### 论传统知识表示与知识推理

班级：计算机互联网+ 姓名：刘文晨 学号：2018080901006

知识是一个抽象的术语，用于尝试描述人对某种特定对象的理解。一般地，知识是人们在改造客观世界的实践中积累起来的认识和经验。知识表示就是对知识的一种描述，或者说是对知识的一组约定，一种计算机可以接受的用于描述知识的数据结构。它是机器通往智能的基础，使得机器可以像人一样运用知识，更是人工智能的核心。

常见的知识表示方法有：状态空间法、问题归约法、谓词逻辑法、语义网络和框架表示法。

许多问题的求解方法是试探搜索方法。这些方法是通过在某个可能的解空间内寻找一个解来求解问题的。这种基于解答空间的问题表示和求解方法就是状态空间法，它是以状态和算符为基础来表示和求解问题的。

问题归约法是另一种基于状态空间的问题描述与求解方法。已知问题的描述， 通过一系列变换把此问题最终变为一个本原问题集合；这些本原问题的解可以直接得到，从而解决了初始问题。

谓词逻辑法允许表达那些用命题逻辑表达的事情。逻辑语句，更具体地说，一阶谓词演算是一种形式语言，其根本目的在于把数学中的逻辑论证符号化。谓词逻辑发法有一种标准的知识解释方法，可表示的知识明确、易于理解，但它把推理演算与知识含义截然分开，抛弃了表达内容中所含有的语义信息，往往使推理过程冗长。

语义网络是知识的一种结构化图解表示，它由节点和弧线或链线组成。节点用于表示实体、概念和情况等，弧线用于表示节点之间的关系。语义网络用带标识的有向图可直观表示知识，符合人们表达事物间关系的习惯，且与自然语言语义网络之间的转换也较易实现。

框架表示法最突出的特点是善于表示结构性知识，能够把知识的内部结构关系以及知识之间的特殊关系表示出来，并把与某个实体或实体集的相关特性都集中在一起。它认为人们对现实世界中各种事物的认识都是以一种类似于框架的结构存储在记忆中的。当面临一个新事物时,就从记忆中找出一个合适的框架,并根据实际情况对其细节加以修改、补充,从而形成对当前事物的认识。

知识表示方法是问题求解所必需的，表示问题是为了进一步解决问题。从问题表示到问题的解决，有个求解的过程，也就是知识推理。

知识推理是指在计算机或智能系统中，模拟人类的智能推理方式，依据推理控制策略，利用形式化的知识进行机器思维和求解问题的过程。智能系统的知识推理是通过推理机（智能系统中用来实现推理的程序）来完成的，它的基本任务是在一定控制策略指导下，搜索知识库中可用的知识，与数据库匹配，产生或论证新的事实。搜索和匹配是推理机的两大基本任务。对于一个性能良好的推理机，应该有如下基本要求：

1. 高效率的搜索机制和匹配机制
2. 可控制性
3. 可观测性
4. 启发性

智能系统的知识推理包括两个基本问题：一是推理方法，二是推理的控制策略。推理方法研究的是前提与结论之间的逻辑关系，控制策略的采用是为了限制和缩小搜索的空间，使指数型问题在多项式时间内解决。

推理方法主要解决在推理过程中前提与结论之间的逻辑关系，以及在非精确性推理中不确定的传递问题。从方式上，可分为演绎推理和归纳推理；从确定性上，可分为精确推理和不精确推理；从单调性上，可分为单调推理和非单调推理。

从问题求解角度来说，控制策略分为搜索策略和推理策略。搜索策略主要包括盲目搜索和启发式搜索，前者包括深度优先搜索和宽度优先搜索等搜索策略，后者包括局部择优搜索法（如瞎子爬山法）和最好优先搜索法（如有序搜索法）等搜索策略。推理策略主要包括正向推理、反向推理和混合推理。

正向推理，又称为事实驱动或数据驱动推理。它的主要思想是从可用的事实出发，向前推理，用当前的事实匹配规则的前提，产生新的结论，直到达到目标状态为止。其主要优点是比较直观，是产生式专家系统的主要推理方式之一。缺点是盲目推理，求解了许多与总目标无关的子目标。

反向推理，又称为目标驱动或假设驱动推理。它的主要思想是提出一个假设作为问题的目标，然后用该目标匹配事实或规则的结论部分，如果目标匹配某一个事实，那么目标成立；否则，选择一条结论匹配目标的规则中，将其前提作为新的子目标，继续匹配，直到证明成功为止。其主要优点是不必使用与目标无关的规则，有利于向用户提供解释。缺点是盲目选择目标求解了许多可能为假的总目标。

混合推理，又称为双向推理。它综合利用正向推理和反向推理的优点，通过正向推理帮助选择某个目标，再通过逆向推理证明该目标，可以克服正向推理和反向推理求解效率较低的缺点。

基于神经网络的知识推理既可以实现正向推理，也可以实现反向推理。在研制结构选型智能设计系统时，应结合具体情况选择合适的推理策略。

不确定性信息的不确定，一方面来自信息的不完全性，这是知识表示和处理方法的不精确、不完善导致的；另一方面来自知识本身的不确定性，包括客观事物的随机性和概念的模糊性等。在智能信息系统中，除了利用确定的规则对确定的知识进行精确推理之外，更重要的是用经验知识对不确定的知识进行不精确推理。对于不确定性信息，主要有两类不确定性推理方法：一是数值方法，二是非数值方法。数值方法包括确定性推理、概率推理（含主观Bayes推理）、模糊推理、证据推理和合情推理等各种不精确推理方法，非数值方法主要包括非单调推理和批注理论（Theory of endorsements）等。

结构的选型决策包含大量的不确定性信息。对于大型复杂结构智能选型的不确定性推理，应重点研究以下内容：

1. 基于信息融合技术的多源不确定性信息融合推理方法
2. 基于人工神经网络的知识处理
3. 基于实例的推理（Case-Based Reasoning，CBR）