

Exercices : dépendances fonctionnelles

Exercice 1.

On suppose que l'on a une relation $R : \{A_1, \dots, A_n\}$, donner le nombre de super-clés de R si :

1.1 La seule clé est A_1

1.2 Les seules clés sont A_1 et A_2

1.3 Les seules clés sont $\{A_1, A_2\}$ et $\{A_3, A_4\}$

1.4 Les seules clé sont $\{A_1, A_2\}$ et $\{A_1, A_3\}$ □

Exercice 2.

Etant donnée une relation $R : \{A, B, C, D\}$ satisfaisant les dépendances fonctionnelles $AB \rightarrow C$, $C \rightarrow D$ et $D \rightarrow A$.

2.1 Quelles sont les dépendances fonctionnelles non triviales qui se déduisent de ces dépendances fonctionnelles? (se restreindre aux dépendances ayant un seul attribut en partie droite)

2.2 Quelles sont les clés de R

2.3 Quelles sont les super-clés de R qui ne sont pas des clés □

Exercice 3.

Démontrer qu'une dépendance fonctionnelle $F = A_1 \dots A_n \rightarrow B_1 \dots B_m$ est dérivable à partir des axiomes d'Armstrong et d'un ensemble de dépendances \mathcal{S} si et seulement si toute relation satisfaisant \mathcal{S} satisfait F . □

Exercice 4.

Soit $R : \{A, B, C, D, E\}$ décomposée en $R_1 : \{A, B, C\}$, $R_2 : \{B, C, D\}$ et $R_3 : \{A, C, E\}$. Pour chacun des ensembles de dépendances fonctionnelles suivant dire si la décomposition est sans perte d'information et si ce n'est pas le cas, donner une instance de R telle que $R \not\subseteq R_1 \bowtie R_2 \bowtie R_3$:

4.1 $B \rightarrow E$ et $CE \rightarrow A$

4.2 $AC \rightarrow E$ et $BC \rightarrow D$

4.3 $A \rightarrow D$, $D \rightarrow E$ et $B \rightarrow D$

4.4 $A \rightarrow D$, $CD \rightarrow E$ et $E \rightarrow D$ □

Exercice 5.

Pour chacune des relations suivantes satisfaisant les dépendances fonctionnelles associées :

1. $R : \{A, B, C, D\}$ avec $AB \rightarrow C$, $C \rightarrow D$ et $D \rightarrow A$
2. $R : \{A, B, C, D\}$ avec $B \rightarrow C$ et $B \rightarrow D$
3. $R : \{A, B, C, D\}$ avec $AB \rightarrow C$, $BC \rightarrow D$, $CD \rightarrow A$ et $AD \rightarrow B$
4. $R : \{A, B, C, D\}$ avec $A \rightarrow B$, $B \rightarrow C$, $C \rightarrow D$ et $D \rightarrow A$
5. $R : \{A, B, C, D, E\}$ avec $AB \rightarrow C$, $DE \rightarrow C$ et $B \rightarrow D$
6. $R : \{A, B, C, D, E\}$ avec $AB \rightarrow C$, $C \rightarrow D$, $D \rightarrow B$, et $D \rightarrow E$

répondre aux questions :

- 5.1 Indiquer toute dépendance fonctionnelle ayant un seul élément en partie droite qui ne satisfait pas les conditions BCNF
 - 5.2 Décomposer les relations autant que nécessaire en un ensemble de relations en BCNF
 - 5.3 Indiquer les dépendances fonctionnelles ayant un seul élément en partie droite qui ne satisfassent pas les conditions 3NF
 - 5.4 Décomposer les relations autant que nécessaire en un ensemble de relations 3NF
-

Exercice 6.

Soit la relation Cours : $\{C, T, H, R, S, G\}$ dont les attributs représentent : un cours, un enseignant, une heure, une salle, un étudiant et une note. Les dépendances fonctionnelles de cette relation sont $C \rightarrow T$, $HR \rightarrow C$, $HT \rightarrow R$, $HS \rightarrow R$ et $CS \rightarrow G$.

- 6.1 Quelles sont les clés pour la relation Cours
 - 6.2 Vérifier que les dépendance fonctionnelles données sont leur propre base miniale
 - 6.3 Décomposer la relation Cours en un ensemble de relations en 3NF. Ces relations sont-elles en BCNF ?
-