人工智能基础作业 4

傅申 PB20000051

7.13.

a. 因为 $P \Rightarrow Q \equiv \neg P \vee Q$, 而由 De Morgan 律, $\neg(P_1 \wedge P_2 \wedge \ldots \wedge P_m) \equiv (\neg P_1 \vee \neg P_2 \vee \ldots \vee \neg P_m)$ 所以

$$(\neg P_1 \vee \neg P_2 \vee \ldots \vee \neg P_m \vee Q) \equiv \neg(P_1 \wedge P_2 \wedge \ldots \wedge P_m) \vee Q \equiv (P_1 \wedge P_2 \wedge \ldots \wedge P_m) \Rightarrow Q$$

b. 一个文字要么为真要么为假, 那些为假的文字可以表示为 $\neg P_1, \neg P_2, \ldots, \neg P_m$, 为真的文字可以表示为 $Q_1, Q_2, \ldots, Q_n$. 那么子句就可以表示为

$$\neg P_1 \vee \neg P_2 \vee \ldots \vee \neg P_m \vee Q_1 \vee Q_2 \vee \ldots \vee Q_n \equiv (P_1 \wedge P_2 \wedge \ldots \wedge P_m) \Rightarrow \left(Q_1 \vee Q_2 \vee \ldots \vee Q_n\right)$$

c. 对一系列文字 p_i, q_i, r_i, s_i, 其中有 $p_j = q_k$, 用 b. 中结论推广全归结规则得到:

$$\frac{p_1 \wedge \ldots \wedge p_j \wedge \ldots \wedge p_{n_1} \Rightarrow r_1 \vee \ldots \vee r_{n_2},\ s_1 \wedge \ldots \wedge s_{n_3} \Rightarrow q_1 \vee \ldots \vee q_k \vee \ldots \vee q_{n_4}}{p_1 \wedge \ldots \wedge p_{j-1} \wedge p_{j+1} \wedge p_{n_1} \wedge s_1 \wedge s_{n_3} \Rightarrow r_1 \vee \ldots \vee r_{n_2} \vee q_1 \vee \ldots \vee q_{k-1} \vee q_{k+1} \vee \ldots \vee q_{n_4}}$$

证明前向链接算法的完备性.

假设前向链接算法到达了不动点, 考察 *inferred* 表的最终状态, 参与推理过程的每个符号都被赋值了 *true*/*false* 值. 将 *inferred* 表看作一个模型 m, 则在原始 KB 中的每个确定子句在该模型中都为真. (为了证明这一点, 使用反证法, 假设某个子句 $a_1 \wedge \ldots \wedge a_n \Rightarrow b$ 在此模型下为假, 则 $a_1 \wedge \ldots \wedge a_n$ 为真, b 为假, 但这与算法已经到达了不动点这一假设相矛盾) 因此 m 是 KB 的一个模型, 如果 $KB \mid = q$, 则 q 在 KB 的所有模型 (包括 m) 中都为真, 即在 *inferred* 表中为真, 也就被前向链接算法推断出来了.