AI 逻辑易错题

来自最后一节助教复习课

自然语言翻译为命题语言

- 癌症不会被治愈，除非可以确定其原因，并且找到了抗癌新药
  - “p 除非 q” => $\neg q \to p$
  - p: 确定癌症原因
  - q: 找到抗癌新药
  - r: 癌症被治愈
  - $\neg(p \wedge q) \to \neg r$
- 只有当小明努力学习并且认真考试，他才能取得好成绩
  - 只有 p，才 q 转化为 $q \to p$
  - p: 小明取得好成绩
  - q: 小明努力学习
  - r: 小明认真考试
  - $p \to q \wedge r$

命题逻辑中的消解证明

- 用消解原理证明 $(A \to B), (B \to C) \vDash (A \to C)$
  - 由于消解系统的否证完备，即证：$\{(A \to B), (B \to C), \neg(A \to C)\} \vDash \bot$
  - 子句化：$\{[\neg A, B], [\neg B, C], [A], [\neg C]\}$
  - 前两项消解得到 $[\neg A, C]$
  - 然后和 [A] 消解得到 $[C]$
  - $[C]$ 和 [not C] 消解得到 []
- 用消解原理证明 $\vDash (\exists x \forall y P(x,y)) \to (\forall y \exists x P(x,y))$
  - 1) 斯克伦化 2) 代入
  - 即证 $\neg(\exists x \forall y P(x,y)) \to (\forall y \exists x P(x,y)) \vDash \bot$
  - 子句化：
    - $\neg(\exists x \forall y P(x,y)) \to (\forall y \exists x P(x,y))$
    - $(\exists x \forall y P(x,y)) \wedge (\exists y \forall x \neg P(x,y))$
    - （斯科伦化）$[P(a,y)], [\neg P(x,b)]$
    - 用 x, y 代换 a, b
    - $[P(x,y)], [\neg P(x,y)]$ 消解得到 []

缺省逻辑

- 给定缺省理论 T = (D,W), 其中 D = {},W = {d_1,d_2,d_3,d_4,d_5}

  $d_1 = \frac{\top:p}{r}, d_2 = \frac{r:\neg q}{\neg s}, d_3 = \frac{\top:s}{q}, d_4 = \frac{q:t}{\neg p}, d_5 = \frac{\neg s:t}{\neg q}$

  用外延的不动点定义求出的所有外延

- 1) 求外延的不动点
  - 首先观察(?)得到两个外延 $E = \mathrm{Th}(\{r, \neg s, \neg q\}), E' = \mathrm{Th}(\{q, \neg p\})$
  - 然后逐个验证，以 E 为例
    1. $E_0 = W = \{\}$
    2. $E_1 = \mathrm{Th}(E_0) \vee \{\text{在}E\text{ 下应用于 }E_0\}$（$\top \in E_0$，$\neg s \in E$，只能运用 d_1）

3. $= \mathrm{Th}(\{r\})$
4. $E_2 = \mathrm{Th}(E_1) \vee \{$在$E$ 下应用于 $E_1\}$（运用 d_2）
5. $= \mathrm{Th}(\{r, \neg s\})$
6. $E_3 = \mathrm{Th}(E_2) \vee \{$在$E$ 下应用于 $E_2\}$（运用 d_5
7. $= \mathrm{Th}(\{r, \neg s, \neg q\})$
8. $E_4 = E_3$
9. 即不动点
10. $\cup E_i = E$

- 以 E' 为例
  1. $E'_0 = W = \{\}$
  2. $E'_1 = \mathrm{Th}(E'_0) \vee \{$在$E'$ 下应用于 $E'_0\}$（$\neg p \in E', \top \in E_0$，运用 d_3）
  3. $= \mathrm{Th}(\{q\})$
  4. $E'_2 = \mathrm{Th}(E'_1) \vee \{$在$E'$ 下应用于 $E'_1\}$（运用 d_4）
  5. $= \mathrm{Th}(\{q, \neg p\})$
  6. $E'_3 = E'_2$
  7. 即不动点
  8. $\cup E_i = E$

论辩框架

- 分别求出如下论辩框架的不动点
  - 1) 论辩框架的特征函数：从论证集合到论证集合的映射 $F_{\{AF\}}(E) = \{a \mid E \text{ 可防御 } a\}$
  - 2) 函数的不动点
  - TBD
- 用结构化论辩框架表示如下缺省理论（本书第六章内容）表示的知识，并写出该结构化论辩框架产生的抽象论辩框架。

$$D = \left\{\frac{\mathrm{quaker}(x){:}\mathrm{pacifist}(x)}{\mathrm{pacifist}(x)}, \frac{\mathrm{republican}(x){:}\neg\ \mathrm{pacifist}(x)}{\neg\ \mathrm{pacifist}(x)}\right\}$$

$$W = \{\mathrm{quaker}(\mathrm{Nixon}), \mathrm{republican}(\mathrm{Nixon})\}$$

令 $s_1 = \frac{\mathrm{quaker}(x){:}\mathrm{pacifist}(x)}{\mathrm{pacifist}(x)}, s_2 = \frac{\mathrm{republican}(x){:}\neg\ \mathrm{pacifist}(x)}{\neg\ \mathrm{pacifist}(x)}\}$

则 s_1 通过基代换可得到 $\mathrm{quaker}(\mathrm{Nixon}) \Rightarrow \mathrm{pacifist}(\mathrm{Nixon})$, s_2 通过基代换可得到 $\mathrm{republican}(\mathrm{Nixon}) \Rightarrow \neg\ \mathrm{pacifist}(\mathrm{Nixon})$，这里 $\Rightarrow$ 代表“可缺省地推出”

TBD