

info710 : Compléments de bases de données
TD 3 : algèbre relationnelle

Pierre Hyvernât
 Laboratoire de mathématiques de l'université de Savoie
 bâtiment Chablais, bureau 22, poste : 94 22
 email : Pierre.Hyvernât@univ-savoie.fr
 www : <http://www.lama.univ-savoie.fr/~hyvernât/>
 wiki : <http://www.lama.univ-savoie.fr/wiki>

Exercice 1 : application des définitions

On considère les tables suivantes :

R	A	B	C		S	A	B	C	D		T	A	B	C	D
	1	2	0	,		1	2	0	0	et		1	0	0	0
	1	2	1			2	2	1	0			0	2	0	0
	2	1	0			3	5	1	0			0	0	3	0
						4	4	0	0			0	0	0	4
						5	4	0	1						

Question 1. Donnez la liste de toutes les clés minimales potentielles pour les tables R , S et T .

Remarque : la notion de clé principale est une notion sémantique qui doit être décidée à la création de la table. Il s'agit ici de vérifier, pour une instance de la table, quelles clés ont pu être choisies...

Question 2. Donnez une table $T'(A, B, C, D)$ pour laquelle la seule clé possible est $ABCD$.

Question 3. Donnez, lorsque cela est possible, l'extension des tables suivantes :

- $R \times T$,
- $R \times (S \times T)$ et $(R \times S) \times T$,
- $\prod_{R,C,S,B,T,D}(\sigma_{R.C=1 \wedge S.B=5}(R \times S \times T))$
- $R \cup S$ et $S \cup T$,
- $\prod_{B,C}(R) \cap \prod_{B,C}(\sigma_{D=0}(S))$
- $\prod_{B,C}(R) \bowtie_{R.C=T.C} \prod_{C,D}(T)$,
- $\prod_{A,D}(R \bowtie_{R.A=S.A} S)$,
- $\prod_{A,C}(R) \bowtie_{R.A < S.B} \prod_{B,A}(S)$.

Exercice 2 : la division (\div)

On rappelle la définition de la division : si S est une table qui étend T , on note

$$S \div T = \{q \mid (\forall t \in T) q \cdot t \in S\} .$$

Question 1. Montrez que $(S \div T) \times T \subseteq S$.

Question 2. Montrez que $S \div T = \bigcup \{Q \mid Q \times T \subseteq S\}$.

Question 3. En déduire que $S \div T$ est la plus grande table Q vérifiant $Q \times T \subseteq S$. Ceci fournit une analogie avec la division euclidienne dans les entiers : on peut écrire $S = (Q \times T) \cup R$ pour un Q maximal. (Le "reste" R n'est unique que si on suppose $R \cap (Q \times T) = \emptyset$.)

Question 4. Donnez une expression de la division en fonction des opérations de projection, produit, sélection, union et différence.

Exercice 3 : Un exemple de base de données

On va prendre l'exemple d'une bibliothèque universitaire simplifiée... On suppose que la base de données B de la Bibliothèque est composée des tables suivantes :

- table $E(C, N, P)$ des *Etudiants* contenant les *Codes*, *Noms* et *Prénoms* de chaque étudiant,
- une table $L(L, T, A)$ des *Livres* contenant les codes des *Livres*, leur *Titre* et leur *Auteur*,
- table $S(S, D)$ des différentes *Sections* contenant les *Sections* et *Disciplines* de la bibliothèque,
- table $R(L, S)$ des *Rangements* contenant les code des *Livres* et leur *Section*,
- table $P(L, C)$ des *Prêts* contenant les codes des *Livres* avec le *Code* de l'étudiant qui l'a emprunté.

Question 1. Donnez des exemples d'éléments dans chaque table ; proposez des clés primaires pour chaque table. Discutez les problèmes éventuels de cette base de données.

Pour les questions suivantes, donnez une expression de l'algèbre relationnelle donnant la réponse à la requête.

Question 2. Quel est la section associé à la discipline "informatique" ? Quelle est la discipline correspondant à la section "03" ?

Question 3. Comment s'appelle l'étudiant (nom et prénom) qui a emprunté le livre dont le code est "05.13-Codd" ? (Si le livre est libre, la requête doit donner une réponse vide.)

Question 4. Quels sont les étudiants (nom et prénom) qui ont emprunté un livre de la discipline "mathématiques" ?

Question 5. Quels sont les étudiants (code d'étudiant) qui ont emprunté un livre dans chaque section ?

Pour les deux questions suivantes, traduisez la requête en langage naturel.

Question 6.
$$\prod_S \left(R \bowtie (\sigma_{C=123456}(P)) \right)$$

Question 7.

$$\left(\left(\prod_{S,L} P \bowtie R \bowtie S \right) \cup \left(\left(\prod_S S \times \prod_L L \right) \setminus \left(\prod_{S,L} (R) \right) \right) \right) \div \prod_L L$$