

专家系统中的知识获取问题*

洪 国 彬

(华侨大学计算机科学系, 泉州 362011)

摘要 一个专家系统能否成功的关键是知识的获取. 在已经实现的专家系统中知识的获取主要是靠某领域专家的经验, 而不是此方面的知识, 因而其概貌显得非常的零散. 这对于整个专家系统的实现及其能力与维护、自学习都带来很不利的影响. 本文就知识获取问题进行论述, 即采用新的方法来克服传统模式的弱点, 以寻求解决的办法.

关键词 专家系统, 知识获取, 知识的再认识

分类号 TP 18

一个成功专家系统的出现就能体现某方面计算机应用的成功, 因此知识工程或者说专家系统的建造, 不论是计算机人员还是工程人员都在寻求如何建造良好的专家系统. 但是, 知识获取是成功的专家系统的“瓶颈问题”, 极大地阻碍成功的专家系统的开发和应用. 正因为如此, 知识的获取必须采用良好的方法, 而此方法既能被工程人员所接受, 也能被计算机人员所接受. 只有达到二者之间的良好结合, 才能建造出成功的专家系统.

1 传统的专家系统的组成

在传统的专家系统的建造中, 我们可以发现它们的组成不外分成如下几种类型:

- (1) 一个知识库和一个推理机, 这是第一种类型;
- (2) 一个知识库、一个推理机和一个自学习过程, 这是第二种类型;
- (3) 多个知识库、一个推理机和一个自学习过程, 这是第三种类型.

从上述的各类型的组成上我们可以看出, 知识库和推理机是必要的组成部分, 也是专家系统的核心. 在第(1)类型中, 并没有自学习的过程, 这种专家系统不是成功的专家系统, 也不是专家系统的代表. 因为一个专家系统若不能自学习, 则其知识便固化在原有的程度上, 这与一般的计算机控制处理并没有本质上的改变, 在这里不予讨论. 对于第(2), (3)类型, 它们的区别在于知识库的多少问题. 从表面上看, 可能觉得是简单的知识的多少问题, 并没有本质上的差别. 其实不然, 它涉及到推理机的建造和自学习的实现. 就第(2)个类型而言, 如果把所有的知识都放在一个库中, 推理机的搜索知识过程虽简单, 但时间的花费代价是庞大的, 解决问题的速度也是缓慢的. 这就存在着这样一个矛盾: 如果知识库中的知识越多, 虽然有越高的解

* 本文 1995-04-12 收到

决问题的能力,但是解决问题的速度却更缓慢,有时候简直是不能容忍,因此,相对地降低了解决问题的能力;如果知识库中的知识不多,搜索知识的速度虽然提高,但解决问题的能力却下降了. 这就是已实现的专家系统难以克服的一个主要问题,因而造成难以推广的局面. 第(3)个类型比第(2)个类型增加了知识库,采用多个知识库的办法来对原有的知识进行分类,为推理机的知识搜索提供了方便. 但是,在知识的获取上将会增加困难,特别是自学习的过程中产生的新知识的认知和分类就更加困难了. 因此,从上述的论述我们就可看出传统的专家系统的缺点,正是这些缺点阻碍着专家系统的开发与应用.

2 传统的专家系统存在问题的根源

上述的专家系统所存在的问题如何去解决,这是一个十分重要的问题. 追究其根源,就在于知识的获取上出现了问题,这也就是本文开头所提到的“瓶颈问题”. 这是因为在人们的认识中,知识库的知识是某方面的专家来提供,其提供的知识组织成一条条的形式,非常具体;然后直接装入知识库,计算机人员不再进行新的认识. 然而这对于知识的分类却无从下手,以后的推理机的建造就要在很大的程度上借助于实际的工程人员,同时也受到工程人员的干扰. 这样,就连自学习的过程也难以完成,这就说明一个专家系统的设计更多地受到工程专家人员的影响,进而影响到专家系统的质量. 这也就是传统专家系统所存在问题的根源.

3 新的方法

解决上述专家系统的存在问题,到目前为止还没有一个很好的方法. 为此,本文提出一种新的方法,即“知识的再认识”方法.

“知识的再认识”方法是计算机人员设计一个系统对知识的识别、分类的方法. 基于工程方面的专家对于本领域知识的认识与归纳. 抽取并与计算机人员沟通后,计算机人员产生了对知识的认知;而这种认知是建立在某领域有确定的论域基础上的,并且给出此论域空间的完整基及其知识的本质. 计算机人员不必理解知识库中的每一条知识,而是根据所给定的论域空间和基,设计一个结合知识特征的知识识别系统,自动地对专家输入的具体知识进行识别与分类.

(1) “知识再认识”方法的特点与要求. “知识再认识”的特点和优点:(a) 每一条知识要进入知识库之前必须经过识别系统,以便再识别、检测和分类;(b) 解决问题的推理机搜索知识可借助知识识别系统;(c) 自学习产生的知识进入知识库必须经过识别系统的识别、分类后,再进入知识库;(d) 计算机工作人员不必知道库中知识的详细情况,其所关心的是程序设计,这就把某方面的专家知识与计算机知识分开;(e) 原始的专家知识或知识的输入与待求解的问题的输入有区别,其分别采用不同的输入过程.

(2) 两种方法建造的专家系统如图 1 和图 2 所示. 用新方法建造专家系统模型,主要在于有了“知识识别系统”,而这部分主要依靠工程专家提供,即上述的基. 那么什么是基? 基的种类又有多少?

(a) 基是专家系统所适应的领域里,其知识组成和分类最基本的元素.

(b) 基的种类. 一般说来,基至少有组成基和分类基两种. 组成基用于测试输入的知识

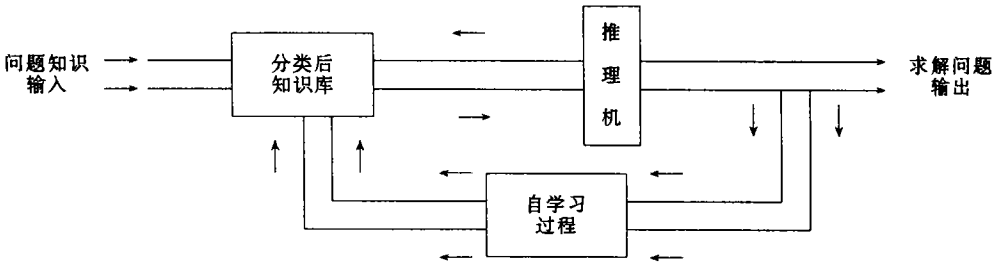


图1 传统方法建造的专家系统

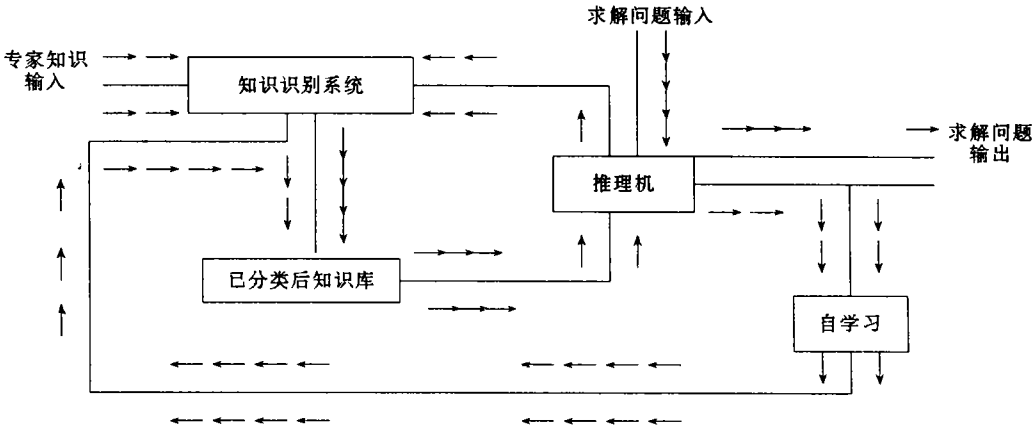


图2 用新方法建立的专家模型

和自学习的知识的合法性和规范性，分类基是表示出不同子类的最基本的区分条件。当然，在有些时候还必须增加其它基。

4 新模型的优点和缺点

4.1 优点

新模型的优点如下。

- (1) 机器对输入的知识从头开始就能分类，以检测输入知识的正确性。
- (2) 有机地为推理机的知识搜索提供有效的引道，从而提高处理问题的速度。
- (3) 对于机器自学习后的知识也能有效地自动分类存放，以保持知识库的有序性，便于知识库的利用。

(4) 更大的优点是解放了工程专家人员和计算机专家人员极度的相互渗透，使工程专家的工作和计算机人员的工作范围有明确的划分。也就是说，工程专家人员对本领域的知识明确其论域和完整的基，提取其知识的共性和本质，并把这些内容与计算机人员“沟通”。而这些内容的“沟通”正是人类的优点，这样就减少了计算机人员为掌握工程知识而花费的大量时间，从而专心于系统的设计与实现等问题，并缩短开发的周期。这样的处理更符合软件工程的规范和要求。

4.2 缺点

本系统模型的缺点是对工程方面的专家有更严格的要求。也就是说，专家人员必须能够对本领域的知识论域空间明确地给出基，叙述出本领域知识的本质和明显的格式(IF · · ·

THEN . . . CON . . .). 如果只是能说出几条经验或知识,不能进行归纳和抽取,这只能说是经验丰富的工程人员,而非专家. 因此,这个要求对专家来说,应是可行的.

5 结束语

对于工程方面的知识描述以及领域空间的基,是整个专家系统建造的难点,也许不太好理解,下面通过例子简单给予说明.

在数理逻辑中,为了表达命题,或者说命题是知识,我们可以把它的基定义为 $\{\exists, \forall, \wedge, \vee, >\}$. 只要是通过以上的基组合而成的合法表达式就是命题. 经专家知识输入和知识识别系统检测其合法性后,就可进入知识库;然后再经过具体分类要求的基作进一步的分类,自动地装入到知识库的某一位置. 而作为待求问题的输入,需经过推理机的接受,利用知识识别系统检测分类后,再从已分类的知识库获取知识来解决问题. 另外,在化学中,有机化学和无机化学问题,对于其分子式(或某一物质),其组成基就是化学元素表. 它是属于有机化学或无机化学,就要看其分子式是否含有碳元素. 如果无此元素,就属于无机化学的范畴;如果有,还要看碳元素是否包含于碳酸根中(CO_3^{2-}). 若包含,则属于无机化学;否则,就是属于有机化学. 那么,对于化学中的知识专家系统,如果简单地在无机化学和有机化学中分类,其分类基应是碳元素. 上述两个简单例子说明,所谓基可以是某领域中的所有共性,也可以是某领域中知识的分类条件. 因此,采用什么方法来获取整个知识识别系统的基,就是要根据具体的要求来寻找了.

另外,在已经实现的众多专家系统中,有的系统难以推广的原因是处理速度过于缓慢,缺少自学习功能,而知识库中的知识仅仅是一些条条经验. 因此,也很难说是非常成功的专家系统. 但是,如果这样的专家系统,采用这种新方法进行改进,就可更好地发挥它的功能. 同时,对于即将进行开发的专家系统也是一个很好的借鉴.

参 考 文 献

- 1 刘 群,黄小厚. 专家系统的软件建造方法. 软件学报,1994,(6):51~57
- 2 王仕军,王树林. 一种用模糊-神经技术建造专家系统的方法. 计算机研究与发展,1994,(5):17~23

Knowledge Acquisition in an Expert System

Hong Guobin

(Dept. of Computer Science, Huaqiao Univ., 362011, Quanzhou)

Abstract Knowledge acquisition is the key to a successful expert system. In the implemented expert systems, the knowledge in knowledge base looks fairly scattered; and its knowledge acquisition capacity looks relatively low, which affect the implementation and maintenance and self-learning of the entire expert system. The author adopts a new method to overcome the weaknesses of traditional expert system.

Keywords expert system, knowledge acquisition, recognition