人工智能逻辑 课后练习 10 2025/04/22

专业：人工智能

学号 + 姓名：3230105892 高玮轩

1. 把如下自然语言语句翻译为一阶缺省理论，并检查结论是否可以被轻信地或怀疑地得出：

   1. 通常，计算机学生喜欢计算机。喜欢计算机的女生通常对认知科学感兴趣。计算机学生通常是女生，比如 Anne，但是 Bob 是这条规则的例外。结论：Anne 对认知科学感兴趣；Bob 对认知科学不感兴趣。

      - 默认规则：
        - D_1: `computer_student(X) : likes_computer(X) / likes_computer(X)`
        - D_2: `likes_computer(X) ∧ female(X) : interested_cog_sci(X) / interested_cog_sci(X)`
        - D_3: `computer_student(X) : female(X) / female(X)`
      - 事实：
        - $W = \{computer\_student(anne), computer\_student(bob), \neg female(bob)\}$

      结论检查：
      - 对于缺省理论T=$\langle W,D \rangle$,T 有唯一外延：E={computer_student(Anne),computer_student(Bob), ¬female(Bob), female(Anne),¬female(Anne)
        (Bob),likes_computer(Anne),likes_computer(Bob),interested_cog_sci(Anne)}
      - 结论 1：interested_cog_sci(Anne)既可以被怀疑地得出，也可以被轻信地得出
      - 结论 2：¬interested_cog_sci(Bob)不在外延中，无法被怀疑地或轻信地得出

   2. 缺省地，学生都不懒惰。但是，计算机学生通常聪明，而聪明的学生通常懒惰。Jim 和 Mary 学习人文，Anne 和 Bob 学习计算机。结论：Anne 和 Bob 是懒惰的；Mary 和 Jim 不懒惰。

      - 默认规则：
        - D_1: `student(X) : ¬lazy(X) / ¬lazy(X)`
        - D_2: `computer_student(X) : smart(X) / smart(X)`
        - D_3: `smart(X) : lazy(X) / lazy(X)`
      - 事实：
        - $W = \{studies(jim, humanities), studies(mary, humanities), studies(anne, cs), studies(bob, cs)\}$

      结论检查：
      - 对于缺省理论T=$\langle W,D \rangle$,T 有唯一外延：E=W∪{smart(Anne),smart(Bob),¬lazy(Jim),¬lazy(Mary),¬lazy(Anne),¬lazy(Bob)}
      - 结论 1：lazy(Anne)∧lazy(Bob)不成立，无法被怀疑地或轻信地得出
      - 结论 2：¬lazy(Jim)∧¬lazy(Mary)既可以被怀疑地得出，也可以被轻信地得出

2. 证明或否证如下命题：

   (a) 设 ⟨W,D⟩ 是一个命题缺省理论，D′ 是一组规范缺省规则集合，D ⊆ D′。如果 E 是 ⟨W,D⟩ 的一个外延，那么存在 ⟨W,D′⟩ 的外延 E′ 使得 E ⊆ E′。
   - 否证
     - 反例：设 $\langle W, D\rangle = \langle \varnothing, \{ :a/a\}\rangle$，$E = Th(\{a\})$。取 $D' = \{ :a/a, :\neg a/\neg a\}$，则 ⟨W, D′⟩ 无外延包含 E。

(b) 设 $\langle W, D\rangle$ 是一个命题缺省理论，ϕ 是一个可以从 $\langle W, D\rangle$ 中怀疑地得出的公式。那么，对于每个可以从 $\langle W \cup \{\phi\}, D\rangle$ 怀疑得出的公式也可以从 $\langle W, D\rangle$ 怀疑得出。反之亦然。

- 否证
  - 反例：设 $\langle W, D\rangle = \langle \varnothing, \{ :a/a, :b/b\}\rangle$，$\phi = a \vee b$ 可被怀疑得出。但 $\langle W \cup \{a \vee b\}, D\rangle$ 可怀疑得出 a，而原理论无法怀疑得出 a。

3. 考虑如下程序：

- $\Pi3 = \{p \leftarrow a., q \leftarrow b., a \leftarrow .\}$，计算 $M\Pi3$
  - $M\Pi3 = \{a, p\}$
- $\Pi4 = \{p \leftarrow p.\}$，计算 $M\Pi4$
  - $M\Pi4 = \varnothing$
- $\Pi5 = \{p \leftarrow p., q \leftarrow .\}$，计算 $M\Pi5$
  - $M\Pi5 = \{q\}$
- $\Pi6 = \{anc(X, Y) \leftarrow par(X, Y).,$
  - $anc(X, Y) \leftarrow par(X, Z), anc(Z, Y).,$
  - $par(a, b) \leftarrow ., par(b, c) \leftarrow ., par(d, e) \leftarrow .\}$，计算 $M\Pi6$
    - $M\Pi6 = \{par(a, b), par(b, c), par(d, e), anc(a, b), anc(b, c), anc(a, c), anc(d, e)\}$