Algèbre relationnelle ... opérateurs construits

P.Mathieu

IUT de Lille
http://www.iut-a.univ-lille.fr
prenom.nom@univ-lille.fr

Plan

Les opérateurs construits

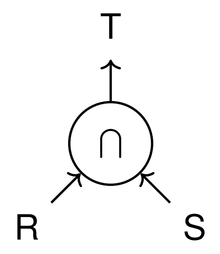
Les opérateurs construits

Certaines formes sont tellement fréquentes qu'on leur donne un nom !

- L'intersection
- Le quotient
- La jointure

Les opérateurs construits

L'intersection de deux relations R et S de même schéma est une relation T de même schéma contenant les tuples appartenant à la fois à R et à S.
On notera $T = (R \cap S)$ ou $T = inter(R, S)$.



Les opérateurs construits

Exemple d'intersection

R	A	B	C
	a	b	c
	d	a	f
	c	b	d

S	A	B	C
	b	g	a
	d	a	f

$R \cap S$	A	B	C
	d	a	f

Les opérateurs construits

Comment écrire l'intersection avec les opérations de base ?

$$R \cap S = R - (R - S) = S - (S - R)$$

Les opérateurs construits

Le Quotient

Définition sémantique

Retrouver **toutes les lignes** de R qui vérifient **toutes les lignes** de S.

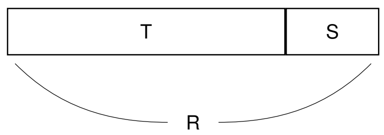
- Tous les vins dans tous les millésimes,
- Toutes les voitures dans toutes les couleurs possibles,
- Tous les livres dans toutes les collections,
- Tous les étudiants qui ont des notes dans tous les contrôles.

Les opérateurs construits

Le Quotient

Définition algébrique

L'inverse du produit !



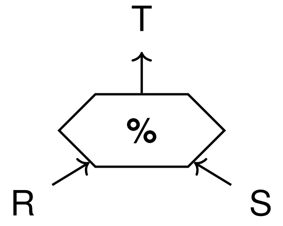
$$R\%S = T \quad \equiv \quad S * T \subseteq R$$

Les opérateurs construits

Université de Lille

Le quotient (ou division) de la table R de schéma $R(A_1, A_2, \ldots, A_n)$ par la sous-table S de schéma $S(A_{p+1}, ..., A_n)$ est la table T de schéma $T(A_1, A_2, A_p)$ formée de toutes les lignes qui concaténés à chaque ligne de S donnent toujours une ligne de R.

On notera $T = (R/S)$ ou $T = div(R, S)$



Les opérateurs construits

Exemple de quotient

Université de Lille

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

S	C	D
	c	d
	e	f

R/S	A	B
	a	b
	e	d

Les opérateurs construits

Université de Lille

Comment écrire le quotient avec les opérations de base ?

Si l'on note V l'ensemble des colonnes à obtenir (ici A,B)

$$R/S = \pi_V(R) - \pi_V((\pi_V(R) * S) - R)$$

Les opérateurs construits

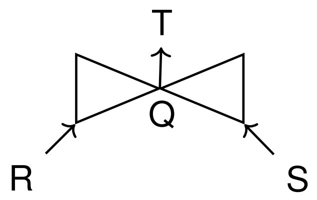
La théta-jointure

Université de Lille

La $\theta-$jointure de deux tables R et S selon une qualification Q est l'ensemble des lignes du produit cartésien $R * S$ satisfaisant la qualification Q.

La qualification Q peut être exprimée à l'aide de constantes, comparateurs arithmétiques $(>, \geq, <, \leq, =, \neq)$ et opérateurs logiques $(\vee, \wedge, \neg)$.

On notera $T = (R \bowtie_Q S)$ ou $T = join_Q(R, S)$



Les opérateurs construits

R	A	B	C
	1	2	3
	4	5	6
	7	8	9

S	D	E
	3	1
	6	2

$R \bowtie_{B<D} S$	A	B	C	D	E
	1	2	3	3	1
	1	2	3	6	2
	4	5	6	6	2

La $\theta-$jointure peut s'écrire à l'aide des opérations de base :

$$R \bowtie_Q S = \sigma_Q(R * S)$$

Les opérateurs construits

La jointure est essentielle dans les systèmes relationnels. Elle permet l'utilisation raisonnable du produit cartésien.

- **L'équi-jointure** est une $\theta-$jointure avec pour qualification l'égalité entre deux colonnes.
- **La jointure naturelle** est une équi-jointure de R et S sur tous les attributs de même nom suivie de la projection qui permet de conserver un seul de ces attributs égaux de même nom.
- **L'auto-jointure** est une $\theta-$jointure d'une table avec elle-même

Les opérateurs construits

Exemple de jointure naturelle

R	A	B	C
	a	b	c
	d	b	c
	b	b	f
	c	a	d

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

$R \bowtie S$	A	B	C	D
	a	b	c	d
	a	b	c	e
	d	b	c	d
	d	b	c	e
	c	a	d	b

La jointure naturelle peut se définir avec les opérations de base :
Si l'on note V l'union des colonnes des deux tables (ici A,B,C,D)

$$R \bowtie S = \pi_V(\sigma_V(R * S))$$

Les opérateurs construits

Traitement d'une requête

- Représentation déclarative (littéraire)
  “déterminer les références, prix et quantités des produits commandés en plus de 10 exemplaires par commande”
- Représentation algébrique : $\pi_{pno,prix,qute}(\sigma_{qute>10}($

$$\bowtie_{produits.pno=commandes.pno}(commandes, produits)))$$

- Représentation graphique :
  - Codée sous forme d'arbre
  - Chaque feuille correspond à une table à exploiter.
  - Chaque nœud est constitué d'un opérateur relationnel.

Les opérateurs construits