

info710 : Compléments de bases de données
TD 5 : décompositions et forme normale

Pierre Hyvernât
 Laboratoire de mathématiques de l'université de Savoie
 bâtiment Chablais, bureau 22, poste : 94 22
 email : Pierre.Hyvernât@univ-savoie.fr
 www : <http://www.lama.univ-savoie.fr/~hyvernât/>
 wiki : <http://www.lama.univ-savoie.fr/wiki>

Exercice 1 : décompositions en deux

Question 1. Les schémas suivants ne donnent pas des décompositions sans perte d'information. Démontrez le en donnant un contre exemple.

- $R(A, B, C, D)$, avec $F = \{A \rightarrow C, B \rightarrow C, D \rightarrow C\}$ et $\rho = (ABC, CD)$;
- $R(A, B, C, D)$, avec $F = \{A \rightarrow C, B \rightarrow C, D \rightarrow C, C \rightarrow B\}$ et $\rho = (ABC, CD)$;
- $R(A, B, C, D, E)$, avec $F = \{AC \rightarrow E, B \rightarrow D, AE \rightarrow BCD, D \rightarrow C\}$ et $\rho = (ABC, CDE)$;

Question 2. Est-ce que les instances de table suivantes vérifient $R = R^{\rho}$?

	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	
	0	1	2	
-	0	1	3	avec $\rho = (AB, BC)$;
	3	2	3	
	2	3	2	

	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>	
	1	1	1	1	
-	1	0	1	2	avec $\rho = (AB, BCD)$;
	1	0	1	3	
	2	2	2	2	

R	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>	<u>E</u>	
-	n	$n+1$	$n+2$	$n+1$	$n+3$	pour $n = 1, \dots, 42$ et avec $\rho = (AB, ACDE)$;
	

	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>	<u>E</u>	
	0	0	1	2	3	
-	0	1	1	1	2	avec $\rho = (ABC, BCDE)$.
	1	0	1	2	3	
	1	1	1	3	2	

Exercice 2 : mise en forme normale de Boyce-Codd

On considère la table *CPESHO* suivante :

- les *Cours* offerts par l'université,
- le *Professeur* associé au cours,
- les *Etudiants* dans chaque cours,
- les *Salles* où ont lieu les cours,
- les *Horaires* de chaque cours,
- savoir si le cours est *Obligatoire* ou *Optionnel* pour un étudiant.

On suppose que l'emploi du temps est le même tous les jours, on peut donc imposer les dépendances suivantes :

$$F = \{C \rightarrow P, PH \rightarrow S, HS \rightarrow C, CE \rightarrow O, HE \rightarrow S\}$$

Question 1. Cette table ne peut pas être décomposée selon $(CPES, ESHO)$; donnez un contre-exemple.

Question 2. Cette table peut être décomposée selon $(CEOP, CHSE)$; montrez le.

Question 3. En utilisant l'algorithme du cours, mettez cette table sous forme normale de Boyce-Codd. Vérifiez que chaque composante est effectivement non-décomposable.

Question 4. Le résultat obtenu est-il unique ?

Question 5. Le résultat obtenu est-il satisfaisant ?

Exercice 3 : troisième forme normale

On considère une relation $L(T, A, G, R)$ d'une table dans une librairie ; cette relation contient

- le Titre d'un livre
- l'Auteur d'un livre
- le Genre d'un livre (SF, policier, cuisine, ...)
- le Rayon où est rangé le livre en question

On suppose qu'un auteur a pu écrire des livres dans plusieurs genres, et que dans un même genre, les rayons sont divisés en suivant l'ordre alphabétique. Tout ceci fait que l'on peut imposer les dépendances suivantes :

$$F = \{AG \rightarrow R, R \rightarrow G\}$$

Question 1. Quelles sont toutes les clés minimales possibles pour cette relation ?

Question 2. En utilisant l'algorithme vu en cours, décomposez la relation L en relations qui sont toutes en forme normale de Boyce-Codd.

Question 3. Lors de l'application de l'algorithme dans la question précédente, il y a certain choix à faire (quelle dépendance choisir). Réappliquez l'algorithme en faisant des choix différents. Obtenez-vous le même résultat ? Si non, quel résultat trouvez-vous le plus intuitif ?

Question 4. En raisonnant de manière informelle, essayer de montrer que la dépendance $AG \rightarrow R$ ne sera jamais conservée par une décomposition en forme normale de Boyce-Codd.

Question 5. Quels sont les attributs premiers dans la relation $L(T, A, G, R)$? Cette relation est-elle en troisième forme normale ?

Une autre relation pour la librairie est la relation des Fournisseurs suivante : $F(E, A, I, P)$:

- l'Editeur
- l'Adresse
- le numéro ISBN du livre ("International Standard Book Number" : code unique de désignation d'un livre publié)
- le Prix du livre.

Les dépendances imposées sont

$$G = \{EI \rightarrow P, E \rightarrow A\}$$

Question 6. Quelles sont les clés minimales de cette relation ? Quels sont les attributs premiers ? Cette table est-elle en troisième forme normale ?

Question 7. Utilisez l'algorithme décrit plus haut pour trouver une décomposition préservant les dépendances pour les relations L et F des exercices précédents.

Transformez ces décompositions en décompositions sans perte d'information préservant les dépendances.

Est-ce que ces décompositions sont optimales ? (Pouvez vous-supprimer certaines parties de la décomposition ?)