

TD2: Algèbre Relationnelle

Moustapha Diagne

9 mars 2022

Exercice 1 : Les opérateurs algébriques

1. Les sélections $\sigma_{A_1=12}(R_1)$, $\sigma_{A_1=12 \wedge A_2=14}(R_1)$ et $\sigma_{A_1=12 \vee A_2=14}(R_1)$ donnent le même résultat suivant :

A_1	A_2	A_3
12	14	19

2. La projection $\pi_{A_2}(R_1)$ donne :

A_2
12
11
12
14

Et la projection $\pi_{B_1, B_2}(R_1)$ ne veut rien dire car les attributs B_1 et B_2 n'appartiennent pas à R_1 .
S'il s'agit d'une erreur de frappe, il convient plutôt de considérer la projection $\pi_{B_1, B_2}(R_2)$ ou encore $\pi_{A_1, A_2}(R_1)$ dont les représentations sont respectivement :

B_2	B_3
17	11
11	16
17	13
12	16

A_2	A_3
12	13
11	16
12	15
14	19

3. Le produit cartésien des relations R_1 et R_2 est :

A_1	A_2	A_3	B_1	B_2	B_3
11	12	13	12	17	11
11	12	13	14	11	16
11	12	13	12	17	13
11	12	13	13	12	16
15	11	16	12	17	11
15	11	16	14	11	16
15	11	16	12	17	13
15	11	16	13	12	16
11	12	15	12	17	11
11	12	15	14	11	16
11	12	15	12	17	13
11	12	15	13	12	16
12	14	19	12	17	11
12	14	19	14	11	16
12	14	19	12	17	13
12	14	19	13	12	16

4. La jointure des relations R_1 et R_2 avec comme condition $R_1.A_2 = R_2.B_2$ se traduit par :

A_1	A_3	A_2/B_2	B_1	B_3
15	16	11	14	16

Exercice 2 : Projection, sélection, produit cartésien, jointure

1. En utilisant les autres opérateurs algébriques, on peut exprimer la jointure naturelle entre deux relations S_1 et S_2 , ayant un attribut commun A et dont le contenu est quelconque, de différentes manières comme :

- $\pi_{A_1, A_3, A_2 / A_5, A_4, A_6}(\sigma_{R_1.A_2=R_2.A_5}(R_1 >< R_2))$
- $\pi_{A_2, A_3, A_1 / A_4, A_5, A_6}(\sigma_{R_1.A_1=R_2.A_4}(R_1 >< R_2))$
- $\pi_{A_1, A_2, A_3 / A_6, A_4, A_5}(\sigma_{R_1.A_3=R_2.A_6}(R_1 >< R_2))$
- $\pi_{A_1, A_3, A_2 / A_4, A_5, A_6}(\sigma_{R_1.A_2=R_2.A_4}(R_1 >< R_2))$
- $\pi_{A_3, A_1 / A_4, A_2 / A_5, A_6}(\sigma_{R_1.A_1=R_2.A_4 \wedge R_1.A_2=R_2.A_5}(R_1 >< R_2))$
- $\pi_{A_1, A_2 / A_5, A_3 / A_6, A_4}(\sigma_{R_1.A_2=R_2.A_5 \wedge R_1.A_3=R_2.A_6}(R_1 >< R_2))$

2. L'opération algébrique ayant permis d'obtenir le résultat 1 est : $\pi_{A_1, A_5}(\sigma_{A_1=12 \wedge A_5=17}(R_1 >< R_2))$

L'opération algébrique ayant permis d'obtenir le résultat 2 en procédant par élimination, est :

$$\sigma_{A_6=16 \wedge (A_3=13 \vee A_3=16) \wedge A_2 \neq A_4 \wedge A_2 \neq A_5}(R_1 >< R_2)$$

L'opération algébrique ayant permis d'obtenir le résultat 3 est : $\pi_{A_1, A_2, A_3, A_4}(\sigma_{A_1=15 \wedge A_6=16}(R_1 >< R_2))$

3. Les deux relations doivent posséder le même schéma, c'est-à-dire les mêmes attributs ou des attributs ayant la même signification.

$R_1 - R_2$		
A_1	A_2	A_3
11	12	13
15	11	16

$R_2 - R_1$		
A_4	A_5	A_6
14	11	16
12	17	16

Pour $R_1 - R_2$, on prend R_1 et on supprime la ligne 3 et 4 pour ne finir qu'avec les lignes 1 et 2. Comparativement, pour $R_2 - R_1$, on prend R_2 et on supprime les lignes 1 et 3. On reste avec les lignes 2 et 4.

4. Idem, les deux relations doivent posséder le même schéma, c'est-à-dire les mêmes attributs ou des attributs ayant la même signification.

$R_1 \cap R_2$		
A_1	A_2	A_3
11	12	15
12	14	19

$R_2 \cap R_1$		
A_4	A_5	A_6
11	12	15
12	14	19

Le résultat est identique, et les lignes supprimées dans la question précédente correspondent exactement à cette nouvelle relation.

5. Encore une fois, les deux relations doivent posséder le même schéma, c'est-à-dire les mêmes attributs ou des attributs ayant la même signification.

$R_1 \cup R_2$		
A_1	A_2	A_3
11	12	13
15	11	16
11	12	15
12	14	19
14	11	19
12	17	16

$R_2 \cup R_1$		
A_4	A_5	A_6
11	12	15
14	11	16
12	14	19
12	17	16
11	12	13
15	11	16

Les tuples en doublons ont été supprimés des deux relations. Les résultats sont identiques, seul l'agencement des tuples est différent. On peut aussi ajouter que $R_1 \cup R_2$ s'obtient en ajoutant les tuples de $R_2 - R_1$ en-dessous de R_1 . Et à

l'inverse, $R_2 \cup R_1$ s'obtient en ajoutant les tuples de $R_1 - R_2$ en-dessous de R_2

6. Le motif $S_2.A_2$ est répété deux fois dans la relation $S_1.A_2$. On garde tous les tuples concerné par le motif. Puis, on perd l'attribut A_2 . Enfin, on supprime les doublons. On peut tenter de l'exprimer en combinant les autres opérateurs algébriques :

$$\pi_{S_1.A_1}(\sigma_{S_1.A_2=S_2})$$

avec :

$S_1.A_2$ = numérateur

S_2 = dénominateur

$\sigma_{S_1.A_2=S_2}$ = quotient

$\pi_{S_1.A_1}$ = reste

Exercice 3 : Opérateurs algébriques : exemple concret

1. Pour avoir toutes les informations relatives aux enseignant, on fait : $\sigma_{Numen \neq 0}(Enseignant)$

2. Pour afficher les UEs suivies par *Halim*, on considère :

$$\pi_{CodeUE,UE.Nom,NiveauUE,NumEtud,Numen}(\sigma_{Etudiant.Prnom=Halim \wedge Etudiant.NumEtud=UE.NumEtud}(Etudiant >< UE))$$

3. Donne les noms des enseignants et les noms d'étudiants avec les noms des UEs concernées l'expression suivante :

$$\pi_{Enseignant.Nom,Etudiant.Nom,UE.Nom}(\sigma_{UE.NumEtud=Etudiant.NumEtud}((\sigma_{Enseignant.Numen=UE.Numen}(Enseignant >< UE)) >< Etudiant))$$

4. Pour afficher les enseignants assurant l'UE d'Anglais, il suffit de :

$$\pi_{Numen,Enseignant.Nom,Prenom,Grade}(\sigma_{Enseignant.Numen=UE.Numen \wedge UE.Nom=Anglais}(Enseignant >< UE))$$

Exercice 4 : Consultation médicales

1. Le nom du médecin peut être récupéré grâce à : $\pi_{nom}(MEDECIN)$

2. Le libellé des médicaments dont le code est 1234 s'affiche en faisant : $\pi_{libelle}(\sigma_{code=1234}(MEDICAMENT))$

3. Le libellé de tous les médicaments qui ont été prescrits s'obtient avec :

$$\pi_{libelle}(\sigma_{MEDICAMENT.code=PRESCRIT.code}(MEDICAMENT >< PRESCRIT))$$

4. Le nom des patients qui ont eu une consultation le 1 janvier 2005 peut être récupéré par :

$$\pi_{nom}(\sigma_{PATIENT.matricule=CONSULTATION.matricule \wedge CONSULTATION.date=01/01/2005}(PATIENT >< CONSULTATION))$$

5. Le nom du médecin qui a vu le patient nommé LOIC le 15 janvier 2006 se formule comme suit :

$$\begin{aligned} &\pi_{MEDECIN.nom}(\sigma_{CONSULTATION.matricule=PATIENT.matricule \wedge PATIENT.nom=LOIC}(\\ &\sigma_{MEDECIN.num-ss=CONSULTATION.num-ss \wedge CONSULTATION.date=15/01/2006}(MEDECIN >< CONSULTATION)) >< \\ &PATIENT) \end{aligned}$$