X2 :- M.

X1 :- X1, X3.

04.04.2022

Seminar 8
Rezoluția propozițională. Rezoluția SLD

Rezoluția propozițională

FNC = formă normală conjunctivă

$(v_{11} \vee v_{12} \vee \ldots \vee v_{1n}) \wedge \ldots \wedge (v_{m1} \vee v_{m2} \vee \ldots \vee v_{mk}) \in$ FNC

conjuncții de disjuncții

pt $\forall$ formă normală conjunctivă putem construi o formă clauzală asociată.

$C = \{\{v_{11}, v_{12}, \ldots, v_{1n}\}, \ldots, \{v_{m1}, v_{m2}, \ldots, v_{mk}\}\}$

Alg. general pt aplicarea rezoluției este următorul:

- se det, pt o formulă, forma normală conj; cele 2 formule (inițiale și FNC) sunt echimodale;
- se scrie mulțimea clauzală
- se aplică Rez

O derivare a lui $\square$ prin procedeul Rezoluției înseamnă că formula studiată nu e satisfiabilă.

$$\text{Rez}\ \frac{\emptyset \cup \{p\}, \emptyset \cup \{\neg p\}}{\{\square\}}$$

Ex1

Studiați dacă următoarea formulă e satisfiabilă.

$$v_0 \wedge (\neg v_0 \vee v_1) \wedge (\neg v_1 \vee v_2 \vee v_3) \wedge (\neg v_3 \vee v_4) \wedge \wedge \neg v_4 \wedge \neg v_2$$

mulțime clauzală $= C = \{\{v_0\}, \{\neg v_0, v_1\}, \{\neg v_1, v_2, v_3\}, \{\neg v_3, v_4\}, \{\neg v_4\}, \{\neg v_2\}\}$

$C_1 = \{v_0\}$

$C_2 = \{\neg v_0, v_1\}$

$C_3 = \{\neg v_1, v_2, v_3\}$

$C_4 = \{\neg v_3, v_4\}$

$C_5 = \{\neg v_4\}$

$C_6 = \{\neg v_2\}$

Căutam clauze care: una are o var și cealaltă clauză are var. negată.

$C_7 = \{v_1\}$ aplicând $\text{Rez}(C_1, C_2)$

$C_8 = \{v_2, v_3\}$ —"— $\text{Rez}(C_7, C_3)$

$C_9 = \{v_2, v_4\}$ —"— $\text{Rez}(C_8, C_4)$

$C_{10} = \{v_4\}$ —"— $\text{Rez}(C_9, C_6)$

clauza vidă $\Leftarrow C_{11} = \{\square\}$ —"— $\text{Rez}(C_{10}, C_5)$

mult. C

Am obț o derivare a lui $\square \Rightarrow$ mult. de clauze nu e satisfiabilă.

Scanned with CamScanner

Rezoluția SLD

$$P_1 \land \ldots \land P_m \longrightarrow Q \equiv \neg(P_1 \land \ldots \land P_m) \lor Q$$

$$\equiv \neg P_1 \lor \neg P_2 \lor \ldots \lor \neg P_m \lor Q$$

Morgan

Ex 2

Fie urm. program scris în Prolog

1. r :- p, q.
2. s :- p, q.
3. v :- t, u.
4. w :- v, s.
5. t.
6. q.
7. u.
8. p.

Ținta acestui program este ?- w.

I pas: transf. program Prolog în logică

1. $\neg p \lor \neg q \lor r$
2. $\neg p \lor \neg q \lor s$
3. $\neg t \lor \neg u \lor v$
4. $\neg s \lor \neg v \lor w$
5. t
6. q
7. u
8. p

$G_0 = \neg w$ // goal
$G_1 = \neg v \lor \neg s$ (aplic 4)
$G_2 = \neg t \lor \neg u \lor \neg s$ (aplic 3)
$G_3 = \neg u \lor \neg s$ (aplic 5)
$G_4 = \neg s$ (aplic 7)
$G_5 = \neg p \lor \neg q$ (aplic 2)
$G_6 = \neg q$ (aplic 8)
$G_7 = \square$ (aplic 6)

Am obținut o derivare a lui $\square$, deci ținta ?- w. este satisfăcută.

$\boxed{Ex\ 3}$

Fie urm program în Prolog:

$g(X,Y) :- g(Y,X), g(Y,f(f(Y))).$

$g(a,f(f(X))).$

Ținta ?- $g(f(Z),a).$

negăm ținta

1. $\neg g(Y,X) \vee \neg g(Y,f(f(Y))) \vee g(X,Y)$
2. $g(a,f(f(X)))$ unifică

$G_0 = \neg g(f(Z),a)$

$G_1 = \neg g(a,f(Z)) \vee \neg g(a,f(f(a)))$

aplicând 1 cu substituția $\theta(X)=f(Z)$ și $\theta(Y)=a$

$G_2 = \neg g(a,f(f(a)))$

aplicând 2 cu $\theta(Z)=f(X)$

$G_3 = \square$

aplicând 2 cu $\theta(X)=a$.

$\boxed{Ex\ 4}$ Fie urm program în Prolog

1. $p(X) :- g(X,f(Y)), r(a).$
2. $p(X) :- r(X).$
3. $g(X,Y) :- p(Y).$
4. $r(X) :- g(X,Y).$
5. $r(f(b)).$

Ținta este ?- $p(X), g(Y,Z).$

1. $\neg g(X,f(Y)) \vee \neg r(a) \vee p(X)$
2. $\neg r(X) \vee p(X)$
3. $\neg p(Y) \vee g(X,Y)$

4. $\neg q(X,Y) \vee r(X)$

5. $r(f(b))$

$G_0 = \neg p(X) \vee \neg q(Y,Z)$

$G_1 = \neg r(X) \vee \neg q(Y,Z)$, aplicând 2 cu $\theta(X)=X$

$G_2 = \neg q(Y,Z)$, aplicând 5 cu $\theta(X) = f(b)$

$G_3 = \neg p(Z)$, aplicând 3 cu $\theta(X)=Y$

$\theta(Y)=Z$

$G_4 = \neg r(Z)$, aplicând 2 cu $\theta(X)=Z$

$G_5 = \square$, aplicând 5 cu $\theta(Z)=f(b)$

$\Rightarrow \exists$ o derivare

Scanned with CamScanner