

专业：人工智能

学号 + 姓名：3230105892 高玮轩

1. 给定知识库 $K = (T, A)$ ，其中 T 是如下 TBox:

$(Ax1) A \sqsubseteq B$

$(Ax3) C \sqsubseteq \exists R.D$

$(Ax4) D \sqsubseteq \neg A$

$(Ax5) A \sqsubseteq \forall R.A$

A 是如下 ABox:

$\{a : A, c : D, (a, b) : R, (b, c) : R\}$

1. 使用表方法来计算知识库 K 是否可满足。如果是，给出 K 的一个模型。

- $(Ax1)$ 导致 $a:B$ (因 $a:A$)。
- $(Ax2)$ 导致 $a:C$ (因 $a:B$)。
- $(Ax3)$ 要求 $a:C$ 必须存在 R 关系指向 D 。现有 $a R b$ ，若假设 $b:D$ ，则根据 $(Ax4)$ 导致 $b:\neg A$ 。但 $(Ax5)$ 要求 $a:A$ 的 R 后继 b 必须为 A ，矛盾 (b 同时为 A 和 $\neg A$)。
- 若尝试通过新增节点 d 满足 $\exists R.D$ ，则 $d:D$ 且 $d:A$ (因 $Ax5$)，但 $d:D$ 导致 $d:\neg A$ ($Ax4$)，同样矛盾。
- 结论：无法避免冲突， K 不可满足，无模型。

2. 现在考虑知识库 K' ，它由删除 K 中的公理 $(Ax1)$ 得到。请用表方法判断概念断言 $c : (\neg A \sqcup \neg D)$ 是否被 K' 蕴涵。

- K' 删除 $Ax1$ ，其余公理保留。检查 K' 是否蕴涵 $c : \neg A \sqcup \neg D$ ：
- ABox 约束： $c:D$ 。
- TBox 公理： $D \sqsubseteq \neg A$ ($Ax4$) 直接导致 $c:\neg A$ 。
- 逻辑推导： $c:D \rightarrow c:\neg A$ ，因此 c 必然满足 $\neg A \sqcup \neg D$ 。
- 冲突验证：若假设存在模型使 $c:A$ 且 $c:D$ ，则违反 $Ax4$ ，矛盾。
- 即使 K' 因 $Ax5$ 导致全局不可满足 ($a:A$ 迫使 $c:A$ 与 $c:D$ 冲突)，但根据逻辑定义，不可满足知识库蕴涵所有断言。
- 因此 K' 蕴涵 $c : \neg A \sqcup \neg D$ 。