

BDD - TD 3 : Normalisation des relations

Correction

Exercice 1

Déterminez si les relations suivantes sont en 1FN. Justifiez votre réponse. Normalisez la relation si elle n'est pas en 1FN.

- **PERSONNE**(noPersonne,nom,prenom,surnoms)
Solution : non;
personne(noPersonne,nom,prenom)
surnomPersonne(noPersonne,surNom)
- **EQUIPE**(noEquipe, nom, entraineurChef, entraineursAdjoints, joueurs)
Solution : non;
equipe(noEquipe, nom, entraineurChef),
entraineurAdjoint(noEquipe,nom),
joueur(noEquipe, nom)
- **PRODUIT**(codeBarre,appellation, producteur)
Solution : oui

Exercice 2

Quelles sont les dépendances fonctionnelles que l'on peut extraire de la base de données relationnelle suivante : Fleuriste(RefFleuriste, NomFleuriste, AdresseFleuriste)

$\text{RefFleuriste} \rightarrow \text{NomFleuriste}$

$\text{RefFleuriste} \rightarrow \text{AdresseFleuriste}$

Bouquet (RefBouquet, Descriptif)

$\text{RefBouquet} \rightarrow \text{Descriptif}$

TypeFleur(RefTypeFleur, NomTypeFleur, Couleur, Prix)

$\text{RefTypeFleur} \rightarrow \text{NomTypeFleur}$

$\text{RefTypeFleur} \rightarrow \text{Couleur}$

$\text{RefTypeFleur} \rightarrow \text{Prix}$

EstCompose (RefBouquet, RefTypeFleur, QuantiteTypeFleur)

$\text{RefBouquet}, \text{RefTypeFleur} \rightarrow \text{QuantiteTypeFleur}$

Vend(RefFleuriste, RefBouquet)

Cette dernière relation ne génère pas de dépendances fonctionnelles.

Exercice 3

Nous devons construire une base de données relationnelle contenant les propriétés suivantes : A, B, F, G, H, K, L, R, S, T, U et V.

Nous connaissons les 12 dépendances fonctionnelles existant entre ces propriétés :

$A \rightarrow F$

$A \rightarrow R$

$B \rightarrow T$

$B \rightarrow H$

à éliminer

$A, B \rightarrow S$

$B \rightarrow U$

à éliminer

$B \rightarrow V$

$A, B \rightarrow T$

à éliminer

$V \rightarrow U$

$V \rightarrow H$

$A \rightarrow G$

$B \rightarrow L$

Donnez la base de données relationnelle en 3ème forme normale contenant toutes ces propriétés. Précisez pour chacune des tables les attributs formant la clé primaire et les clés étrangères lorsqu'il y en a.

- A partir des dépendances fonctionnelles suivantes: $A \rightarrow F$, $A \rightarrow R$, $A \rightarrow G$

On obtient la relation : R1 (A, F, R, G)

- A partir des dépendances fonctionnelles suivantes: $B \rightarrow T$, $B \rightarrow V$, $B \rightarrow U$, $B \rightarrow L$, $B \rightarrow H$

On obtient la relation : R2 (B, T, V, U, L, H)

- A partir des dépendances fonctionnelles suivantes: $A, B \rightarrow S$, $A, B \rightarrow T$

On obtient la relation : R3 (A, B, S, T)

- A partir des dépendances fonctionnelles suivantes: $V \rightarrow U$, $V \rightarrow H$

On obtient la relation : R4 (V, U, H)

Maintenant, il faut s'assurer que le schéma est normalisé. Il faut que chaque relation soit en 3ème forme normale.

- **R1 (A, F, R, G) 3ème forme normale :**

Chaque attribut est atomique (1FN), la clé n'est pas composée (2FN), aucun attribut non clé ne dépend d'un autre attribut non clé (3FN)

- **R2 (B, T, V, L, U, H): 2ème forme normale:**

Chaque attribut est atomique (1FN), la clé n'est pas composée (2FN), elle n'est pas en 3FN car $V \rightarrow U$ et $V \rightarrow H$

donc il faut décomposer la relation en deux relations :

R21(B,T,V,L) et R22 (V,U,H) mais comme on a déjà la relation R22 qui est R4 donc on a pas besoin de dupliquer.

Donc la relation est **R2 (B, T, V, L)**

- **R3 (A,B, S,T) : 1ère forme normale :**

Chaque attribut est atomique (1FN), la clé est composée donc il faut vérifier la (2FN) : elle n'est pas en 2FN car il y a un attribut non clé qui dépend d'une partie de la clé : $B \rightarrow T$

donc il faut décomposer la relation en deux relations :

R31(A,B,S) et R32(B,T) mais comme on a déjà la relation R32 qui est dans R2 donc on a pas besoin de dupliquer.

Donc la relation est **R3 (A, B, S)**

- **R4 (V, U, H) : 3ème forme normale:**

Chaque attribut est atomique (1FN), la clé n'est pas composée (2FN), H ne dépend pas de U et U ne dépend pas de H donc en (3FN).

Donc le schéma est : (reste juste à rajouter les clés étrangères pour le lien)

R1 (A, F, R, G)

R2 (B, T, #V, L)

R3 (#A, #B, S)

R4 (V, U, H)

Exercice 4

Pour chaque relation ci-dessous:

- identifier les redondances éventuelles dans sa population,
- établir le (un) graphe minimum de ses dépendances,
- définir son (ses) identifiant(s),
- définir sa forme normale et la justifier,
- si nécessaire, proposer une décomposition optimale.

a. Pièce : description des pièces employées dans un atelier de montage.

Pièce (N°pièce, prix-unit, TVA, libellé, catégorie) avec les dépendances fonctionnelles suivantes:

- $N^{\circ}pièce \rightarrow \text{prix-unit, TVA, libellé, catégorie}$
- $Catégorie \rightarrow TVA$

a) Il y a redondance des valeurs de TVA, par rapport aux catégories.

b) Le graphe minimum des dépendances fonctionnelles est:

c) L'identifiant est N°pièce.

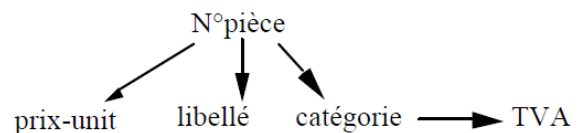
d) La relation est en seconde forme normale, mais pas en troisième forme normale, parce qu'il y a une dépendance transitive: $N^{\circ}pièce \rightarrow TVA$ déduite des dépendances

$N^{\circ}pièce \rightarrow catégorie$ et $catégorie \rightarrow TVA$.

e) La décomposition est la suivante:

Pièce (N°pièce, prix-unit, libellé, catégorie)

Catégorie (catégorie, TVA)



b. Prime : Liste des primes attribuées au personnel technique en fonction du type de machine sur lequel il travaille.

Prime (numTypeMachine, nomMachine, numTechnicien, montantPrime, nomTechnicien)

- $\text{numTypeMachine} \rightarrow \text{nomMachine}$
- $\text{numTechnicien} \rightarrow \text{nomTechnicien}$
- $\text{numTypeMachine, numTechnicien} \rightarrow \text{montantPrime}$

a) Il y a des redondances sur les attributs atelier (par rapport à N°machine) et nom-techn (par rapport à N°techn).

Un problème se pose quand il y a des machines sur lesquelles personne ne travaille: elles ne peuvent pas être stockées dans la relation Prime par manque de valeur pour l'attribut N°techn. Le même problème se pose s'il y a des techniciens qui ne travaillent sur aucune machine.

b) Le graphe des dépendances fonctionnelles est:

c) L'identifiant est (N°machine + N°techn)

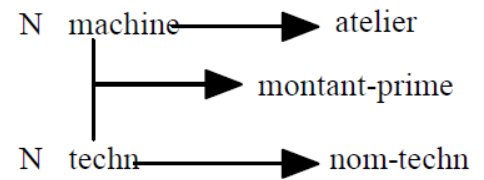
d) La relation est seulement en première forme normale, parce que atelier et nom-techn dépendent chacun d'un morceau d'identifiant (et non pas d'un identifiant entier).

e) On peut décomposer Prime en:

Machine (N°machine, atelier)

Technicien (N°techn, nom-techn)

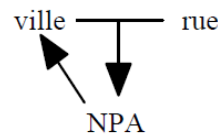
Prime (N°machine, N°techn, montant-prime)



c. Adresse

Adresse (rue, ville, NPA)

- $NPA \rightarrow ville$
- $(rue, ville) \rightarrow NPA$



a) Il y a répétition de la ville pour un même code postal.

b) Le graphe des dépendances fonctionnelles est:

c) La relation a deux identifiants: (NPA + rue) et (rue + ville).

d) La relation est en troisième forme normale (tout attribut fait partie d'un identifiant), mais pas en forme normale de Boyce Codd (NPA est source d'une dépendance fonctionnelle mais n'est pas un identifiant entier).

e) Il n'y a pas de décomposition à faire, car il est impossible de passer en forme normale de Boyce Codd sans perdre de dépendance fonctionnelle.

Exercice 5

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

$\{AB \rightarrow C; AB \rightarrow D; AB \rightarrow E; AB \rightarrow F; B \rightarrow C; D \rightarrow E; D \rightarrow F\}$

1. Donner le graphe (ensemble) minimum de dépendances. Quelles est la clé de R1 ?
2. Quelle est la forme normale de R1 ?
3. On décompose la relation R1 en R11 et R12 : R11 (A, B, D, E, F) et R12 (B, C). Quelles sont les formes normales des relations R11 et R12 ?
4. Proposer une décomposition sans perte d'information de R11.

1. L'ensemble minimum de dépendances fonctionnelles de R1 est le suivant :

C'est enlever les DF qui peuvent être déduites à partir d'autre DF en utilisant les règles d'Armstrong exemple :

- Pour cette DF ($AB \rightarrow C$) je peux la déduire de cette manière:

$B \rightarrow C$ (donné)

$AB \rightarrow AC$ (augmentation)

$AB \rightarrow A$ (décomposition)

$AB \rightarrow C$ (décomposition) voilà j'ai déduit $AB \rightarrow C$ à partir de $B \rightarrow C$ donc je garde juste $B \rightarrow C$ et j'enlève $AB \rightarrow C$ car elle peut être déduite de la première.

- Pour cette DF ($AB \rightarrow E$) je peux la déduire de cette manière:

J'ai $AB \rightarrow D$ et $D \rightarrow E$ (donné)

Donc $AB \rightarrow E$ (transitivité)

donc je garde $AB \rightarrow D$ et $D \rightarrow E$ et j'enlève $AB \rightarrow E$ car elle peut être déduite de la première.

- Pour cette DF ($AB \rightarrow F$) je peux la déduire de cette manière:

J'ai $AB \rightarrow D$ et $D \rightarrow F$ (donné)

Donc $AB \rightarrow F$ (transitivité)

donc je garde $AB \rightarrow D$ et $D \rightarrow F$ et j'enlève $AB \rightarrow F$ car elle peut être déduite de la première.

Donc j'enlève : $AB \rightarrow C$, $AB \rightarrow E$, $AB \rightarrow F$.

Il reste :

Le graphe minimum de DF est : $\{AB \rightarrow D; B \rightarrow C; D \rightarrow E; D \rightarrow F\}$

La clé de cette relation est (A,B).

2. Cette relation est en première forme normale mais pas en deuxième forme normale car il y a un attribut qui ne fait pas partie de la clé (C) qui dépend d'une partie de la clé (B).

On pouvait décomposer nous-même on serait arrivé à la même décomposition. Car le pb c'est la DF $B \rightarrow C$

3. La relation R11 est en deuxième forme normale et pas en troisième normale car il subsiste une dépendance transitive. ($D \rightarrow E$, $D \rightarrow F$)

Attribut non clé qui dépend d'un autre attribut non clé donc on décompose

4. On peut décomposer R11 en R111 (D,E,F) et R112 (A,B,D).

Donc le schéma final normalisé est :

R11 (A,B,D)

R12(D,E,F)

R13(B,C)