

Bases de données relationnelles
Séminaire d'harmonisation DESS ISI/IMAFA
Septembre 2004
TD1

Expression de contraintes, formalisation en calcul de tuples
Formalisation en algèbre relationnelle de requêtes en langage naturel
Conception de schémas

Corrigé

- 1 Formaliser en Calcul Relationnel de Tuples les contraintes exprimées ici en langue naturelle. Attention ces contraintes seront valables pour les TP suivants.**

Considérons le schéma de base de données suivantes :

marques(*IdM, NomM, Classe, Pays, IdProp*)
sociétés(*IdSoc, NomSoc, Pays, Ville*)
enrs(*NumE, IdM, Pays, DateE, IdDeposant*)
ventes(*NumV, IdM, DateV, Pays, IdVend, IdAch*).

Exprimer en CRT (si possible) les contraintes qui suivent. On utilisera pour cela des quantificateurs du type suivant :

$\forall t \in r, \exists t \in r$

où *r* désigne une relation (par exemple *marques*).

- 1.1. Chaque marque est identifiée sans ambiguïté par son identificateur IdM. Elle possède un seul nom, une seule classe, un seul propriétaire, et un seul pays.**

Les attributs NomM, Classe, Pays, IdProp sont en dépendance fonctionnelle directe de l'attribut IdM

On dira que l'attribut IdM constitue une superclé de la relation marques.

$\forall t1 \in \text{marques}, \forall t2 \in \text{marques}$

$(t1.IdM=t2.IdM) \rightarrow (t1.NomM=t2.NomM) \wedge (t1.Classe=t2.Classe) \wedge (t1.Pays=t2.Pays) \wedge (t1.IdProp=t2.IdProp)$

- 1.2. Le propriétaire IdProp d'une marque est nécessairement une société répertoriée dans la relation sociétés.**

On dira que IdProp constitue une clé étrangère de la relation marques vers la relation sociétés.

$\forall m \in \text{marques}, \exists s \in \text{sociétés} (m.IdProp = s.Idsoc)$

1.3 Dans un même pays, deux marques de même nom et de même classe sont identiques.

*Le groupement d'attributs **NomM**, **Classe**, **Pays** constitue une superclé de la relation marques.*

*Les autres attributs de **Marques** sont en dépendance fonctionnelle directe de ce groupe d'attributs.*

$$\forall t1, t2 \in \text{marques}, ((t1.NomM = t2.NomM) \wedge (t1.Classe = t2.Classe) \wedge (t1.Pays = t2.Pays)) \rightarrow (t1.IdM = t2.IdM)$$

1.4 Chaque société est identifiée par son numéro dans la table sociétés. Elle a un seul nom, mais éventuellement plusieurs sites (villes différentes), tous nécessairement dans le même pays. Un numéro de société fait référence à une société sur un site donné

$$\forall s1, s2 \in \text{sociétés},$$

(

$$((s1.IdSoc = s2.IdSoc) \rightarrow s1 = s2) \text{ clé primaire}$$

$$\wedge ((s1.NomSoc = s2.NomSoc) \wedge (s1.Ville = s2.Ville) \rightarrow s1 = s2) \text{ clé secondaire}$$

$$\wedge ((s1.NomSoc = s2.NomSoc) \rightarrow (s1.Pays = s2.Pays))$$

)

1.5. Chaque enregistrement de marque dans un pays donné ne concerne qu'une seule marque qui est nécessairement décrite dans la relation marques et qui doit en outre appartenir à ce même pays.

$$\forall e1, e2 \in \text{enrs},$$

$$(((e1.Pays = e2.Pays) \wedge (e1.IdM = e2.IdM)) \rightarrow (e1 = e2))$$

$$(\exists m \in \text{marques} ((e1.IdM = m.IdM) \wedge (e2.Pays = m.Pays)))$$

1.6. Une même marque ne peut être enregistrée qu'une seule fois, par un seul déposant, et qu'à une seule date.

$$\forall e1, e2 \in \text{enrs},$$

$$(e1.NumE = e2.Nume) \rightarrow$$

$$((e1.IdM = e2.IdM) \wedge (e1.IdDeposant = e2.IdDeposant) \wedge (e1.DateE = e2.DateE))$$

1.7. Deux marques d'un même pays ne peuvent avoir le même numéro d'enregistrement.

$$\forall e1, e2 \in \text{enrs},$$

$$((e1.Nume = e2.Nume) \rightarrow (e1.IdM = e2.IdM) \wedge (e1.Pays = e2.Pays))$$

1.8. Le déposant d'une marque est nécessairement une société dûment décrite dans sociétés.

$$\forall e \in \text{enrs}, \exists s \in \text{sociétés} (e.IdDeposant = s.IdSoc)$$

3. Exercices de formalisation en algèbre relationnelle de requêtes exprimées en langue naturelle

En utilisant le schéma de base de données précédent, exprimer (lorsque c'est possible) en algèbre relationnelle les requêtes suivantes (i-e construire la formule algébrique qui les définit).

3.0 " Les noms et pays des sociétés possédant au moins une marque".

On fait la jointure naturelle de marques et de sociétés pour obtenir un tuple contenant toutes les informations relatives à une marque(en particulier le nom de la société propriétaire ne figure pas dans la relation marques); on projette ensuite sur NomSoc et Pays.

Pour pouvoir faire la jointure naturelle, il faut au préalable renommer les attributs de marques et sociétés pour que les mêmes noms d'attributs désignent les mêmes attributs.

$$\pi_{\text{NomSoc, Pays}}(\delta_{\text{IdSoc} \leftarrow \text{IdProp}}(\text{marques}) \bowtie \delta_{\text{PaysS} \leftarrow \text{Pays}}(\text{sociétés}))$$

3.1" Les noms et villes des sociétés ayant au moins une marque dans la classe 24".

$$\pi_{\text{NomSoc, Ville}}(\sigma_{\text{classe}=24}(\delta_{\text{IdSoc} \leftarrow \text{IdProp}}(\text{marques}) \bowtie \delta_{\text{PaysS} \leftarrow \text{Pays}}(\text{sociétés})))$$

3.2 "Les noms des marques françaises déposées dans deux classes distinctes au moins"

On sélectionne les marques françaises dans la table marques, on construit une deuxième table de la même manière après avoir préalablement renommé l'attribut Classe pour qu'ils aient des noms différents dans les deux relations ainsi obtenues.

On fait ensuite la jointure des deux tables intermédiaires sur l'attribut Nom pour obtenir un tuple comprenant une combinaison de chaque marque française avec toutes les autres marques françaises de même nom, on ne sélectionne alors que les tuples pour lesquels les attributs Classe et Classe1 sont différents et on affiche les noms des marques concernées.

NB Cette méthode d'auto- jointure est utilisée chaque fois que l'on souhaite comparer un tuple à tous les tuples de la même table.

$$\pi_{\text{Nom}}(\sigma_{\text{Classe} \neq \text{Classe1}}(\pi_{\text{Nom, Classe}}(\sigma_{\text{Pays}='France'}(\text{marques})) \bowtie \pi_{\text{Nom, Classe1}}(\delta_{\text{Classe1,} \leftarrow \text{Classe},}(\sigma_{\text{Pays}='France'}(\text{marques}))))))$$

3.3 "Les noms et propriétaires des marques ayant été enregistrées avant le 15 janvier 91".

Pour obtenir toutes les informations utiles, on doit joindre trois tables: marques, sociétés, enrs

On construit explicitement des tables intermédiaires

R1 contient les informations sur les marques dont l'enregistrement a eu lieu avant le 19 janvier 1991, à noter la jointure sur IdM et Pays à la fois

$R1 = \pi_{\text{NomM, Classe, Pays, IdProp}} \sigma_{\text{DateE} < 19910115} (\text{enrs}) \triangleright \triangleleft \text{marques}$

R2 contient les informations sur les sociétés propriétaires des marques sélectionnées dans R1. On notera la projection sur IdSoc et NomSoc qui élimine l'ambiguïté sur Pays qui contrairement à ce qui se passe pour marques et enrs, n'a pas forcément la même valeur dans sociétés et enrs car une société d'un pays X peut très bien déposer une marque dans un pays Y.

$R2 = \pi_{\text{IdSoc, NomSoc}} (\text{sociétés}) \triangleright \triangleleft \delta_{\text{IdSoc} \leftarrow \text{IdProp}} (R1)$

R3 contient les informations souhaitées: Nom, classe pays des marques et nom des sociétés

$R3 = \pi_{\text{NomM, Classe, Pays, NomSoc}} (R2)$

A noter : on n'obtiendrait pas le bon résultat en procédant aux jointures sur des attributs différents (en particulier joindre enrs et sociétés sur IdDéposant donne le nom des déposants et non pas des propriétaires) , c'est un bon exercice que de s'en convaincre