

# Bases de données Relationnelles

## TD3

### SI3 - MAM4

## 1 Exercice

On considère la relation R (A, B, C) avec l'ensemble de DF  $\{ A \rightarrow B ; B \rightarrow C \}$ .

1. Quelles sont les clés candidates de R ?
2. Dans quelle forme normale se trouve cette relation ?
3. Proposer une décomposition en 3NF de R sans perte d'information.

## 2 Exercice

On considère la relation suivante décrivant des voitures vendues par des agences :

R(NumImmat, Puissance, Marque, Pays, PrixVente, Agence, ChiffreAffaire)

Soient les hypothèses suivantes (qui ne correspondent pas forcément au monde réel):

- Chaque véhicule caractérisé par son numéro d'immatriculation a une puissance, une marque et un prix de vente.
- Une marque est locale à un pays.
- Le chiffre d'affaires fait référence au chiffre d'affaire d'une agence pour une marque donnée.
- Une agence peut représenter plusieurs marques.

1. Quelles sont les dépendances fonctionnelles et les clés candidates de la relation R?
2. En quelle forme normale est cette relation ?
3. Donner une couverture minimale des DF.
4. Donner une décomposition en 3NF.

## 3 Exercice

Soit la relation R(A, B, C, D, E) avec les DF suivantes :

1.  $A \rightarrow B$
2.  $B C \rightarrow E$
3.  $E D \rightarrow A$

1. Lister la ou les clé(s) candidate(s) de R.
2. R est-elle en 2NF? en 3NF ? Sinon normaliser en 3NF.
3. La ou les relations obtenues sont-elles en BCNF ? Sinon normaliser en BCNF.
4. Y-a-il perte de dépendances ? Si oui lesquelles ?

## 4 Exercice

Soit  $R1(A, B, C, D, E, F)$  une relation avec l'ensemble de dépendances fonctionnelles suivant :

- $AB \rightarrow CDEF$ ,
- $B \rightarrow C$ ,
- $D \rightarrow E$ ,
- $D \rightarrow F$

1. Donner un ensemble minimum de dépendances. Quelles sont la ou les clés candidates de  $R1$  ?
2. Quelle est la forme normale de  $R1$  ?
3. On décompose la relation  $R1$  en  $R11(A, B, D, E, F)$  et  $R12(B, C)$ . Pourquoi peut-on le faire sans perte d'information ? Quelles sont la ou les clés candidates de  $R11$  et  $R12$  ? Quelles sont les formes normales des relations  $R11$  et  $R12$  ?
4. Proposer une décomposition sans perte d'information de  $R11$ .

## 5 Exercice

Soit le schéma de la relation  $R(A, B, C, D, E, G)$  qui satisfait un ensemble donné de dépendances fonctionnelles pour cette relation :

- $A \rightarrow BC$
- $AC \rightarrow E$
- $ADE \rightarrow BG$
- $CG \rightarrow D$
- $BG \rightarrow C$
- $C \rightarrow B$

1. Donner un ensemble minimum de dépendances fonctionnelles de  $R$  équivalent à l'ensemble initial.
2. Donner une décomposition de  $R$  en relations 3NF sans perte d'informations et sans perte de dépendances; pour chaque relation donner la ou les clé candidates et les éventuelles autres dépendances fonctionnelles.

## 6 Exercice

Pour chacune des relations suivantes

- déterminer la ou les clés candidates
- déterminer la forme normale
- proposer une décomposition en BCNF si possible sans perte d'information ni perte de dépendances fonctionnelles. Sinon, justifier.

1. Description des pièces employées dans un atelier de montage
  - $Pièce(numPièce, prix, TVA, libellé, catégorie)$
  - $DF1 : numPièce \rightarrow prix, tva, libelle, catégorie$
  - $DF2 : catégorie \rightarrow tva$
2. Liste des primes attribuées au personnel technique en fonction du type de machine sur laquelle il travaille.
  - $Prime(numTypeMachine, nomMachine, numTechnicien, montantPrime, nomTechnicien)$
  - $DF1 : numTypeMachine \rightarrow nomMachine$
  - $DF2 : numTechnicien \rightarrow nomTechnicien$
  - $DF3 : (numTypeMachine, numTechnicien) \rightarrow montantPrime$

3. Liste des auteurs d'une publication avec leur position dans la liste des auteurs.
  - Auteurs(publication, auteur, position)
  - DF1 : (auteur, publication)  $\rightarrow$  position
  - DF2 : (publication, position)  $\rightarrow$  auteur
4. Ensemble de commandes de produits par des clients.
  - Commande(numCommande, numClient, nomClient, date, numProduit, nomProduit)
  - DF1 : numCommande  $\rightarrow$  numClient, date, numProduit
  - DF2 : numClient  $\rightarrow$  nomClient
  - DF3 : numProduit  $\rightarrow$  nomProduit
5. Liste d'employés travaillant sur des projets d'un laboratoire.
  - Employé(numEmployé, numLaboratoire, numProjet, nomEmployé, nomProjet, adresse)
  - DF1 : (numEmployé, numLaboratoire)  $\rightarrow$  numProjet
  - DF2 : numEmployé  $\rightarrow$  nomEmployé, adresse
  - DF3 : numProjet  $\rightarrow$  nomProjet
6. Liste de films projetés dans des salles de cinéma. Dans ce modèle, il n'y a pas deux salles de la même ville qui projettent le même film.
  - Cinémas(film, ville, salle, distributeur, représentant)
  - DF1 : salle  $\rightarrow$  ville
  - DF2 : film, ville  $\rightarrow$  salle, distributeur
  - DF3 : distributeur  $\rightarrow$  représentant

## 7 Pompiers

On veut gérer une base de données comprenant des informations concernant les interventions de différentes équipes de pompiers.

Les interventions assurées par les pompiers sont d'un certain type (par exemple incendie, fuite de gaz, chat perché, etc.) et sont effectuées dans une zone d'intervention. On dispose des quatre relations suivantes :

- $\text{equipe}(E, \dots)$
- $\text{type}(T, \dots)$
- $\text{zone}(Z, \dots)$
- $\text{intervention}(E, T, Z)$

avec les contraintes référentielles

- $\Pi_E(\text{intervention}) \subset \Pi_E(\text{equipe})$
- $\Pi_T(\text{intervention}) \subset \Pi_T(\text{type})$
- $\Pi_Z(\text{intervention}) \subset \Pi_Z(\text{zone})$

Les relations *equipe*, *type* et *zone* ont respectivement pour clé primaire E, T et Z ; les autres attributs n'ont pas besoin d'être connus pour la suite de l'exercice. Ces trois relations sont supposées être en 3NF.

Un triplet (e, t, z) de la relation *intervention* indique que l'équipe e est susceptible d'intervenir pour le type d'intervention t dans la zone z.

Les trois versions suivantes donnent des variantes sur les contraintes à prendre en compte.

Dire, pour chacune des trois versions, si la relation *intervention* doit être maintenue telle quelle ou doit être modifiée :

- donner la ou les dépendances fonctionnelles.
- quelle sont les clés candidates?
- quelle est la forme normale de la relation?
- faut-il la décomposer?

- Version 1

1. Chaque équipe est susceptible d'intervenir dans toutes les zones.
2. Chaque équipe est susceptible d'intervenir sur chaque type d'intervention.
3. Une équipe ne traite pas forcément les mêmes types d'intervention selon les zones d'activité.

- Version 2

1. Chaque équipe intervient dans une seule zone.
2. Chaque zone est couverte par une ou plusieurs équipes
3. Chaque équipe est susceptible d'intervenir sur chaque type d'intervention.
4. Une équipe ne traite pas forcément les mêmes types d'intervention selon les zones d'activité.

- Version 3

1. Chaque équipe est susceptible d'intervenir dans certaines zones seulement.
2. Chaque zone est couverte par une ou plusieurs équipes
3. Une équipe traite le même ensemble de types d'intervention quelle que soit la zone d'activité.