Normalisation d'une relation

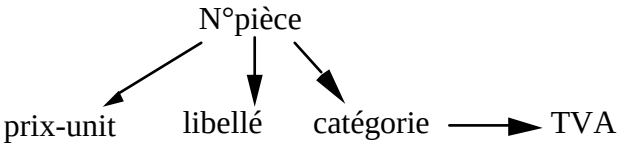
Corrigé Exercices - Série 7

Exercice 1

a. Pièce

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°piece→TVA déduite des dépendances N°pièce → catégorie et catégorie → TVA .

e) La décomposition est la suivante:

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

Catégorie (catégorie, TVA)

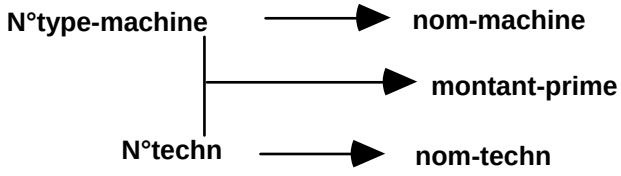
Ces deux relations sont en forme normale de Boyce Codd (toutes les sources de dépendance fonctionnelle sont des identifiants entiers) et en quatrième forme normale (il n'y a pas de dépendance multivaluée).

b. Prime

a) Il y a des redondances sur les attributs nom-machine (par rapport à N°type-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°type-machine + N°techn)

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

e) On peut décomposer Prime en:

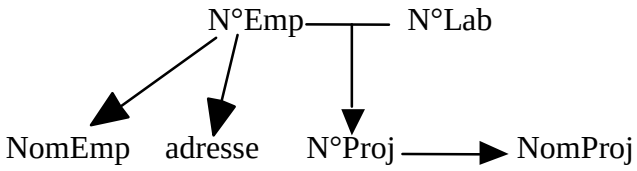
Machine (N°type-machine, nom-machine)

Technicien (N°techn, nom-techn)

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

Ces trois relations sont en forme normale de Boyce Codd (toutes les sources de dépendance fonctionnelle sont des identifiants entiers) et en quatrième forme normale (il n'y a pas de dépendance multivaluée).

c. Employé1
a) Il y a des redondances pour les attributs NomEmp, adresse et NomProj.
b) Graphe minimum des dépendances:

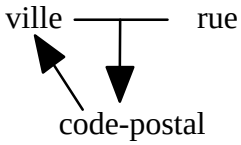


c) L'identifiant est composé de (N˚Emp + N˚Lab).
d) La relation est en première forme normale, mais pas en seconde forme normale, car les attributs NomEmp et adresse dépendent d'un morceau d'identifiant (et non pas de l'identifiant entier).
e) La relation peut être décomposée en:

Employé (N˚Emp, NomEmp, adresse)
Projet (N˚Proj, NomProj)
ELP (N˚Emp, N˚Lab, N˚Proj)

Ces relations sont en forme normale de Boyce Codd (toutes les sources de dépendance fonctionnelle sont des identifiants entiers) et en quatrième forme normale (il n'y a pas de dépendance multivaluée).

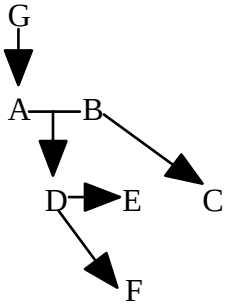
d. Adresse
a) Il y a répétition de la ville pour un même code postal.
b) Le graphe des dépendances fonctionnelles est:



c) La relation a deux identifiants: (code-postal + 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 (code-postal 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 2

a. Graphe des dépendances:



Explications:
On a supprimé les dépendances B->E et B->F qui sont déduites
On a supprimé AB->C qui n'est pas élémentaire.

Identifiant: (G+B)

b. Forme normale: R est en première forme normale, pas en deuxième forme normale parce que l'attribut A ne dépend que d'un morceau de l'identifiant (G).
c. Décomposition:
En appliquant quatre fois le théorème de Heath, on peut extraire les relations suivantes (dans cet ordre):
R1 (D, E, F)
R2 (B, C)
R3 (A, B, D)
R4 (G, A)
R5 (G, B)

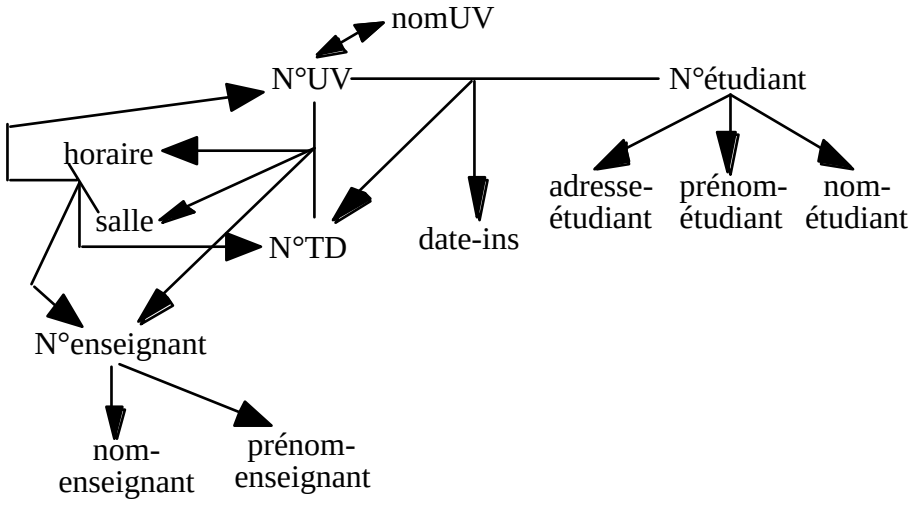
Exercice 3

a. Les redondances et les problèmes de mises à jour de la relations FAC correspondent à ceux de la première forme normale:

Redondances: A chaque inscription d'un étudiant dans une UV, on répète son nom, son prénom et son adresse. De la même façon, pour un N°UV donné, on répète le nom de cette unité de valeurs autant de fois qu'il y a ce N°UV dans la relation FAC. De la même façon, pour chaque étudiant qui s'inscrit à une séance de TD, il faut répéter le nom et le prénom de l'enseignant qui dirige cette séance ainsi que la salle et l'horaire.

Mises à jour: on ne peut pas enregistrer les informations sur un enseignant tant qu'il n'est pas affecté à une séance de TD. De même pour un étudiant. Si l'on modifie l'adresse, le nom ou le prénom d'un étudiant, il faut faire autant de modifications qu'il y a de tuples ayant ce même N°étudiant. Il en est de même pour les enseignants.

b. Le graphe minimal des dépendances fonctionnelles est illustré dans la figure ci-dessous.



La relation FAC possède trois identifiants composés: (N°étudiant + N°UV) , (NomUV + N°étudiant) et (salle + horaire + N°étudiant).
FAC est en première forme normale mais pas en deuxième forme normale car il existe des attributs qui dépendent d'attributs qui ne sont pas des identifiants entiers de la relation. Par exemple, nom-étudiant, prénom-étudiant et adresse-étudiant ne dépendent que de N°Etudiant.

c. Une bonne décomposition en forme normale de Boyce Codd, sans perte d'information ni de dépendance fonctionnelle, est la suivante:

UV (N°UV, nomUV)
La relation UV a deux identifiants: N°UV et nomUV.
Etudiant (N°étudiant, nom-étudiant, prénom-étudiant, adresse-étudiant)
Enseignant (N°Enseignant, nom-enseignant, prénom-enseignant)
SéanceTD (N°UV, N°TD, N°enseignant, salle, horaire)
La relation SéanceTD a deux identifiants : (N°UV + N°TD) et (salle + horaire).
Inscrit (N°UV, N°étudiant, date-ins, N°TD)

Cette décomposition peut être obtenue en appliquant le théorème de Heath 4 fois, en créant successivement et dans cet ordre les relations suivantes: UV, Etudiant, Enseignant, SéanceTD. Il reste alors la relation Inscrit. D'autres séquences, qui respectent elles aussi le théorème de Heath et qui conduisent à la même décomposition, sont possibles.