

Normalisation d'un schéma Relationnel

Exercice 1: Normalisation d'une relation par décomposition

On veut décrire les séances de travaux dirigés (TD) des unités de valeurs (UV) d'un département de l'université par la relation suivante:

FAC (noTD, salle, horaire, noEnseignant, nomEnseignant, prénomEnseignant,
noUV, nomUV, noEtudiant, nomEtudiant, prénomEtudiant, adresseEtud, dateIns)

L'enseignement, dans ce département est divisé en unités de valeurs, chacune étant identifiée par un numéro ou par son nom.

Un étudiant s'inscrit à une ou plusieurs UV (cinq au maximum), et pour chaque UV à un groupe de TD (noTD). Les inscriptions dans les différentes UV sont indépendantes les unes des autres. On mémorise la date d'inscription de chaque étudiant à chaque UV (dateIns).

Il y a une séance de TD par semaine pour chaque UV. Chaque TD a lieu dans une salle donnée et à un horaire donné. Les groupes de TD sont numérotés 1, 2, 3, ... pour chaque UV.

Un enseignant assure un ou plusieurs groupes de TD d'une ou plusieurs UV. Un groupe de TD d'une UV est assuré toute l'année par le même enseignant, plusieurs enseignants pouvant se partager les différents groupes de TD d'une même UV. Exceptionnellement, par manque d'enseignants, un même enseignant peut assurer simultanément deux TD différents situés dans deux salles contiguës.

On ne conserve que le prénom usuel de chaque personne.

1. Quelles redondances et anomalies de mise à jour sont impliquées par cette relation FAC ?
2. Établir un graphe minimal des dépendances fonctionnelles de FAC. Quel est son (ses) identifiant(s) ? Quelle est sa forme normale ?
3. Soit la décomposition de la relation FAC en les deux relations suivantes:

Enseignement (noTD, noUV, salle, horaire, noEnseignant, nomEnseignant, prénomEnseignant)

Inscription (noUV, nomUV, noEtudiant, nomEtudiant, prénomEtudiant, adresseEtud, dateIns, noTD)

Montrer que cette décomposition est sans perte de tuple et qu'elle préserve les dépendances fonctionnelles. Existe-t-il encore des redondances et anomalies ? Lesquelles ? Quels sont les identifiants et la forme normale de chaque relation ?

4. On décompose à nouveau les relations:

Enseignement (noTD, noUV, salle, horaire, noEnseignant, nomEnseignant, prénomEnseignant)

Étudiant (noUV, nomUV, noEtudiant, nomEtudiant, prénomEtudiant, adresseEtud.)

inscrit (noUV, noEtudiant, dateIns, noTD)

UV (noUV, nomUV)

Montrer que cette décomposition est sans perte et qu'elle préserve les dépendances fonctionnelles. Existe-t-il encore des redondances et anomalies ? Lesquelles ? Quels sont les identifiants et la forme normale de chacune des nouvelles relations ?

5. Proposer une nouvelle décomposition pour supprimer ces anomalies et préciser la forme normale des nouvelles relations.

Exercice 2

Pour chaque relation ci-dessous:

- identifier les redondances éventuelles dans sa population,
- établir le graphe minimum de ses dépendances,

- définir son (ses) identifiant(s),
- définir sa forme normale,
- proposer une décomposition, si nécessaire.

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

Pièce (noPièce, prixUnit, TVA, libellé, catégorie)

avec les dépendances fonctionnelles suivantes:

noPièce → prixUnit, TVA, libellé, catégorie
 catégorie → TVA

2.2 Prime: liste des primes attribuées au personnel technique en fonction du type de machine sur lequel il travaille

Prime (noTypeMachine, nomMachine, noTechn, montantPrime, nomTechn)

avec les dépendances fonctionnelles suivantes:

noTypeMachine → nomMachine
 noTechn → nomTechn
 (noTypeMachine, noTechn) → montantPrime

2.3 Adresse

Adresse (rue, ville, codePostal)

avec les dépendances fonctionnelles suivantes:

codePostal → ville
 (rue, ville) → codePostal

2.4 Employé1: description du fait que chaque employé peut avoir plusieurs aptitudes (taper à la machine, cuisiner, ...) et savoir plusieurs langues.

Employé1 (noEmp, aptitude, langue)

2.5 Employé2: description du fait que chaque employé possède certaines aptitudes relatives à certains pays; par exemple, Alfred sait cuisiner des recettes italiennes et chinoises, et il sait taper en français; Chantal cuisine des recettes japonaises.

Employé2 (noEmp, aptitude, pays)

2.6 Employé3: soit la relation Employé: description d'un employé travaillant sur un projet d'un laboratoire.

Employé (noEmp, noLab, noProj, nomEmp, nomProj, adresse)

avec les dépendances fonctionnelles suivantes:

(noEmp, noLab) → noProj
 noEmp → nomEmp
 noEmp → adresse
 noProj → nomProj

Exercice 3

L'association sportive de l'université désire connaître les sports qu'aimeraient pratiquer les étudiants. De manière à choisir les horaires pour ces sports, on a demandé aux étudiants de donner la liste des horaires (jour et heure) auxquels ils sont libres et celle des sports qu'ils veulent pratiquer. La relation suivante a ainsi été créée :

AssSport (noEtudiant , horaire , sport)

décrivant le fait que cet horaire est l'une des plages où l'étudiant est libre et que ce sport est l'un de ceux qu'il désire pratiquer.

Existe-t-il des redondances et anomalies dans cette relation? Lesquelles? Quel est le graphe des dépendances de cette relation? Quels sont ses identifiants et quelle est sa forme normale? Peut-on la décomposer? Comment?

Exercice 4

Soit la relation R avec les tuples suivants:

A	B	C
1	2	4
1	3	4
2	5	7
1	2	7
1	3	7
1	5	4
1	5	7

Quelles sont les dépendances fonctionnelles ou multivaluées compatibles avec la population de la relation R ?

R est-elle en 4ème forme normale ? Si non, décomposer la relation R en 4ème forme normale.

Exercice 5

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

{AB → C, AB → D, AB → E, AB → F, B → C, D → E, D → F}

- Donner le graphe (ensemble) minimum de dépendances. Quelles est la clé de R1 ?
- Quelle est la forme normale de R1 ?
- On décomposera 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 ?
- Proposer une décomposition sans perte d'information de R11.

Exercice 6

Soit R2 (X, Y, Z, T, U, V, W) une relation avec l'ensemble de dépendances suivant:

{X →→ Y, XZ →→ T}

- Donner le graphe (ensemble) minimum de dépendances. Quelles est la clé de R2 ?
- Quelle est la forme normale de R2 ?
- Proposer une décomposition sans perte d'information de R2.

Exercice 7

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

A	→	B, C
A, C	→	E
A, D, E	→	B, G
C, G	→	D
B, G	→	C
C	→	B

- Donner le graphe minimal des dépendances fonctionnelles de R
- Donner une décomposition de R en relations 3NF sans perte d'informations et sans perte de dépendances. Précisez l'identifiant de chaque relation obtenue.