统的案例表示

在 CBR 系统中,问题求解的状态及其求解策略用一个案例来表示。以一种适当的形式将知识在计算机中表示出来是使机器具有智能的前提和基础。案例表示的研究是整个 CBR 研究的基础和核心。就最简单的形式来说,案例就是能导致特定结果的一系列特征属性的集合;就最复杂的形式而言,案例就是形成问题求解结构的子案例的关联集合。CBR 系统中主要的知识工程任务是确定适当的案例特征,包括领域专有名词的定义和专家借以解决问题的代表性案例的收集。

3.1 案例表示

不同领域的案例其结构尽管有差异,但案例的概念基本相同。为此,本文从案例推理的角度来进行教学案例的检索,基于案例推理的教学案例问题及其求解表示为:

$$C=(P,E,O,M,U) \quad (1)$$

案例由以下信息表示:

- (1)问题的描述,用 P 表示;
- (2)问题环境的描述,用 E 表示;
- (3)问题对象的描述,用 O 表示;
- (4)问题求解方法的描述,用 M 表示;
- (5)问题求解效果的描述,用 U 表示。

式中 C 指案例推理过程,其中 P 是由案例突出特征集 AK、案例特征属性集 A、特征属性关系 R 和案例目标集 G 组成的,即 $P=(AK, A, R, G)$ 。AK 是案例索引和分类的标识。

基于案例推理的研究方法避开了深层次知识显式表达的难点,只需利用案例库中的已知案例就能达到

问题的求解目的。依照(1),所需教学案例可这样来描述,即根据用户提供的要求从教学案例库中找到一个与要求最合适的案例。

3.2 案例特征属性的抽取

案例的描述是基于案例推理的教学案例知识管理系统实现的第一步,对案例的描述实际上就是对案例的特征属性以及结果或者解决方案的抽取过程。

属性抽取和表示是指在众多描述客观环境的要素中选择足以表达案例特征的属性,并给出属性的类型和取值范围。本文中根据专家的经验,综合许多实践案例的调研,发现用户在选择教学案例的时候会考虑下面主要因素:

(1) 教学背景属性列表,包括学科、教学知识点、教学目标、学生特征和案例说明等;(2) 教学方案,包括教学策略、教学设计、信息技术工具、教学媒体类型等;(3) 教学过程,主要包括课堂视频录像等;(4) 教学后记,主要包括课堂效果、学生评专家点评和反思日志等。

并不是所有的案例的属性值都是必须存在的。案例的相关属性比较多,而作为决定因素的属性只集中在其中的几种,余下属性的属性值可以视为无法确定或不存在。在案例的特征属性确定以后,本系统中采用框架描述方式表示案例:^[2]

教学案例:=< 背景属性列表, 教学方案, 教学过程, 教学后记[, 子教学案例列表]>;

背景属性列表:= 属性 1[, 属性 2[, 属性 3[, ……]]];

属性:= 数值、文字、符号或其他类型的值;

教学方案:= 子教学案例的顺序结构、并发结构和循环结构等的描述;

教学过程:= 课堂录像;

教学后记:= 学生量化分数、课堂分析结果、学生反馈、专家点评、反思日志;

子教学案例列表:= 子教学案例 1[, 子教学案例 2[, 子教学案例 3[, ……]]];

子教学案例:= 教学案例指针, 案例的唯一标识或元素对象集合。

4 结束语

通过对基于案例推理的了解、研究,将教学案例管理问题与基于案例推理机制结合起来,以案例推理过程为主线,根据用户的需要,对案例推理各个步骤所采用的方法进行研究,弥补了常用推理机制的不足,提高了案例推理的速度与精度,同时,也拓展了基于案例推理的应用领域,为教学案例管理问题提供了一种新型、有效的方法。

参考文献:

- [1] 刘亚娟. 基于 CBR(Case-based Reasoning)的教学案例知识管理系统的设计[D]. 东北师范大学研究生学位论文, 2006, 5-8.
- [2] 胡春梅. 基于案例推理技术的教学案例知识管理系统的设计与实现[D]. 首都师范大学研究生学位论文, 2005, 42-45.
- [3] 杨瑾, 尤建新, 蔡依平. 基于案例推理的供应商选择决策支持系统研究[J]. 计算机工程与应用, 2006, 42(6): 19-23.
- [4] 杨斌宇. 基于案例的推理在智能决策支持系统中的应用[D]. 吉林大学研究生学位论文, 2003, 15-16.
- [5] 曾纪刚, 徐洁玉. 基于案例推理设计教学案例知识管理系统[J]. 信息与电子工程, 2005, 10(4): 9-11.

(上接第 19 页)

- [2] Zhong S, Chen J, Yang YR. Sprite: A simple cheat-proof credit-based system for mobile ad hoc networks [C]. In: Proc. of the IEEE INFOCOM 2003, Vol.3. Washington: IEEE Computer Society, 2003. 1987-1997.
- [3] S. Buchegger and J.-Y. Le Boudec, Performance Analysis of the CONFIDANT Protocol[J]. in Proceedings of MobiHoc 2002.
- [4] P. Michiardi and R. Molva, Core A Collaborative REputation mechanism to Enforce Node Cooperation in Mobile Ad Hoc Networks[C]. in Proceedings of IFIP

Communication and Multimedia Security Conference 2002

- [5] Srinivasan V, Nuggehalli P. Cooperation in wireless ad hoc networks[C]. In: Proc. of the IEEE INFOCOM 2003. Washington: IEEE Computer Society, 2003. 808-817.
- [6] P. Michiardi and R. Molva, Game Theoretic Analysis of Security in Mobile Ad Hoc Networks [R]. Institut Eurecom Research Report RR-02-070, 2002, 4.