

人工智能导论

小作业 2

注意：

- 1) 请在网络学堂提交电子版 (word 或 pdf 格式);
- 2) 请在 12 月 18 日前提交作业, 不接受补交;
- 3) 如有疑问, 请联系助教:

刘桥: liu-q16@mails.tsinghua.edu.cn

鄞启进: yqj17@mails.tsinghua.edu.cn

1. 判断下面命题是否正确, 并说明为什么。

- 1) $(P \vee Q) \wedge (\neg R \vee \neg S \vee T) \vdash (P \vee Q)$
- 2) $(P \wedge Q) \Rightarrow R \vdash (P \Rightarrow R) \vee (Q \Rightarrow R)$
- 3) $(P \Leftrightarrow Q) \wedge \neg (\neg P \vee Q)$ 是可满足的

2. 分别求下列各式的合取范式 (CNF)。

- 1) $(P \Rightarrow Q) \Rightarrow R$
- 2) $(\neg P \vee \neg Q) \Rightarrow (P \Leftrightarrow \neg Q)$
- 3) $(P \wedge \neg Q \wedge S) \vee (\neg P \wedge Q \wedge R)$

3. 证明以下公式。

- ① $((A \vee B) \wedge \neg A) \Rightarrow B$ (析取三段论)
- ② $((A \Rightarrow B) \wedge (B \Rightarrow C)) \Rightarrow (A \Rightarrow C)$ (假言三段论)

4. 设论域是整数集合 Z , 试把下式译成自然语言并判断真假。

- 1) $(\forall x)(\exists y)(x^2 = y)$
- 2) $(\forall x)(\exists y)(x = y^2)$

5. 将下面的公式化成子句集。

- ① $G = (((P \vee \neg Q) \Rightarrow R) \Rightarrow (P \wedge R))$
- ② $G = (\forall x)\{P(x) \Rightarrow (\forall y)[P(y) \Rightarrow P(f(x, y))]\} \wedge \neg (\forall y)[Q(x, y) \Rightarrow P(y)]$

6. 已知事实为: John 是 Kevin 父亲, Kevin 是 Peter 父亲, Mary 是 John 的太太。

规则: 若 x 是 y 的父亲, y 是 z 的父亲, 则 x 是 z 的祖父;

若 x 是 y 的祖父, z 是 x 的太太, 则 x 是 y 的祖母。

目标: Mary 与 Peter 的关系。

画出前向链接(Forward chaining)的与或图，并对目标求解。

7. 任何通过计算机考试并获奖的人都是快乐的。任何肯学习或者幸运的人都能通过所有考试。任何幸运的人都能够获奖。

(1) 给定如下一阶谓词： $\text{Pass}(x, y)$ ：x通过考试y； $\text{Win}(x, z)$ ：x获得z； $\text{Happy}(x)$ ：x快乐； $\text{Lucky}(x)$ ：x幸运； $\text{Study}(x)$ ：x肯学习。请用这些谓词将题干中的自然语言转化为一阶谓词逻辑公式。

(2) Bob不肯学习，但他是幸运的。求证：Bob是快乐的。