

Algèbre relationnelle avec des multi-ensembles Si un n-uplet $\vec{u}$ figure n fois dans R et p fois dans S alors il figure:

- $n + p$ fois dans $R \cup_m S$
- $\min(n, p)$ fois dans $R \cap_m S$
- $\max(0, n - p)$ fois dans $R \setminus_m S$

Si un n-uplet $\vec{u}$ figure n fois dans R et un n-uplet $\vec{v}$ figure p fois dans S alors le n-uplet $\vec{u}\vec{v}$ figure np fois dans $R \times S$ – même remarque pour la jointure, si $\vec{u}$ et $\vec{v}$ coïncident sur les attributs communs.

Expression de contraintes en algèbre relationnelle $R = \emptyset$ permet d'exprimer de nombreuses contraintes:

- $R \subset S$ se traduit par $R \setminus_m S = \emptyset$
- Dans $R(\vec{A}, \vec{B})$ $\vec{A}$ est une clef:

$$\emptyset = \sigma_{[\vec{A}=\vec{A}' \text{ AND } \vec{B} \neq \vec{B}']} \left(R \times \left(\rho_{[\vec{A} \rightarrow \vec{A}' \vec{B} \rightarrow \vec{B}']} R \right) \right)$$

- L'heure d'arrivée est supérieure à l'heure de départ dans la relation VOL (cf. TD):

$$\sigma_{H_DEP > H_ARR} \text{VOL} = \emptyset$$

Règles permettant l'optimisation des termes de l'algèbre relationnelle L'idée est d'effectuer autant que faire se peut les opérations dans l'ordre suivant: sélections (qui diminuent beaucoup la taille des tables), projections qui diminuent un peu la taille des tables) jointures et produits (qui augmentent beaucoup la taille des tables). Les règles qui suivent permettent de telles améliorations — elle concernent l'algèbre sur des multi-ensembles de n-uplets. On peut vérifier à titre d'exercice ces formules et calculer les tailles des deux formes de requêtes.

- $\sigma_{[C_1 \text{ AND } C_2]} R = \sigma_{C_1}(\sigma_{C_2} R) = \sigma_{C_2}(\sigma_{C_1} R)$
- Attention: $\sigma_{[C_1 \text{ OR } C_2]} R \neq \sigma_{C_1} R \cup \sigma_{C_2} R$
- $\sigma_C R = \sigma_{C'} R$ où C' est la restriction de la condition C aux attributs de R — à utiliser avec les règles suivantes qui introduisent des conditions non pertinentes.
- $\sigma_C(R \times S) = \sigma_C(R) \times \sigma_C(S)$
- $\sigma_C(R \bowtie S) = \sigma_C(R) \bowtie \sigma_C(S)$
- $\sigma_C(R \cap S) = \sigma_C(R) \cap \sigma_C(S)$
- Supposons que les attributs de R et S soient comme suit:
 - Attributs de R mais pas de S : L ,
 - Attributs de S mais pas de R : M ,
 - Attributs communs à R et à S : K

Soit A un ensemble d'attributs avec $A \cap L = A_R$, $A \cap M = A_S$ alors on a:

$$\pi_A(R \bowtie S) = \pi_A(\pi_{A_R, K} R \bowtie \pi_{A_S, K} S)$$