

Cours base de données

CHAPITRE 4: L'ALGÈBRE RELATIONNELLE

Dr Coulibaly Tiekoura

Année universitaire 2018/2019

PLAN DU COURS

- ⊙ Introduction
- ⊙ I. Les opérateurs unaires
 - I.1 La projection
 - I.2 La sélection
- ⊙ II. Les opérateurs binaires ensemblistes
 - II.1 L'union
 - II.2 L'intersection
 - I.5 La différence
- ⊙ III. Les opérateurs binaires ou n-aires
 - III.1 Le produit cartésien
 - III.2 La jointure
 - III.3 La division
- ⊙ Conclusion

INTRODUCTION

- ⊙ L'objet de l'algèbre relationnelle est de décrire les opérations qu'il est possible d'appliquer sur des relations pour produire de nouvelles relations.
- ⊙ On peut distinguer 3 familles d'opérateurs relationnelles:
 - Les opérateurs unaires (projection, sélection)
 - Les opérateurs binaires ensemblistes (union, intersection, différence)
 - Les opérateurs binaires ou n-aires (produit cartésien, Jointure, Division)

I. LES OPÉRATEURS UNAIRES

Ils permettent de produire une nouvelle relation à partir d'une autre relation

I. LES OPÉRATEURS UNAIRES

I.1. LA SÉLECTION

- ⊙ La sélection s'applique à une relation (R) et extrait de cette relation les tuples qui satisfont une condition de sélection (C).
- ⊙ La condition peut être :
 - La comparaison entre un attribut de la relation et une constante.
 - Un ensemble de condition relié par des opérateurs logiques.

⊙ On note : $\sigma_c(R)$

I. LES OPÉRATEURS UNAIRES

I.1. LA SÉLECTION (EXEMPLE)

A	B	C
a	b	1
d	a	2
c	b	3
a	b	4
e	e	5

$$\sigma_{B='b'}(R)$$

A	B	C
a	b	1
c	b	3
a	b	4

$$\sigma_{(A='a' \vee B='a') \wedge (C < 3)}(R)$$

A	B	C
a	b	1
d	a	2

I. LES OPÉRATEURS UNAIRES

I.2. LA PROJECTION

- ⊙ La projection s'applique à une relation pour extraire des attributs particuliers.
- ⊙ On note : $\pi A_1, A_2, \dots, A_k(R)$
- ⊙ La projection sur A_1, A_2, \dots, A_k élimine tous les autres attributs de la relation et supprime les tuples dupliqués.

I. LES OPÉRATEURS UNAIRES

I.2. LA PROJECTION (EXEMPLE)

■ $R(A,B,C)$

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

$R1(A,B)$

A	B
a	b
d	a
c	b
e	e

■ $R1(A,B) = \Pi_{A, B}(R)$

II. LES OPÉRATEURS BINAIRES ENSEMBLISTES

ces opérateurs permettent de
produire une nouvelle relation à partir
de deux relations de même degré et de
même domaine.

II. LES OPÉRATEURS BINAIRES ENSEMBLISTES

II.1. L'UNION

- ⊙ L'union est une opération portant sur deux relations $R1$ et $R2$ ayant le même schéma.
- ⊙ La relation résultante est constituée des tuples appartenant à chacune des deux relations $R1$ et $R2$ sans doublon.
- ⊙ on la note $R1 \cup R2$.

II. LES OPÉRATEURS BINAIRES ENSEMBLISTES

II.1. L'UNION (EXEMPLE)

R

A	B
a	b
a	c
d	e

S

A	B
a	b
a	e
d	e
f	g

T = R ∪ S

A	B
a	b
a	c
a	e
d	e
f	g

II. LES OPÉRATEURS BINAIRES ENSEMBLISTES

II.2. L'INTERSECTION

- ⊙ L'intersection est une opération portant sur deux relations R1 et R2 ayant le même schéma.
- ⊙ La relation résultante est constituée des tuples appartenant aux deux relations R1 et R2 à la fois.
- ⊙ on la note $R1 \cap R2$.

II. LES OPÉRATEURS BINAIRES ENSEMBLISTES

II.2. L'INTERSECTION (EXEMPLE)

R

A	B
a	b
a	c
d	e

S

A	B
a	b
a	e
d	e
f	g

$R \cap S$

A	B
a	b
d	e

II. LES OPÉRATEURS BINAIRES ENSEMBLISTES

II.3. LA DIFFÉRENCE

- ⊙ La différence est une opération portant sur deux relations $R1$ et $R2$ ayant le même schéma.
- ⊙ L'expression $R1 - R2$ a alors pour résultat tous les tuples de $R1$ qui ne sont pas dans $R2$.
- ⊙ La différence est le seul opérateur qui permet d'exprimer des requêtes comportant une négation

II. LES OPÉRATEURS BINAIRES ENSEMBLISTES

II.3. LA DIFFÉRENCE (EXEMPLE)

R

A	B
a	b
a	c
d	e

S

A	B
a	b
a	e
d	e
f	g

R - S

A	B
a	c

III. LES OPÉRATEURS BINAIRES OU N-AIRES

Ils permettent de produire
une nouvelle relation à partir de deux
ou plusieurs autres relations.

III. LES OPÉRATEURS BINAIRES OU N-AIRES

III.1. LE PRODUIT CARTÉSIEN

- ⊙ Le produit cartésien est une opération portant sur deux relations R1 et R2.
- ⊙ Le résultat d'un produit cartésien est une troisième relation regroupant exclusivement toutes les possibilités de combinaison des occurrences des relations R1 et R2.
- ⊙ On la note $R1 \times R2$.

III. LES OPÉRATEURS BINAIRES OU N-AIRES

III.1. LE PRODUIT CARTÉSIEN (EXEMPLE)

R

A	B
1	1
1	2
1	3

S

C	D	E
a	b	1
d	a	2

T = R X S

A	B	C	D	E
1	1	a	b	1
1	2	a	b	1
1	3	a	b	1
1	1	d	a	2
1	2	d	a	2
1	3	d	a	2

III. LES OPÉRATEURS BINAIRES OU N-AIRES

III.2. LA JOINTURE

- ◉ La jointure est une opération portant sur deux relations ou plusieurs.
- ◉ La jointure permet de construire une troisième relation regroupant exclusivement toutes les possibilités de combinaison des occurrences des relations R1 et R2 qui satisfont l'expression logique E.
- ◉ La jointure est notée $R1 \bowtie E R2$.

III. LES OPÉRATEURS BINAIRES OU N-AIRES

III.2. LA JOINTURE (EXEMPLE)

R

A	<u>B</u>	<u>C</u>
a	b	c
d	b	c
b	b	f
c	a	d

S

<u>B</u>	<u>C</u>	D
b	c	d
b	c	e
a	d	b

T

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

III. LES OPÉRATEURS BINAIRES OU N-AIRES

III.3. LA DIVISION

- ⊙ La division est une opération portant sur deux relations R1 et R2, telles que le schéma de R2 est strictement inclus dans celui de R1
- ⊙ La division génère une troisième relation regroupant toutes les parties d'occurrences de la relation R1 qui sont associées à toutes les occurrences de la relation R2.
- ⊙ On la note $R1 \div R2$.

III. LES OPÉRATEURS BINAIRES OU N-AIRES

III.3. LA DIVISION (EXEMPLE)

R

A	B
d	e
a	c
f	e
f	b
a	d
d	c
a	e
d	d

S

B
e
c
d

T

A
a
d

CONCLUSION

- ⦿ Les opérateurs de l'algèbre relationnelle servent de base à l'élaboration et à l'analyse des interrogations faites sur des données.
- ⦿ Une bonne maîtrise de l'algèbre relationnelle permet de concevoir n'importe quelle requête avant de la mettre en œuvre à l'aide du langage SQL.