

## hw5

1. 本题考察子句和蕴含语句之间的关系。

1. 证明子句 $(\neg P_1 \vee \dots \vee \neg P_i \vee Q)$ 逻辑等价于蕴含语句 $(P_1 \wedge \dots \wedge P_i) \rightarrow Q$

即证 $(\neg P_1 \vee \dots \vee \neg P_i \vee Q) \Leftrightarrow ((P_1 \wedge \dots \wedge P_i) \rightarrow Q)$

首先左边可以先提出一个取反, 得到 $\neg(P_1 \wedge \dots \wedge P_i \wedge \neg Q)$

此式为假, 当且仅当 $(P_1 \wedge \dots \wedge P_i \wedge \neg Q)$ 为真, 即各项的解释为 $(P_1, \dots, P_i, Q) = (1, \dots, 1, 0)$

而右式为假, 当且仅当 $(P_1 \wedge \dots \wedge P_i)$ 为真,  $Q$ 为假, 即各项的解释为 $(P_1, \dots, P_i, Q) = (1, \dots, 1, 0)$

因此左右两式等价

2. 证明每个子句 (不管正文字的数量) 都可以写成 $(P_1 \wedge \dots \wedge P_m) \Rightarrow (Q_q \vee \dots \vee Q_n)$ 的形式, 其中 $Q_i$ 和 $P_i$ 都是命题词。由这类语句构成的知识库是表示为**蕴含范式**或称**Kowalski**范式 (Kowalski, 1979)。

令 $Q$ 为 $(Q_q \vee \dots \vee Q_n)$ 的形式, 由1立即可得 $(P_1 \wedge \dots \wedge P_m) \rightarrow (Q_q \vee \dots \vee Q_n)$

3. 写出蕴含范式语句的完整归结规则

$$(P_1 \wedge \dots \wedge P_m) \rightarrow (Q_q \vee \dots \vee Q_n) (1)$$

$$(R_1 \wedge \dots \wedge R_a) \rightarrow (S_1 \vee \dots \vee S_b) (2)$$

经过resolution后, 可得

$$(P_1 \wedge \dots \wedge P_m \wedge R_1 \wedge \dots \wedge R_a) \rightarrow (Q_q \vee \dots \vee Q_n \wedge S_1 \vee \dots \vee S_b)$$

这就是蕴含范式语句的归结

2. 证明前向链接算法的完备性。

证明: 假设算法已经到达了结束, 但是仍有 $(P_1 \wedge \dots \wedge P_i) \rightarrow Q$ 的 $Q$ 未被推出, 其中 $P_i \dots$ 已经被推理出

那么此时会产生矛盾, 因为由MP规则, 必然可以推得 $Q$ , 这与算法已经结束产生矛盾。