Le modèle relationnel : programmation

- Algèbre relationnelle
- Calculs relationnels
- Langage commercial : SQL

Algèbre Relationnelle : Syntaxe

Ensemble d'opérateurs permettant de manipuler des relations da façon limitée mais aisément implémentable. Les opérateurs de l'algèbre sont :

- Opérateurs ensemblistes : union, intersection et différence.
  ATTENTION les schémas des relations *doivent être les mêmes*.
  Notés respectivement :
  $r_1 \cup r_2$, $r_1 \cap r_2$ et $r_1 \setminus r_2$.

Algèbre Relationnelle : Syntaxe suite

- *La sélection* :
  opérateur unaire permettant de sélectionner des n-uplets (lignes) dans la relation r selon un critère C donné.

  Notée : $\sigma_C(r)$

- *La Projection* :
  opérateur unaire permettant de sélectionner certaines colonnes $A_1, ..., A_n$ d'une relation r.

  Notée : $\pi_{A_1,...,A_n}(r)$.

Algèbre relationnelle : Syntaxe suite

- *Le Produit cartésien et les Jointures* : opérateurs binaires permettant de combiner des relations r_1 et r_2.

notés respectivement :

$r_1 \times r_2$ et

$r_1 \bowtie_{A\theta B} r_2$,

$\theta \in \{ \leq, \geq, \neq, <, >, = \}$ A est un attribut et B est soit un attribut soit une valeur.

- *Le Renommage* de relations et d'attributs.

Algèbre Relationnelle : Sémantique

- *L'union*

$$r_1 \cup r_2 = \{\ t\ ;\ t \in r_1 \text{ ou } t \in r_2\ \}$$

- *L'intersection*

$$r_1 \cap r_2 = \{\ t\ ;\ t \in r_1 \text{ et } t \in r_2\ \}$$

- *La différence*

$$r_1 \setminus r_2 = \{\ t\ ;\ t \in r_1 \text{ et } t \notin r_2\ \}$$

Algèbre Relationnelle : Sémantique suite

- *La Projection*
  Etant donnés une relation r de schéma R et un sous-ensemble X de R

$$\pi_X(r) = \{\ t(X)\ ;\ t \in r\ \}$$

  où $t(X)$ est la restriction de t sur X.

- *La sélection*
  Soit une relation r de schéma R, soit C une condition de sélection.

$$\sigma_C(r) = \{\ t\ ;\ t \in r \text{ et } C(t)\ \}$$

Algèbre Relationnelle : Sémantique suite

Les conditions C sont définies par :

1. **Formules atomiques** : Si A et B sont des attributs de la relation r, a une valeur élément du domaine de A et $\theta \in \{ \leq, \geq, \neq, <, >, = \}$, alors :

   $$r.A \ \theta \ r.B, \ \ r.A \ \theta \ a$$

   sont des conditions de sélection

2. **Formules** : Si C_1 et C_2 sont des conditions de sélection alors :

   $$(C_1), \neg C_1, C_1 \wedge C_2, C_1 \vee C_2$$

   Sont des conditions de sélection. Les connecteurs $\wedge, \neg, \vee$ ont le sens habituel de la logique : “et”, “non” et “ou”.

Algèbre Relationnelle : Sémantique suite

- *Le produit cartésien*
  Soient r_1 et r_2 deux relations de schémas respectifs R_1 et R_2.

  $$r_1 \times r_2 = \{\ t\ ;\ t(R_1) \in r_1 \text{ et } t(R_2) \in r_2\ \}$$

  Le schéma de la relation $r_1 \times r_2$ est $R_1 + R_2$ avec

  $$R_1 + R_2 = \{\ R_1.A\ ;\ A \in R_1\} \cup \{\ R_2.B\ ;\ B \in R_2\ \}$$

Algèbre Relationnelle : Sémantique suite

- *Les Jointures*
  Soient r_1 et r_2 deux relations de schémas respectifs R_1 et R_2, soit θ une condition de sélection :.

$$r_1 \bowtie_\theta r_2 = \sigma_\theta(r_1 \times r_2)\text{XS}$$

  Le schéma de la relation $r_1 \bowtie_\theta r_2$ est $R_1 + R_2$

Outre cette forme (la plus générale), il est souvent utile de considérer des jointures particulières : la jointure naturelle et la semi jointure.