

Příklad 1

Daný je program: 1: $p(X, Y) \leftarrow r(X, Y).$
 2: $p(X, Y) \leftarrow p(X, U), b(U, V), p(V, Y).$
 ?- $p(1, W).$

EDB je $r = \{<1, 2>, <3, 1>\}$ a $b = \{<1, 4>, <2, 3>\}.$

1. Vypočítajte seminaívnou evaluáciou. (2b)

Seminaívna evaluácia počíta program zdola nahor. Vlastný dotaz sa realizuje ako dotaz na čiastočnú zhodu. (Pomlčím o tom, či po každej iterácii alebo až na konci výpočtu. Ak program skončí, tak je to jedno.) Uvediem jednotlivé iterácie. 0: $P := \emptyset$ inicializácia.

V ďalších krokoch počítame $P := P \cup R \cup P \bowtie B \bowtie P.$ Pričom do P vkladáme len tie dvojice, ktoré tam ešte nie sú.

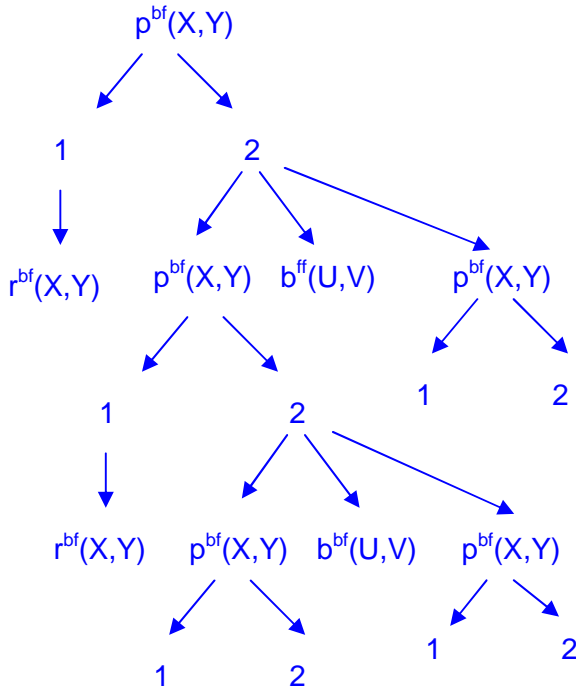
1: $P = \{<1, 2>, <3, 1>\}$

2: $P = \{<1, 2>, <3, 1>, <1, 1>\}$

3: $P = \{<1, 2>, <3, 1>, <1, 1>\}$ nič nepribudlo výpočet končí.

Odpoveď je $p(1,1)$ a $p(1,2).$

2. Vypočítajte QRGT algoritmom. (2b)

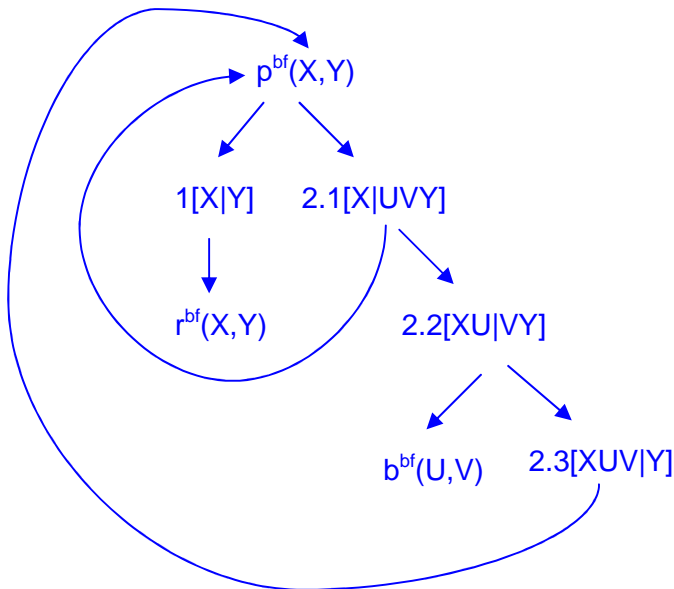


Rule – Goal tree

Strom sa rozvíja do šírky. Vetva sa zastaví, až keď je príslušný magický predikát prázdny. To nenastane. Výpočet sa nezastaví, ale pridávajú sa tie isté dvojice. (Výpočet simuluje SLD rezolúciu a táto sa zacyklí dokonca z dvoch dôvodov ľavá rekurzia, cyklus v dátach.)

3. Urobte zovšeobecnenú magickú transformáciu.

(3b)



Rule – Goal graph

1. skupina

$m_p(X) \leftarrow \text{sup2.0}(X).$

$m_p(V) \leftarrow \text{sup2.2}(X, U, V).$

2. skupina

$\text{sup1.0}(X) \leftarrow m_p(X).$

$\text{sup2.0}(X) \leftarrow m_p(X).$

3. skupina

$\text{sup2.1}(X, U) \leftarrow \text{sup2.0}(X), p(X, U).$

$\text{sup2.2}(X, U, V) \leftarrow \text{sup2.1}(X, U), b(U, V).$

4. skupina

$p(X, Y) \leftarrow \text{sup1.0}(X), r(X, Y).$

$p(X, Y) \leftarrow \text{sup2.2}(X, U, V), p(V, Y).$

5. skupina

$m_p(1).$

Pravidlá 2. skupiny možno vynechať:

1. skupina

$m_p(V) \leftarrow \text{sup2.2}(X, U, V)$.

3. skupina

$\text{sup2.1}(X, U) \leftarrow m_p(X), p(X, U)$.

$\text{sup2.2}(X, U, V) \leftarrow \text{sup2.1}(X, U), b(U, V)$.

4. skupina

$p(X, Y) \leftarrow m_p(X), r(X, Y)$.

$p(X, Y) \leftarrow \text{sup2.2}(X, U, V), p(V, Y)$.

5. skupina

$m_p(1)$.

Aj pravidlá 3. skupiny možno vynechať:

1. skupina

$m_p(V) \leftarrow m_p(X), p(X, U), b(U, V)$.

4. skupina

$p(X, Y) \leftarrow m_p(X), r(X, Y)$.

$p(X, Y) \leftarrow m_p(X), p(X, U), b(U, V), p(V, Y)$.

5. skupina

$m_p(1)$.

4. Vypočítajte transformovaný program seminaívnou evaluáciou. (2b)

1: $M_p = \{1, 3\}$

$P = \{<1,2>, <3,1>, <1,1>\}$

2: $M_p = \{1, 3\}$

$P = \{<1,2>, <3,1>, <1,1>\}$ Nič nepribudlo, výpočet končí.

Príklad 2

Daný je program: $p(X, Y) \leftarrow r(X, Y)$.

$p(X, Y) \leftarrow u(Y), p(X, Z), \neg p(Z, Y)$.

Kde EDB je $r = \{<1,2>, <3,1>\}$ nad univerzom $u = \{1, 2, 3, a\}$.

1. Nájdite jeho minimálne stabilné modely.

(3b)

Všetky inštanciovane pravidlá nebudem písať, je ich príliš veľa. Počas inštanciovania však môžeme hneď aplikovať GLT, čím dostaneme nasledujúce vyčistené pravidlá (Y je ľubovoľný prvok univerza):

$p(1, 2)$. /* z prvého pravidla */
 $p(3, 1)$. /* z prvého pravidla */
 $p(1, Y) \leftarrow \neg p(2, Y)$. /* z druhého pravidla */
 $p(3, Y) \leftarrow \neg p(1, Y)$. /* z druhého pravidla */

Minimálny stabilný model $M = \{p(1, 1), p(1, 2), p(1, 3), p(1, a), p(3, 1)\}$.

Nájdite „well-founded“ model. (3b)

Well-founded model dopadne podobne:

Po prvom kole sa stanú pravdivé predikáty $p(1, Y)$ a $p(3, Y)$. V druhom kole $p(3, Y)$ pre $Y \neq 1$ sa stanú nepravdivé v dôsledku pravdivosti $p(1, Y)$. V nasledujúcich kolách sa už nič nemení. (Model je lokálne stratifikovaný).

Takže:

Platí $p(1, 1), p(1, 2), p(1, 3), p(1, a), p(3, 1)$.

Neplatí $p(3, 2), p(3, 3), p(3, a)$.

Ostatné $p(X, Y)$ sú nepravdivé (majú logickú hodnotu FALSE).

Príklad 3

Dané sú dotazy: Q1: $p(X, Y) \leftarrow a(X, Z), a(Z, Y), X \neq Z$.
 Q2: $p(X, Y) \leftarrow a(X, Z), a(Z, Y), Y \neq Z$.
 Q3: $p(X, Y) \leftarrow a(X, A), a(B, Y), (X \neq A), (Y \neq B)$.

Zistite vzťahy pohltenia. (1b za každý správny vzťah)

Dotazy musíme rektifikovať a použiť Gupta – Zhang – Ozsoyogluov test.

Q1: $p(X, Y) \leftarrow a(X, C), a(D, Y), C=D \wedge X \neq C$.

Q2: $p(X, Y) \leftarrow a(X, E), a(F, Y), E=F \wedge Y \neq F$.

Q3: $p(X, Y) \leftarrow a(X, A), a(B, Y), X \neq A \wedge Y \neq B$.

Medzi nearitmetickými predikátmi každej dvojice dotazov existuje práve jeden pohlcujúci homomorfizmus. Realizujeme všetky naraz tak, že voľné premenné vo všetkých dotazoch označíme rovnako.

Q1: $p(X, Y) \leftarrow a(X, A), a(B, Y), A=B \wedge X \neq A$.

Q2: $p(X, Y) \leftarrow a(X, A), a(B, Y), A=B \wedge Y \neq B$.

Q3: $p(X, Y) \leftarrow a(X, A), a(B, Y), X \neq A \wedge Y \neq B$.

Stačí otestovať vyplývanie medzi aritmetickými predikátmi. Ani jeden zo žiadneho iného nevyplýva. Dôsledok: neplatí žiaden vzťah containmentu.

Príklad 4

Dané sú relácie $p(A, B), q(B, C)$ a $r(C, D)$ definované na $N \times N$. Daný je algebraický výraz $p \bowtie q \bowtie r$.

1. Nájdite všetky úplné reduktory obsahujúce štyri príkazy priradenia. (2b)

Všetky štyri poradia trhania uší.

2. Ukážte, že úplný reduktor s menej ako štyrmi príkazmi priradenia neexistuje. (2b)

Stačí vyskúšať všetky trojpríkazové programy na reláciach

A	B	B	C	C	D
1	2	1	2	1	2
2	4	2	4	2	4
3	6	3	6	3	6
4	8	4	8	4	8

Pretože tieto relácie sú naprosto rovnaké na poradí nezáleží. Join obsahuje jedinú štvoricu <1, 2, 4, 8>. Žiadne tri semijoiny nedokážu z prvej tabuľky vylimovať dvojicu <2, 4>.

Príklad 5 (Atomický commit.)

Jedna z požiadaviek na atomický commit protokol hovorí: „Transakcia môže byť commitovaná len vtedy, ak všetky uzly (ktorých sa tá transakcia týka) hlasovali YES.“

a) Prečo nie je táto požiadavka formulovaná ako „Transakcia bude commitovaná práve vtedy, ak všetky uzly, ktorých sa tá transakcia týka, hlasovali YES.“?

Uveďte príklad situácie v dvojfázovom protokole, kde tá modifikovaná požiadavka nie je splnená. (2b)

Tá silnejšia požiadavka vo všeobecnosti spôsobí nutnosť zbytočného blokovania, t.j. čakania na obnovu niektorého spadnutého uzla.

Príklad konkrétnej situácie v dvojfázovom protokole. Všetky uzly hlasovali YES, avšak koordinátor spadol skôr ako stihol prijať všetky správy YES. Okrem koordinátora spadol jeden z participantov. takže ostatní participanti sú blokovaní a musia čakať na obnovu koordinátora. Ak je po obnove koordinátora ten jeden participant stále spadnutý a transakcia bude abortovaná.

Beží trojfázový atomický commit protokol pre distribuovanú transakciu T, ktorá sa týka uzlov S1, S2, S3, pričom S1 je koordinátor. Všetky uzly hlasovali YES, no uzol S2 detekoval pád koordinátora skôr ako dostal správu PRE-COMMIT.

b) Za akých okolností bude transakcia T commitovaná? (1b)

Ak uzol S3 má v logu PRECOMMIT a nenastanú ďalšie výpadky, tak transakcia bude commitovaná.

c) Za akých okolností bude transakcia T abortovaná? (1b)

Ak S3 nemá v logu PRECOMMIT, tak transakcia bude abortovaná.

d) Popíšte, čo urobí spadnutý koordinátor S1 počas svojej obnovy. (2b)

Koordinátor sa spýta participantov, ako rozhodli o osude transakcie.