

Prova de Fundamentos Lógicos da Inteligência Artificial
(CI311/CI752)
12/11/2014

1. Considere as seguintes equivalências:

$$\begin{aligned}((\exists x)P(x)) \wedge ((\exists y)Q(y)) &\equiv (\exists z)(P(z) \wedge Q(z)) \\ ((\exists x)P(x)) \vee ((\exists y)Q(y)) &\equiv (\exists z)(P(z) \vee Q(z))\end{aligned}$$

Para cada equivalência, se for falsa, explique, se for verdadeira, prove.

2. Considere o teorema de Herbrand e o seguinte conjunto de cláusulas:

$$S = \{P(x), \neg P(f(y))\}$$

Apresente os conjuntos de constantes H_0, H_1, H_2 e H_3 de S . É possível encontrar uma interpretação que satisfaz S ? Se sim, apresente a interpretação, senão, explique por que.

3. Encontre uma instância (ground instance) insatisfazível para o seguinte conjunto de cláusulas:

$$S = \{P(x), Q(x, f(x)) \vee \neg P(x), \neg Q(g(y), z)\}$$

4. Prove, usando resolução linear, que o seguinte conjunto de cláusulas é insatisfazível:

$$S = \{P(x, f(x), b), \neg S(x) \vee \neg S(y) \vee \neg P(x, f(y), z) \vee S(z), S(a), \neg S(b)\}$$

Use a última cláusula do conjunto para o início da prova.

5. Considere um resolvidor SAT baseado no DPLL que explora as variáveis de uma fórmula lógica proposicional na ordem lexicográfica e que utiliza o grafo de implicações como mecanismo para o aprendizado de conflitos durante a busca. Construa uma fórmula lógica proposicional na forma normal conjuntiva, com pelo menos 4 variáveis e 5 cláusulas, que explore o aprendizado de conflitos do resolvidor. Apresente a árvore de busca do resolvidor e indique em que pontos da busca os conflitos aprendidos foram úteis para melhorar o desempenho do resolvidor.
6. Explique o relacionamento entre: o algoritmo DPLL, o procedimento de construção dos Diagramas Binários de Decisão e o Teorema da Expansão de Shannon ($F \equiv F[0/x] \vee F[1/x]$, sendo F uma fórmula proposicional que contém a variável proposicional x e $F[v/x]$ a fórmula resultante da substituição de x pelo valor verdade v em F).