

## 马丽：描述逻辑的概称句扩张（2014）

本文的主要工作是对描述逻辑 $ALC$ 做概称句扩张，继而为扩张后的逻辑 $G-ALC$ 提供一种内涵语义，并且基于此语义为 $G-ALC$ 的推理问题创建一个可靠的、完备的树图判定算法。

描述逻辑是计算机科学中用于知识表示的逻辑。描述逻辑有清晰的模型理论;适合于通过概念分类学表示应用领域;并提供了有效的推理服务。描述逻辑的语言比一阶语言简单。一阶逻辑是不可判定的，描述逻辑是可判定的。由于描述逻辑在计算机科学的诸多应用领域被应用，使得描述逻辑的研究变得越来越重要。实际上描述逻辑在许多领域中被作为知识表示的工具，如信息系统，数据库，软件工程，网络智能访问和规划等。

描述逻辑只表示了概念的外延，而没有表示概念的内涵。描述逻辑刻画的三类主要对象是概念、角色和个体，其中概念是主要的刻画对象。描述逻辑首先提供一些概念名和角色名，其次通过概念构造算子和角色构造算子构造复杂的概念和角色，然后用构造后的概念和角色对个体做性质断言和关系断言。但是描述逻辑只表示了概念的外延，而忽略了内涵。实质上，描述逻辑中的“概念”称为“词项”更为准确。

增加描述逻辑表示概念内涵的能力是本文的出发点。既然描述逻辑没有表示概念的内涵，那么就要想办法对其增加表示概念内涵的能力。本文把表示概念内涵的一种句子(概称句)扩张到基本描述逻辑 $ALC$ 中。对概称句的研究已有一些理论，本文把基于涵义语义的概称句推理系统GAG和Gaa的相关成果与 $ALC$ 相结合，得到一个概称句扩张的描述逻辑 $G-ALC$ ， $G-ALC$ 中的“概念”不再是简单地只有外延解释，而是有涵义、外延、内涵和概念四层语义解释。

$G-ALC$ 具有可靠的、完备的树图判定算法。一个语言的表达能力越强，其基于该语言的知识推理就越复杂。描述逻辑的语言在增加了概称句之后，知识库的推理问题仍是可判定的。本文为 $G-ALC$ 推理创建了一种树图判定算法，并且证明了该算法的可靠性和完备性。因为 $G-ALC$ 的语义不仅涉及到概念的四种语义对象，而且涉及到可能世界上的集合选择函数，因此增加了构建树图算法的难度。另外该算法的可靠性证明部分因为要照顾到各种复杂情况，并且有些特殊情况还要寻找令门的解决策略，所以这部分也是 $G-ALC$ 树图算法的难点。

描述逻辑的概称句扩张具有重要的理论意义和应用价值。描述逻辑的概称句扩张 $G-ALC$ 增加了表示概念内涵的能力，而且具有可靠的、完备的推理算法，因此 $G-ALC$ 具有好的理论意义和应用前景。描述逻辑是语义网(Semantic Web)的基础逻辑， $G-ALC$ 在构建语义本体时对本体中概念的关系及性质会表示的更全面。