

知识表示和推理课外作业

[1] 求解 $P(a, x, h(g(z)))$ 和 $P(z, h(y), h(y))$ 的最一般合一项。

解答：

首先，引入合一项 $\{z/a\}$ ，得到 $\{P(a, x, h(g(a))), P(a, h(y), h(y))\}$ ；其次，合一项更新为 $\{z/a, x/h(y)\}$ ，得到 $\{P(a, h(y), h(g(a))), P(a, h(y), h(y))\}$ ；再次，合一项更新为 $\{z/a, x/h(g(a)), y/g(a)\}$ ，得到 $\{P(a, h(g(a)), h(g(a))), P(a, h(g(a)), h(g(a)))\}$ ，所以最一般合一项为 $\{z/a, x/h(g(a)), y/g(a)\}$ 。

[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：

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$8. R[6,7]NIL$$

[3] 给定前提集：(1) Student(john)，(2) Student(jane)，(3) Happy(john) \vee Happy(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) Student(john)

(2) Student(jane)

(3) (Happy(john), Happy(jane))

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

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

进行归结：

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

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

(7) [3, 5](Happy(jane), Answer(john))

(8) [6, 7](Answer(jane), Answer(john))