# INFO-H-303 Bases de données Séance d'exercices 4 Algèbre relationnelle : première partie

30 novembre 2011

# Algèbre relationnelle

- Collection d'opérations unaires ou binaires.
- ► Chaque opération renvoie une relation.
- Opérations principales :
  - Sélection (restriction)
  - Projection
  - Union, intersection, différence
  - Jointure
  - Jointure naturelle
  - Renommage
  - Division (prochain TP)

# Sélection (restriction)

- Sélectionne les tuples qui satisfont une condition.
- Syntaxe :  $\sigma_{\text{condition}}(\text{relation})$
- ► Condition simple : comparaison  $(=, \neq, <, \leq, >, \geq)$  d'un attribut avec un attribut ou une valeur
- ► Condition composée : conditions simples séparées par ∨ ou ∧.

# Sélection : Exemple

	R	
Α	В	С
1	а	1
2	а	1
3	С	2
4	d	2

# $\sigma_{\rm C=2}({\rm R})$

Α	В	С
3	С	2
4	d	2

## Projection

- ▶ Sélectionne un sous ensemble d'attributs d'une relation.
- Syntaxe :  $\pi_{\text{attributs}}(\text{relation})$
- La projection implique la suppression des doublons.

# Projection : Exemple

	R	
Α	В	С
1	а	1
2	а	1
3	С	2
4	d	2

### $\pi_{\mathrm{B,C}}(\mathrm{R})$

В	С
а	1
С	2
d	2

### Union, intersection, différence

- Opérations ensemblistes sur deux relations compatibles
- Compatible = même nombre d'attributs et attributs de même domaine (type)
- ▶ Union : relation ∪ relation
- ▶ Intersection : relation  $\cap$  relation
- ▶ Différence : relation relation

### Union, intersection, différence : Exemples

Student		
FName LName		
Susan	Yao	
Ramesh	Shah	
Barbara	Jones	
Amy	Ford	
Jimmy	Wang	

Prot		
FName	LName	
John	Smith	
Ricardo	Brown	
Susan	Yao	
Francis	Johnson	
Ramesh	Shah	

#### $Student \cup Prof$

FName	LName	
Susan	Yao	
Ramesh	Shah	
Barbara	Jones	
Amy	Ford	
Jimmy	Wang	
John	Smith	
Ricardo	Brown	
Francis	Johnson	

### $\mathsf{Student} \cap \mathsf{Prof}$

Student     1 101		
FName	LName	
Susan	Yao	
Ramesh	Shah	

#### Student - Prof

LName
lones
Jones
Ford
Wang

### Produit cartésien

- Chaque tuple d'une relation est associé à chaque tuple de l'autre
- ► Syntaxe : relation × relation
- Le résultat est une relation contennant les attributs des deux relations (attention aux attributs de même nom).

# Produit cartésien : Exemple

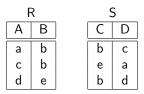
?			5	
В		С	D	
B1		C1	D1	
B2		C2	D2	
	B B1 B2	B B1 B2	ВС	

$R \times S$				
Α	В	С	D	
A1	B1	C1	D1	
A1	B1	C2	D2	
A2	B2	C1	D1	
A2	B2	C2	D2	

### **Jointure**

- Une jointure combine deux relations sur base d'une condition.
- ► Syntaxe : relation ⋈<sub>condition</sub> relation
- ► Condition simple : comparaison  $(=, \neq, <, \leq, >, \geq)$  de deux attributs
- ► Condition composée : combinaison de conditions simples séparées par ∧
- Attention aux attributs de même nom

# Jointure : Exemple

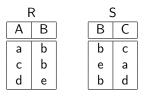


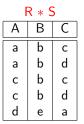
$R \bowtie_{B=C} S$				
Α	В	С	D	
а	b	b	С	
а	b	b	d	
С	b	b	С	
С	b	b	d	
d	e	е	a	

### Jointure naturelle

- ▶ Une jointure naturelle combine deux relations sur base de l'égalité de leur attribut commun.
- ► Syntaxe : relation \* relation
- ► Il existe d'autres types de jointures (voir cours)

## Jointure naturelle : Exemple





## Combinaison des opérations

- Les opérations peuvent être imbriquées ou en séquence
- ► Imbrication :
  - $\qquad \qquad \pi_{A,B}(\sigma_{C=2}(R))$
- ► Séquence :
  - ▶  $Temp \leftarrow \sigma_{C=2}(R)$
  - $\pi_{A,B}(Temp)$

### Renommage

- Renomme un attribut d'une relation.
- Syntaxe :
  - $ightharpoonup \alpha_{\text{attribut:attribut}}(\text{relation})$
  - ▶ ou relation(nouveauxAttributs) ← relation

# Renommage: Exemple

	R	
Α	В	С
1	а	1
2	а	1
3	С	2
4	d	2

$$\begin{aligned} \alpha_{C:D}(R) \\ \text{ou} \\ R(A,B,D) \leftarrow R \end{aligned}$$

	R	
Α	В	D
1	а	1
2	а	1
3	С	2
4	d	2

### Rappel des notations

- Sélection :  $\sigma_{\text{condition}}(\text{relation})$
- Projection :  $\pi_{\text{attributs}}(\text{relation})$
- ▶ Union : relation ∪ relation
- ▶ Intersection : relation  $\cap$  relation
- ▶ Différence : relation relation
- ▶ Produit cartésien : relation × relation
- ▶ Jointure : relation  $\bowtie_{\text{condition}}$  relation
- ▶ Jointure naturelle : relation \* relation
- Renommage :
  - $ightharpoonup \alpha_{\text{attribut:attribut}}(\text{relation})$
  - ▶ ou relation(nouveauxAttributs) ← relation