

Lógica Informática

Ejercicios sobre los algoritmos de búsqueda de modelos

1. Decidir, usando el algoritmo DPLL, si el conjunto de cláusulas

$$\{\{p, r, \neg s\}, \{\neg q, s\}, \{\neg p, \neg s, \neg r\}, \{\neg p, s, q\}, \{s, q, p\}, \{\neg s, p, r, \neg p\}, \{\neg q, \neg r\}, \{\neg p\}\}$$

es consistente. En caso de que lo sea, proporcionar un modelo del mismo. Elegir las variables de decisión por orden alfabético, probando primero con el valor verdadero y después con el valor falso.

2. Consideremos los siguientes conjuntos de cláusulas proposicionales:

a) $\{\{p, q\}, \{\neg r, \neg s\}, \{p, \neg q\}, \{\neg p, q\}, \{r, s\}, \{\neg u, s\}\}$

b) $\{\{p, q\}, \{\neg p, q, \neg s\}, \{r, s\}, \{\neg p, \neg q, \neg s\}, \{\neg q, \neg r, s\}, \{p, \neg q, \neg s\}\}$

c) $\{\{\neg q, r, \neg s\}, \{\neg p, \neg q, \neg s\}, \{\neg p, \neg q, r\}, \{\neg p, q, r, s\}, \{p, \neg q, r, s\}, \{\neg r, s\}, \{q, \neg s\}\}$

Demostrar, mediante el algoritmo DPLL, que son consistente y obtener todos sus modelos. Elegir las variables de decisión por orden alfabético, probando primero con el valor verdadero y después con el valor falso.

3. Consideremos el siguiente conjunto de cláusulas proposicionales:

$$S = \{\{s, p, \neg r\}, \{r, \neg p, \neg s, \neg q\}, \{q, \neg r\}, \{r, \neg p, q\}, \{\neg p, s, \neg q\}, \{\neg p, \neg r\}, \{\neg s, \neg r\}, \{p, \neg s, \neg q\}\}$$

Demostrar, mediante el algoritmo DPLL, que el conjunto S es consistente y obtener todos sus modelos. Usar la heurística MOMS para elegir los literales de decisión (desempatar por orden alfabético, teniendo en cuenta que, en ese orden, los literales positivos son anteriores a los negativos).

4. Se considera el conjunto de fórmulas

$$A = \{\neg p \vee \neg q, \neg(r \wedge s), p \leftrightarrow q, q \rightarrow (r \vee \neg s), u \leftrightarrow s\}$$

Usa el algoritmo DPLL para calcular todos los modelos de A . Utiliza la heurística MOMS para elegir el literal de decisión correspondiente.

5. Se considera el conjunto de fórmulas

$$A = \{p \vee q, \neg(r \wedge s), p \leftrightarrow q, r \vee s, u \rightarrow s\}$$

a) Usa el algoritmo DPLL para calcular todos los modelos de A (elige las variables de decisión en orden alfabético).

b) ¿Se cumple que $A \models u \rightarrow r$? Razona tu respuesta.

6. Consideremos el siguiente conjunto de cláusulas proposicionales:

$$S = \{\{q, s, r\}, \{p, \neg s\}, \{\neg p, \neg q, \neg r, \neg s\}, \{s, \neg q, \neg r\}, \{\neg q, \neg r, \neg s\}, \{\neg p, q, \neg s\}, \{p, \neg q, r\}, \{s, \neg r\}\}$$

Demostrar, mediante el algoritmo DPLL, que el conjunto S es consistente y obtener todos sus modelos. Usar la heurística voraz para elegir los literales de decisión (desempatar por orden alfabético, teniendo en cuenta que, en ese orden, los literales positivos son anteriores a los negativos).

7. Se considera el conjunto de cláusulas proposicionales S dado por

$$\{\{p, r, q\}, \{\neg p, r, s\}, \{\neg r, \neg s, w\}, \{\neg s, \neg w\}, \{\neg q, \neg t, \neg u\}, \{\neg q, t\}, \{\neg q, s, u, w\}, \{q, s, w\}\}$$

Aplica el algoritmo CDCL (conflict driven clause learning) al conjunto S hasta alcanzar el primer conflicto y realiza el análisis de dicho conflicto. Debes detallar el grafo de implicación, la cláusula aprendida y el nivel de salto atrás (una vez analizado el conflicto, no es necesario continuar con la ejecución del algoritmo). Utiliza la heurística {orden alfabético} para elegir el literal de decisión.

8. Se considera el conjunto de cláusulas S dado por

$$\{\{p, r, q\}, \{\neg p, r, s\}, \{\neg s, \neg t, u, w\}, \{\neg s, \neg w\}, \{\neg q, \neg t, \neg u\}, \{\neg q, t\}, \{\neg q, s, w\}, \{q, s, w\}\}$$

Aplica el algoritmo CDCL (conflict driven clause learning) al conjunto S hasta alcanzar el primer conflicto y realiza el análisis de dicho conflicto. Debes detallar el grafo de implicación, la cláusula aprendida y el nivel de salto atrás (una vez analizado el conflicto, no es necesario continuar con la ejecución del algoritmo). Utiliza la heurística {orden alfabético} para elegir el literal de decisión.

9. Consideremos el siguiente conjunto de cláusulas proposicionales:

$$S = \{\{q, \neg r\}, \{r, \neg s\}, \{r, \neg t\}, \{\neg p, \neg r, \neg t\}, \{p, r, s\}, \{s, t\}, \{\neg r, \neg s, t\}, \{\neg p, r\}, \{p, \neg r, \neg t\}\}$$

Demostrar, mediante el algoritmo CDCL, que el conjunto S es inconsistente. Usar la heurística del orden alfabético para elegir los literales de decisión.

10. Consideremos el siguiente conjunto de cláusulas proposicionales:

$$S = \{\{\neg p, \neg s, t\}, \{p, \neg s, t\}, \{\neg p, \neg q, \neg s, \neg t\}, \{p, \neg q, \neg t\}, \{q, \neg s, \neg t\}, \{p, q\}, \{r, \neg t\}, \{\neg r, \neg t\}, \{s, t\}\}$$

Demostrar, mediante el algoritmo CDCL, que el conjunto S es inconsistente. Usar la heurística del orden alfabético para elegir los literales de decisión.

11. Dado el conjunto de cláusulas:

$$S = \{\{\neg p, r, \neg s\}, \{\neg q, s\}, \{p, \neg r, \neg s\}, \{p, q, s\}, \{\neg p, q, s\}, \{\neg q, \neg r\}, \{\neg p, \neg r, \neg s\}\}$$

Demostrar, utilizando el algoritmo CDCL (Conflict-Driven Clause Learning), que S es consistente y proporcionar un modelo del conjunto. Elegir los literales de decisión, cuando sea necesario, por orden alfabético; probando primero con el literal positivo.