

专业：人工智能

学号 + 姓名：

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：

- ▶ $D_1: \text{computer_student}(X) : \text{likes_computer}(X) / \text{likes_computer}(X)$
- ▶ $D_2: \text{likes_computer}(X) \wedge \text{female}(X) : \text{interested_cog_sci}(X) / \text{interested_cog_sci}(X)$
- ▶ $D_3: \text{computer_student}(X) : \text{female}(X) / \text{female}(X)$

• 事实：

- ▶ $W = \{\text{computer_student}(\text{anne}), \text{computer_student}(\text{bob}), \neg \text{female}(\text{bob})\}$

结论检查：

- 对于缺省理论 $T = \langle W, D \rangle$, T 有唯一外延：

$E = \{\text{computer_student}(\text{Anne}), \text{computer_student}(\text{Bob}), \neg \text{female}(\text{Bob}), \text{female}(\text{Anne}), \neg \text{female}(\text{Anne})(\text{Bob}), \text{likes_computer}(\text{Anne}), \text{likes_computer}(\text{Bob}), \text{interested_cog_sci}(\text{Anne})\}$

- 结论 1: $\text{interested_cog_sci}(\text{Anne})$ 既可以被怀疑地得出，也可以被轻信地得出
- 结论 2: $\neg \text{interested_cog_sci}(\text{Bob})$ 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：

- ▶ $D_1: \text{student}(X) : \neg \text{lazy}(X) / \neg \text{lazy}(X)$
- ▶ $D_2: \text{computer_student}(X) : \text{smart}(X) / \text{smart}(X)$
- ▶ $D_3: \text{smart}(X) : \text{lazy}(X) / \text{lazy}(X)$

• 事实：

- ▶ $W = \{\text{studies}(\text{jim}, \text{humanities}), \text{studies}(\text{mary}, \text{humanities}), \text{studies}(\text{anne}, \text{cs}), \text{studies}(\text{bob}, \text{cs})\}$

结论检查：

- 对于缺省理论 $T = \langle W, D \rangle$, T 有唯一外延：

$E = W \cup \{\text{smart}(\text{Anne}), \text{smart}(\text{Bob}), \neg \text{lazy}(\text{Jim}), \neg \text{lazy}(\text{Mary}), \neg \text{lazy}(\text{Anne}), \neg \text{lazy}(\text{Bob})\}$

- 结论 1: $\text{lazy}(\text{Anne}) \wedge \text{lazy}(\text{Bob})$ 不成立，无法被怀疑地或轻信地得出
- 结论 2: $\neg \text{lazy}(\text{Jim}) \wedge \neg \text{lazy}(\text{Mary})$ 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 $\langle W, D \rangle$ 是一个命题缺省理论， D' 是一组规范缺省规则集合， $D \subseteq D'$ 。如果 E 是 $\langle W, D \rangle$ 的一个外延，那么存在 $\langle W, D' \rangle$ 的外延 E' 使得 $E \subseteq E'$ 。

• 否证

- ▶ 反例：设 $\langle W, D \rangle = \langle \emptyset, \{ :a/a \} \rangle$, $E = \text{Th}(\{a\})$ 。取 $D' = \{ :a/a, : \neg a / \neg a \}$ ，则 $\langle W, D' \rangle$ 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。

• 否定

▸ 反例: 设 $\langle W, D \rangle = \langle \emptyset, \{ :a/a, :b/b \} \rangle$, $\phi = a \vee b$ 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:

- $\Pi_3 = \{p \leftarrow a., q \leftarrow b., a \leftarrow .\}$, 计算 $M\Pi_3$
 - $M\Pi_3 = \{a, p\}$
- $\Pi_4 = \{p \leftarrow p.\}$, 计算 $M\Pi_4$
 - $M\Pi_4 = \emptyset$
- $\Pi_5 = \{p \leftarrow p., q \leftarrow .\}$, 计算 $M\Pi_5$
 - $M\Pi_5 = \{q\}$
- $\Pi_6 = \{anc(X, Y) \leftarrow par(X, Y)., \\ anc(X, Y) \leftarrow par(X, Z), anc(Z, Y)., \\ par(a, b) \leftarrow ., par(b, c) \leftarrow ., par(d, e) \leftarrow .\}$, 计算 $M\Pi_6$
 - $M\Pi_6 = \{par(a, b), par(b, c), par(d, e), anc(a, b), anc(b, c), anc(a, c), anc(d, e)\}$