

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

F. Servais et B. Verhaegen

19 octobre 2009

Algèbre relationnelle

- ▶ Collection d'opérations sur une ou deux relations.
- ▶ Chaque opération retourne une relation.
- ▶ Opérations principales :
 - ▶ Sélection (restriction)
 - ▶ Projection
 - ▶ Union, intersection, différence
 - ▶ Jointure
 - ▶ Jointure naturelle
 - ▶ Renommage
 - ▶ Division (prochain TP)

Sélection (restriction)

- ▶ Sélectionne les tuples satisfaisant 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 \vee ou \wedge .

Sélection : Exemple

R

A	B	C
1	a	1
2	a	1
3	c	2
4	d	2

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

A	B	C
3	c	2
4	d	2

Projection

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

Projection : Exemple

R

A	B	C
1	a	1
2	a	1
3	c	2
4	d	2

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

B	C
a	1
c	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 \cup 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

Prof	
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

Student \cap Prof

FName	LName
Susan	Yao
Ramesh	Shah

Student - Prof

FName	LName
Barbara	Jones
Amy	Ford
Jimmy	Wang

Produit cartésien

- ▶ Chaque tuple d'une relation est associé à chaque tuple de l'autre
- ▶ Syntaxe : $\text{relation} \times \text{relation}$
- ▶ Le résultat est une relation contenant les **attributs des deux relations** (attention aux attributs de même nom).

Produit cartésien : Exemple

R		S	
A	B	C	D
A1	B1	C1	D1
A2	B2	C2	D2

$R \times S$

A	B	C	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 : $\text{relation} \bowtie_{\text{condition}} \text{relation}$
- ▶ Condition simple : comparaison ($=, \neq, <, \leq, >, \geq$) de deux attributs
- ▶ Condition composée : combinaison de conditions simples séparées par \wedge
- ▶ Attention aux attributs de même nom

Jointure : Exemple

R		S	
A	B	C	D
a	b	b	c
c	b	e	a
d	e	b	d

$R \bowtie_{B=C} S$

A	B	C	D
a	b	b	c
a	b	b	d
c	b	b	c
c	b	b	d
d	e	e	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

R		S	
A	B	B	C
a	b	b	c
c	b	e	a
d	e	b	d

$R * S$

A	B	C
a	b	c
a	b	d
c	b	c
c	b	d
d	e	a

Combinaison des opérations

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

Renommage

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

Renommage : Exemple

R

A	B	C
1	a	1
2	a	1
3	c	2
4	d	2

$\alpha_{C:D}(R)$

ou

$R(A, B, D) \leftarrow R$

R

A	B	D
1	a	1
2	a	1
3	c	2
4	d	2

Rappel des notations

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