

知识表示和推理课外作业

[1] 求解 $P(a, x, h(g(z)))$ 和 $P(z, h(y), h(y))$ 的最一般合一。

解答：

首先，引入合一 $\{z/a\}$ ，得到 $\{P(a, x, h(g(a))), P(a, h(y), h(y))\}$ ；其次，合一 $\{z/a, x/h(y)\}$ ，得到 $\{P(a, h(y), h(g(a))), P(a, h(y), h(y))\}$ ；再次，合一 $\{z/a, x/h(g(a)), y/g(a)\}$ ，得到 $\{P(a, h(g(a)), h(g(a))), P(a, h(g(a)), h(g(a)))\}$ ，所以最一般合一为 $\{z/a, x/h(g(a)), y/g(a)\}$ 。

[2] 试用归结法证明以下论断为有效的：有理数都是实数。无理数也都是实数。

有些数不是实数。因此，有些数既不是有理数，也不是无理数。请使用以下谓词： $Q(x)$ ： x 是有理数， $R(x)$ ： x 是实数， $W(x)$ ： x 是无理数。

解答：

$$\forall x(Q(x) \rightarrow R(x)) \Rightarrow (\neg Q(x) \vee R(x))$$

$$\forall x(W(x) \rightarrow R(x)) \Rightarrow (\neg W(x) \vee R(x))$$

$$\exists x \neg R(x) \Rightarrow \neg R(a)$$

$$\neg \exists x(\neg Q(x) \wedge \neg W(x)) \Rightarrow \forall x(Q(x) \vee W(x)) \Rightarrow (Q(z) \vee W(z))$$

$$1. \neg Q(x) \vee R(x)$$

$$2. \neg W(y) \vee R(y)$$

$$3. \neg R(a)$$

$$4. Q(z) \vee W(z)$$

$$5. R[1b, 3]\{x/a\} \neg Q(a)$$

$$6. R[2b, 3]\{y/a\} \neg W(a)$$

$$7. R[4a, 5]\{z/a\} W(a)$$

$$8. R[6, 7] \text{NIL}$$

[3] 给定前提集：(1) $\text{Student}(\text{john})$ ，(2) $\text{Student}(\text{jane})$ ，(3) $\text{Happy}(\text{john}) \vee \text{Happy}(\text{jane})$ 。求解下述问题的答案： $\exists x[\text{Student}(x) \wedge \text{Happy}(x)]$

解答：

由前提得到子句集：

$$(1) \text{Student}(\text{john})$$

$$(2) \text{Student}(\text{jane})$$

$$(3) (\text{Happy}(\text{john}), \text{Happy}(\text{jane}))$$

把 $\neg \exists x[\text{Student}(x) \wedge \text{Happy}(x)] \vee \text{Answer}(x)$ 化为子句：

$$(4) (\neg \text{Student}(x), \neg \text{Happy}(x), \text{Answer}(x))$$

进行归结：

$$(5) [1, 4]\{x/\text{john}\}(\neg \text{Happy}(\text{john}), \text{Answer}(\text{john}))$$

$$(6) [2, 4]\{x/\text{jane}\}(\neg \text{Happy}(\text{jane}), \text{Answer}(\text{jane}))$$

$$(7) [3, 5] (\text{Happy}(\text{jane}), \text{Answer}(\text{john}))$$

$$(8) [6, 7](\text{Answer}(\text{jane}), \text{Answer}(\text{john}))$$