

TD n° 2 : Schémas relationnels. Algèbre relationnelle

Le but des exercices 1 à 5 est de concevoir un schéma relationnel correspondant aux situations décrites. On utilisera les schémas entités-associations discutés lors du TD 1.

Exercice 1

Gestion des commandes.

Un commerçant veut réorganiser sa gestion des commandes auprès de ses fournisseurs. Ceux-ci sont définis par un numéro (fno), un nom et une adresse (adr) . Les produits ont un numéro (pno), un nom, un prix, un poids et une couleur.

Exercice 2

Entreprise.

Une entreprise est composée de salariés dont certains sont regroupés en équipes spécialisées. Ceux-ci participent pour des dates précises aux diverses tâches. Une commande d'un client est réalisée dans le cadre d'un projet, avec un chef, et ce projet est constitué de diverses tâches. Les salariés utilisent éventuellement un matériel élémentaire, ou composite.

Exercice 3

Courses hippiques.

Données :

type de course (tiercé, quarté, ...), numéro de la course, désignation de la course (exemple : grand prix du MSTInfo), nom du champ de course, catégorie (trot monté, trot attelé, obstacle, ...), date de la course, dotation de la course en euros, nom du cheval, numéro du jockey et du cheval pour la course, nom du propriétaire du cheval, gain du cheval depuis le début de la saison, sexe du cheval, nom du jockey, date de naissance du cheval.

Exercice 4

Compagnie aérienne.

- Un avion a un numéro d'immatriculation et un type. Chaque type d'avion est décrit par son nom, son poids, sa capacité et son rayon d'action.
- Un technicien de la compagnie a un nom, un matricule, une adresse, un numéro de téléphone, un salaire et est expert sur un ou plusieurs type d'avion.
- Un pilote est décrit par les mêmes attributs qu'un technicien. De plus il doit passer un examen médical annuel.
- Chaque avion doit également passer un certain nombre de test de bon fonctionnement ; chaque test a un numéro qui l'identifie, un nom et une valeur minimale (seuil à atteindre).

Exercice 5

Course de relais.

Une compétition d'athlétisme consacrée au relais 4×400m regroupe différents niveaux (benjamins, cadets, juniors, seniors). Dans chaque niveau, les équipes sont identifiées par un nom ("Les Guépards", "Les Aigles", ...). L'imagination ayant des limites, certains noms se retrouvent dans des niveaux différents. Chaque équipe est constituée de 4 coureurs identifiés par leur place (de 1 à 4). Ces derniers portent aussi un nom, mais deux frères peuvent faire partie de la même équipe.

Soient les relations données figure 1.

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

| S | A | B | C |
|-----|---|---|---|
| | b | g | a |
| | d | a | f |

FIG. 1 – Relations R et S .

Exercice 6

Opérations de base de l'algèbre relationnelle.

1° Opérations ensemblistes. Calculer $R \cup S$, $R - S$, $R \times S$.

2° Projection. Calculer $\pi_{A,C}(R)$.

3° Sélection. Calculer $\sigma_{B=b'}(R)$.

Exercice 7

Opérations dérivées.

1° Intersection. Calculer $R \cap S$, avec R et S données figure 1.

2° Quotient. Calculer $R \div S$ avec R et S données figure 2.

Exprimer le quotient à l'aide de la projection, du produit et de la différence.

| 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 |

FIG. 2 – R et S .

3° Jointure. Soient les relations données figure 3. Calculer la jointure $\theta = R \bowtie_{B < D} S$.

4° Équijointure. Mêmes données pour calculer l'équijointure $\theta = R \bowtie_{C=D} S$

| R | A | B | C |
|-----|---|---|---|
| | 1 | 3 | 6 |
| | 3 | 6 | 9 |
| | 6 | 7 | 8 |
| | 7 | 9 | 7 |

| S | D | E |
|-----|---|---|
| | 5 | 5 |
| | 7 | 3 |
| | 2 | 8 |

FIG. 3 – R et S .

5° Jointure naturelle. Calculer $\theta = R \bowtie S$, pour R et S données figure 4.

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

| S | B | C | D |
|-----|---|---|---|
| | b | c | d |
| | b | c | f |
| | a | d | e |

FIG. 4 – R et S .

Exercice 8

On considère la relation R suivante,

| numéro | genre | auteur | Prix |
|--------|----------|----------|------|
| L2 | poésie | Hugo | 2 |
| L3 | poésie | Verlaine | 3 |
| L4 | histoire | Michelet | 5 |
| L1 | roman | Hugo | 3 |
| L5 | roman | Zola | 4 |

1° Ecrire la projection qui liste les genres.

2° Par sélection donner les auteurs de romans à plus de 3 euros.

3° Construire par extension les relations ,

$$R_1 = \sigma_{(\text{numéro}=L_1 \cup \text{numéro}=L_3 \cup \text{numéro}=L_4 \cup \text{numéro}=L_5)}(R)$$

$$R_2 = \sigma_{(\text{numéro}=L_1 \cup \text{numéro}=L_2 \cup \text{numéro}=L_3)}(R)$$

$$R_3 = \pi_{(\text{numéro}, \text{genre})}(R_1), \quad R_4 = \pi_{(\text{numéro}, \text{genre})}(R_2),$$

4° Donner par jointure les ouvrages de poésie communs à R_3 et R_4 .

5° Construire $R_3 \cup R_4$, $R_3 \cap R_4$, $R_3 - R_4$, $R_3 \times R_4$.

6° Faire le quotient de la relation $\pi_{(\text{auteur}, \text{genre})}(R)$, par la relation $\pi_{(\text{genre})}(R_2)$.