

TD1 – Modélisation des données

Algèbre, calcul relationnel et Datalog
Jean-Marc Petit

September 17, 2012

1. Soient r et s deux relations définies R et S avec $schema(R) \cap schema(S) = \{A_1, \dots, A_n\}$ et $schema(R) \cup schema(S) = T$. Donner une expression de $r \bowtie s$ en fonction du produit cartésien, du renommage, de la sélection et de la projection.
2. Soient r et s deux relations définies sur R , $X \subseteq schema(R)$, $A \notin X$, $c \in dom(A)$ et F une formule sur R .

Donner des bornes aux expressions suivantes :

- (a) $|\sigma_F(r)|$
- (b) $|r \cup s|$
- (c) $|r \setminus s|$
- (d) $|\pi_A(r)|$
- (e) $|r \bowtie s|$

Montrer l'égalité suivante :

$$(a) \quad |\pi_{X \cup A}(\sigma_{F \wedge (A=c)}(r))| = |\pi_X(\sigma_{F \wedge (A=c)}(r))|$$

3. Soit $Q = \{ \langle x : A, y : B \rangle \mid R(x, x) \vee R(y, y) \}$ une requête du calcul relationnel sur R avec $schema(R) = \{A, B\}$
 - (a) Q est elle bien formée ?
 - (b) Q est elle autorisée ?
 - (c) Soit $Ans(Q, r)$ l'évaluation de Q sur une relation r sur R . $Ans(Q, r)$ est-il fini ou infini ? expliquer pourquoi.
 - (d) Existe t il une requête équivalente en algèbre relationnelle ?
 - (e) Existe t il une requête équivalente en Datalog non récursif ?

4. Soit $d = \{r, s\}$ une base de données sur le schéma de base de données (R, S) définie par:

	A	B	C		A	D	E
	0	2	3		0	2	3
r	4	2	0	s	2	3	4
	2	3	1		2	3	8
	2	2	1		0	3	3
	2	5	3				

Considérons les expressions algébriques suivantes :

- (a) $\pi_{AB}(\sigma_{A=C}(r))$
- (b) $r \bowtie s$
- (c) $r \bowtie (\rho_{D \rightarrow B}(\rho_{E \rightarrow C}(s)))$
- (d) $\pi_{AB}(r) \cup \pi_{AB}(\rho_{D \rightarrow B}(s))$
- (e) $\pi_{AB}(r) \div \pi_A(s)$

Pour chaque expression, que vous pourrez éventuellement simplifier, donner :

- (a) le résultat obtenu sur d
- (b) une requête équivalente en calcul autorisé
- (c) une requête équivalente en Datalog non récursif

5. Pour chacune des expressions ci-dessous, vous devez dire si elles sont vraies ou fausses : si elles sont vraies, démontrer les. Si elles ne le sont pas, donner un contre-exemple aussi concis que possible.

Soient r, s deux relations sur R , $X \subseteq \text{schema}(R)$ et F une formule de sélection sur R .

- (a) $\pi_X(r \cup s) = \pi_X(r) \cup \pi_X(s)$
- (b) $\pi_X(r \setminus s) = \pi_X(r) \setminus \pi_X(s)$
- (c) $\sigma_F(r \cup s) = \sigma_F(r) \cup \sigma_F(s)$

Soient r, s, t trois relations sur R, S, T . Sous quelles conditions, les expressions suivantes sont vraies ? Expliquez pourquoi.

- (a) $\pi_X(r \times s) = \pi_X(r)$
- (b) $r \cap (t \setminus s) = (r \cap t) \setminus (r \cap s)$
- (c) $t \cap r \cap s = (t \bowtie r) \bowtie (t \bowtie s)$

6. Pour chaque requête, donnez deux requêtes équivalentes dans les langages vus en cours. Par exemple, pour une requête algébrique, on donnera une requête de calcul et une requête Datalog.

Soient R, S deux symboles de relation avec $\text{schema}(R) = \{A, B, C, D\}$ et $\text{schema}(S) = \{C, E\}$.

Soient r_1, r_2 deux relations sur R et s une relation sur S

- (a) $Q_1 = \pi_{AB}(r_1) \cup \pi_{AB}(r_2)$
- (b) $Q_2 = \pi_{AB}(r_1 \cup r_2)$
- (c) $Q_3 = \{ \langle x : A, y : B \rangle \mid \exists z : C (\exists t : D (R(x, y, z, t) \wedge \exists u : E (S(z, u) \wedge u = t))) \}$
- (d) $Q_4(x, z) \vdash R(x, y, z, 2), \neg(x = y), S(z, z)$