

TD 9 : DÉCOMPOSITION ET FORMES NORMALES

masquer=1

1 DÉCOMPOSITION SPI ET SPD

Exercice

On considère le schéma de relation $R(A,B,C)$ et la dépendance fonctionnelle $A \rightarrow C$.

2.1. *Donnez une instance R du schéma $R(A,B,C)$ qui respecte la DF et telle que*

$$\Pi_{A,B} R \mid \succ \mid \Pi_{B,C} R \neq R$$

2.2. *Montrez formellement que la décomposition $(R1(A,B), R2(B,C))$ n'est pas Sans Perte d'Information (SPI)*

Exercice

Soit S le schéma de base de données relationnelle suivant, sur lequel on a défini un ensemble F de dépendances fonctionnelles.

$$S = \{ R(A,B,C,D) \} \quad F = \{ BC \rightarrow D, D \rightarrow C, C \rightarrow A \}$$

2.3. *Quelles sont les clés minimales de R ? Montrez comment vous les obtenez ;*

2.4. *Le schéma S est-il en forme normale de Boyce-Codd ? S est-il en 3ème forme normale ?*

2.5. *Quelles sont les dépendances projetées sur $R1$ et sur $R2$ dans la décomposition de S en un nouveau schéma $S' = \{ R1(A,D), R2(B,C,D) \}$? La décomposition de S en S' est-elle sans perte de dépendances ?*

Exercice

On considère le schéma de relation $R(A,B,C,D,E)$ et les dépendances fonctionnelles suivantes:

$$F = \{ A \rightarrow C, \quad B \rightarrow C, \quad C \rightarrow D, \quad DE \rightarrow C, CE \rightarrow A \}$$

2.6. *Déterminer, en utilisant l'algorithme du tableau, si la décomposition suivante est Sans Perte d'Information (SPI):*

$$\Delta 1 = R1(A,D) \quad R2(A,B) \quad R3(B,E) \quad R4(C,D,E) \quad R5(A,E)$$

2.7. *Donnez une instance r du schéma $R(A,B,C,D,E)$ telle que*

$$\Pi_{A,D} r \mid \succ \mid \Pi_{A,B} r \mid \succ \mid \Pi_{B,E} r \mid \succ \mid \Pi_{C,D,E} r \mid \succ \mid \Pi_{A,E} r \neq r$$

2.8. *(facultatif) Est-ce que la décomposition $\Delta 1$ est Sans Perte de Dépendances (SPD) ?*

2.9. *Déterminer, en utilisant l'algorithme du tableau, si la décomposition suivante est Sans Perte d'Information (SPI):*

$$\Delta_2 = R_1(A,D) \quad R_2(A,B) \quad R_3(B,E) \quad R_4(C,D) \\ R_5(D,E)$$

2.10. (plus difficile) Donnez une instance R du schéma $R(A,B,C,D,E)$ telle que

$$\Pi_{A,D} R \bowtie \Pi_{A,B} R \bowtie \Pi_{B,E} R \bowtie \Pi_{C,D} R \bowtie \Pi_{A,E} R \neq R$$

2 FORMES NORMALES

Soit la relation UFR, de schéma :

UFR (N°TD, SALLE, JOUR, HEURE, N°ENSEIGNANT, NOM-ENSEIGNANT, PRENOM-ENSEIGNANT, COD-MOD, DIPLOME, MATIERE, N°ETUDIANT, NOM-ETUDIANT, PRENOM-ETUDIANT, ADRESSE, DATE-INSCRIPTION)

Les hypothèses sont les suivantes :

- Un code module précise à la fois un diplôme et une matière.
- Les TDs sont annuels et il y a un TD par semaine dans chaque module.
- Un TD est assuré par un seul enseignant.
- Un N° de TD est relatif à un module.
- Un enseignant peut assurer plusieurs TDs
- Un étudiant peut être inscrit dans plusieurs modules, mais dans un seul TD par module.
- Date-Inscription est la date d'inscription d'un étudiant à un module.

Un jeu de dépendances fonctionnelles F vous est fourni :

1	N°ETUDIANT	→	NOM-ETUDIANT, PRENOM-ETUDIANT, ADRESSE
2	N°ENSEIGNANT	→	NOM-ENSEIGNANT, PRENOM-ENSEIGNANT
3	COD-MOD	→	DIPLOME, MATIERE
4	DIPLOME, MATIERE	→	COD-MOD
5	SALLE, JOUR, HEURE	→	N°TD, COD-MOD
6	COD-MOD, N°TD	→	SALLE, JOUR, HEURE, N°ENSEIGNANT
7	COD-MOD, N°ETUDIANT	→	N°TD, DATE-INSCRIPTION
8	N°ENSEIGNANT, JOUR, HEURE	→	SALLE
9	N°ETUDIANT, JOUR, HEURE	→	SALLE
10	SALLE, JOUR, HEURE	→	N°ENSEIGNANT
11	N°ETUDIANT, COD-MOD, N°TD	→	SALLE, JOUR, HEURE

Exercice : Formes normales et anomalies

2.1. Montrer que les dépendances 10, 11 et COD-MOD, N°TD → SALLE sont redondantes dans cet ensemble de dépendances. Donner une couverture minimale F' de F

2.2. Donner les clefs de cette relation.

2.3. A l'aide d'exemples, montrer quelles redondances et anomalies sont impliquées par ce schéma.

Exercice : Décomposition 1

On considère maintenant la décomposition suivante, de la relation UFR :

ENSEIGNEMENT (N°TD, COD-MOD, JOUR, HEURE, SALLE, N°ENSEIGNANT, NOM-ENSEIGNANT, PRENOM-ENSEIGNANT)

INSCRIPTION (N°ETUDIANT, NOM-ETUDIANT, PRENOM-ETUDIANT, ADRESSE, COD-MOD, DIPLOME, MATIERE, DATE-INSCRIPTION, N°TD)

2.4. Donnez l'ensemble des DF projetées pour chacune des deux relations.

2.5 (facultatif) Cette décomposition préserve-t-elle les dépendances fonctionnelles ? Démontrez le.

2.5. Donnez l'ensemble des DF (projection) pour chacune des deux relations.

2.6. Donnez les clés de ces deux relations ENSEIGNEMENT et INSCRIPTION,

2.7. Montrer que cette décomposition est sans perte d'information.

2.8. Les deux relations sont-elles en 3^{ème} forme normale ?

Exercice : Décomposition 2

Soit la décomposition de la table UFR suivante:

ENS_PLANNING(N°ENSEIGNANT, NOM-ENSEIGNANT, PRENOM-ENSEIGNANT, JOUR, HEURE, N°TD, CODE-MOD)

ENS_SALLE(N°ENSEIGNANT, JOUR, HEURE, SALLE)

ETU_INSCRIPTION(N°ETUDIANT, NOM-ETUDIANT, PRENOM-ETUDIANT, ADRESSE, N°TD, CODE-MOD, DATE-INSCRIPTION, DIPLOME, MATIERE)

ETU_PLANNING (N°ETUDIANT, JOUR, HEURE, CODE-MOD)

2.9. (facultatif) Cette décomposition préserve-t-elle les dépendances fonctionnelles ?

2.10. Proposer une nouvelle décomposition de la relation UFR telle que toutes les relations soient en troisième forme normale. Cette décomposition doit être sans perte d'information et préserver les dépendances fonctionnelles.
