

1. 如果不在  $H$  域上应该怎么判定一个谓词公式的永真?
2. 设  $S = \{P(x), Q(f(x), y)\}$ , 试写出  $H$  域上的元素, 并写出  $S$  的一个基例。
3. 已知:  $F = (\forall x) \left( (\exists y) (P(x, y) \wedge Q(y)) \rightarrow (\exists y) (R(y) \wedge M(x, y)) \right)$   
 $G = \sim (\exists x) R(x) \rightarrow (\forall x) (\forall y) (P(x, y) \rightarrow \sim Q(y))$   
 求证:  $G$  是  $F$  的逻辑结论。
4. 命题是数理逻辑中常用的公式, 使用归结法证明下列命题的正确性:
  - ①  $P \rightarrow (Q \rightarrow P)$
  - ②  $(P \rightarrow (Q \rightarrow R)) \rightarrow ((P \rightarrow Q) \rightarrow (P \rightarrow R))$
  - ③  $(Q \rightarrow \sim P) \rightarrow ((Q \rightarrow P) \rightarrow \sim Q)$
5. 下列子句是否可以合一, 如果可以, 写出最一般的合一置换:
  - ①  $P(g(f(v)), g(u))$  和  $P(x, x)$
  - ②  $P(x, f(x))$  和  $P(y, y)$
6. 将下列公式化为 Skolem 子句形:
  - ①  $((\exists x)P(x) \vee (\exists x)Q(x)) \rightarrow (\exists x)(P(x) \vee Q(x))$
  - ②  $(\forall x)(P(x) \rightarrow (\forall y)((\forall z)Q(z, y) \rightarrow \sim (\forall z)R(y, z)))$
  - ③  $(\forall x)P(x) \rightarrow (\exists x)((\forall z)Q(x, z) \vee (\forall y)R(x, y, z))$
7. 假设: 所有不贫穷且聪明的人都快乐。那些看书的人是聪明的。李明能看书而且不贫穷。快乐的人过着激动人心的生活。  
 求证: 李明过着激动人心的生活。  
 给定谓词: 某人  $x$  贫穷,  $Poor(x)$ ; 某人  $x$  聪明,  $Smart(x)$ ; 某人  $x$

快乐,  $Happy(x)$ ; 某人 $x$ 读书,  $Read(x)$ ; 某人过着激动人心的生活,  $Exciting(x)$

8. 设该系统可以识别老虎、金钱豹、斑马、长颈鹿、企鹅、信天翁等 6 种动物。规则库包含以下的 15 条规则。要求: 根据已知规则画出与或图。

R1: If 有毛发 Then 是哺乳动物

R2: If 有奶 Then 是哺乳动物

R3: If 有羽毛 Then 是鸟

R4: If 会飞 AND 会下蛋 Then 是鸟

R5: If 吃肉 Then 是肉食动物

R6: If 有犬齿 AND 有爪 AND 眼盯前方 Then 肉食动物

R7: If 哺乳动物 AND 有蹄 Then 有蹄动物

R8: If 哺乳动物 AND 嚼反刍动物 Then 有蹄动物

R9: If 哺乳动物 AND 肉食动物 AND 黄褐色 AND 身上有暗斑点  
Then 金钱豹

R10: If 哺乳动物 AND 肉食动物 AND 黄褐色 AND 有黑色条纹  
Then 虎

R11: If 有蹄动物 AND 有长脖子 AND 有长腿 AND 身上有暗斑点  
Then 长颈鹿

R12: If 有蹄动物 AND 身上有黑条纹 Then 斑马

R13: If 是鸟 AND 有长脖子 AND 有长腿 AND 不会飞 Then 鸵  
鸟

R14: If 是鸟 AND 会游泳 AND 不会飞 AND 有黑白两色 Then  
企鹅

R15: If 是鸟 AND 善飞 Then 信天翁

9. 用语义网络表示：动物能运动，会吃；鸟是一种动物，鸟有翅膀，会飞；鱼是一种动物，鱼生活在水里，会游泳。
10. 请把下列命题用一个语义网络表示出来：
  - ①树和草都是植物。
  - ②树和草都有叶和根。
  - ③水草是草，且生长在水中。
  - ④果树是树，且会结果。
  - ⑤梨树是果树中的一种，它会结梨。
11. 给出用来描写硕士研究生的框架，并给一个实例。
12. 分析随机森林为何比决策树 Bagging 集成的训练速度更快。
13. 分析岭回归与支持向量机的联系。
14. 分析使用“最小训练误差”作为决策树划分选择准则的缺陷。
15. 将线性函数 $f(x) = w^T x$ 用作神经元激活函数的缺陷。