

## TD 3 : OPTIMISATION

masquer=1

### 1. TAILLE ET CARDINALITÉ DES OPÉRATIONS ALGÈBRIQUES

Soit deux relations  $R(a_1, a_2, a_3)$  et  $S(b_1, b_2, a_1)$  contenant  $T_r$  et  $T_s$  tuples. L'attribut  $R.a_1$  est la clé primaire, l'attribut  $S.a_1$  est une clé étrangère vers  $R$ . La taille (en octets) des attributs est  $ta_1, ta_2, ta_3, tb_1, tb_2$ . Le nombre de valeurs distinctes des attributs est  $da_1, da_2, da_3, db_1, db_2$ , respectivement.

1.1. Pour les opérations suivantes, donner la cardinalité (nombre de tuples) et la taille (en octets) du résultat :

- a) Op1: Projection de  $R$  sur  $a_1$  et  $a_3$  ?
- b) Op2: Sélection de  $R$  avec le prédicat  $a_2 = 1$
- c) Op3 : la jointure naturelle de  $R$  et  $S$  sur l'attribut  $a_1$
- d) Op4 : le produit cartésien de  $R$  et  $S$

1.2. Quelles opérations produisent un résultat de taille supérieure à la taille de leurs opérandes?

### 2. ARBRES ALGÈBRIQUES ET RÉÉCRITURE

Soit la base de données Vacances qui décrit des stations de vacances, leurs hôtels, les activités sportives ou culturelles que l'on peut y pratiquer, les clients qui ont fait des réservations dans les hôtels et ces réservations.

**Station** (NumS, Nom, Altitude, Gare, Région)

**Hôtel** (NumH, NumS, Nom, Adresse, catégorie, nb\_Chambre)

**Activité** (NumS, Type, Description, Adresse\_Club)

**Client** (NumC, Nom, Prénom, Adresse, Tel)

**Réservation** (NumC, NumH, Date, Durée)

Les caractéristiques physiques des relations stockées dans le SGBD sont indiquées ci-dessous:

Caractéristiques des relations :

Relation	Nbre de tuples	Taille d'un tuple (en octets)
Station	1 000	66
Hôtel	10 000	122
Activité	10 000	129
Client	25 000	133
Réservation	20 000	17

Caractéristiques des attributs :

Relations	Attribut	Nbre de valeurs dist.	Domaine	Longueur(en octet)
Hotel et Réserveation	NumH	10 000	-	5
Client et Réserveation	NumC	25 000	-	5
Activité	Type	40	-	15
Station, Hôtel et Activité	NumS	1 000	-	4
Client	Nom	25 000	-	40
Station	Altitude	2 000	[0, 2000]	2

## 2.1. Arbre syntaxique

2.1.1. Donner l'arbre syntaxique des requêtes ci-dessous. Les opérateurs disponibles sont la sélection, la projection, la jointure, l'union et la différence. Les arbres sont construits en respectant l'ordre des prédicats de la clause `WHERE`.

R1 :    **SELECT**    c.Nom  
           **FROM**     Client c, Réserveation r  
           **WHERE**    r.NumH = 536 **AND** r.NumC = c.NumC

R2 :    **SELECT**    c.Nom  
           **FROM**     Client c, Réserveation r  
           **WHERE**    r.NumC = c.NumC **AND** r.NumH = 536

R3:    **SELECT**    r.NumC  
           **FROM**     Réserveation r, Hôtel h, Activité a, Station s  
           **WHERE**    r.NumH = h.NumH **AND** h.NumS = a.NumS  
                     **AND** a.Type = 'tennis' **AND** h.NumS = s.NumS **AND** s.Altitude > 1400

R4 :    **SELECT**    s.Nom, s.Région  
           **FROM**     Station s, Activité a  
           **WHERE**    (s.NumS = a.NumS **AND** a.Type = 'tennis')  
                     **OR** (s.NumS = a.NumS **AND** s.Altitude >1000)

## 2.2. Comparaison de différentes formulations d'une même requête

2.2.1. Pour les requêtes R1 et R2 ci-dessus, calculer le volume (en octets) de l'information manipulée pendant leur exécution, si celle-ci suit l'arbre syntaxique.

2.2.2. Les deux requêtes étant équivalentes (résultat identique), que peut-on en conclure ?

## 2.3. Restructuration algébrique

Pour réduire la taille des relations manipulées dans un arbre d'opérateur, une règle de transformation est utilisée : traiter les sélections et les projections en priorité avant les jointures.

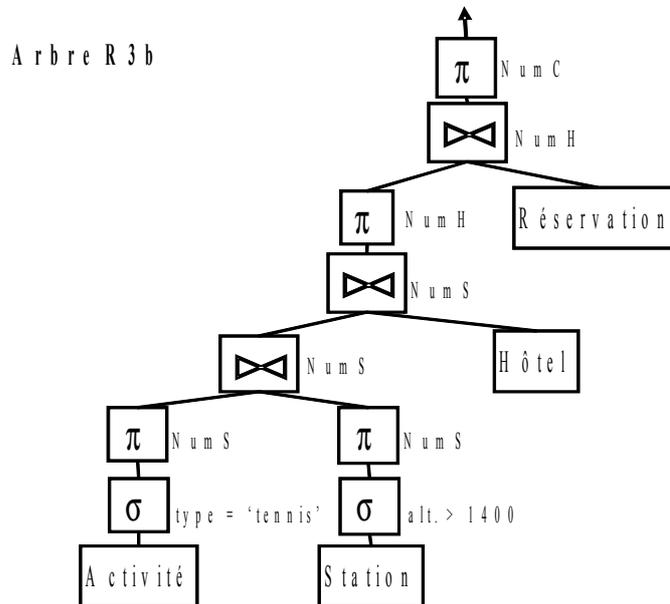
2.3.1. Quelle sont les transformations algébriques à effectuer pour appliquer cette règle ?

2.3.2. Appliquer cette règle aux requêtes R2 et R3. Représenter les arbres *R2a* et *R3a* après restructuration.

2.3.3. Pour la requête R3 :

- Quel est le facteur de sélectivité de la sélection dont le prédicat est :  $type = 'tennis'$  ?
- Quel est le facteur de sélectivité de la sélection dont le prédicat est :  $altitude > 1400$  ?

2.3.4. Donner la taille et la cardinalité de chaque opérateur de l'arbre R3 initial, de l'arbre R3a obtenu à la question précédente et de l'arbre R3b suivant :



2.3.5. (Question facultative) : Donner le nombre d'arbres équivalents pour la requête suivante :

R5: **SELECT** \*  
**FROM** Hôtel H, Activité A, Station S  
**WHERE** H.NumS = S.NumS AND A.NumS = S.NumS