

TD2

Dépendances fonctionnelles et formes normales

Exercice 1

R(id_matiere, id_groupe, id_prof_ens, id_corresp_ele, id_prof_resp, no_creneau_h, jour, salle) est un schéma de relation qui mémorise l'emploi du temps simplifié hebdomadaire d'un collège avec les dépendances fonctionnelles suivantes :

- (1) id_matiere, id_groupe \rightarrow id_prof_ens
- (2) id_groupe \rightarrow id_prof_resp
- (3) id_prof_resp \rightarrow id_groupe
- (4) id_groupe, id_prof_ens \rightarrow id_matiere
- (5) id_matiere, id_groupe \rightarrow id_corresp_ele
- (6) no_creneau_h, jour, salle \rightarrow id_matiere
- (7) no_creneau_h, jour, salle \rightarrow id_groupe

Q1. Cet ensemble de dépendances permet-il :

1. Qu'un prof soit responsable de plusieurs groupes ?
2. Qu'un prof puisse enseigner des matières différentes ?

Q2. Indiquer si l'instance de relation suivante satisfait toutes les dépendances fonctionnelles.

id_matiere	id_groupe	id_prof_ens	id_prof_resp	id_corresp_ele	no_creneau_h	jour	salle
math	6A	dupont	lerouge	max6A	8	2	112
math	4C	martin	dupont	art4C	8	3	112
français	6A	dupont	lerouge	max6A	10	4	111
français	5E	martin	lerouge	isa5E	10	4	111

Q3. Calculer $\{id_matiere, id_groupe\}^+$, puis indiquer les clés de ce schéma.

Q4. Quelles seraient les clés dans un schéma **R'(id_matiere, id_groupe, id_prof_ens, id_corresp_ele, id_prof_resp)** muni des dépendances (1) (2) (3) (4) et (5).

Exercice 2

(D'après CC 2009-2010) Une entreprise veut maintenir une base de données concernant son approvisionnement. L'ensemble des attributs identifiés est noté U. Il contient les attributs suivants : **codef** : le code du fournisseur ; **codep** : le code du produit ; **designation** : la désignation du produit ; **prix_unit**, **tva** : le prix unitaire (respectivement le taux de tva) auquel un fournisseur fournit un produit ; **journlivr**, **qte** : jour de livraison d'un produit et quantité livrée ; **adressef** :

adresse du fournisseur.

Soit le schéma de relation $R(U)$ muni de l'ensemble DF des dépendances fonctionnelles suivantes :

- (1) $\text{codef} \rightarrow \text{nomf}$
- (2) $\text{codep} \rightarrow \text{designation}$
- (3) $\text{codep}, \text{codef} \rightarrow \text{prix_unit}$
- (4) $\text{codef} \rightarrow \text{adressef}$
- (5) $\text{codep}, \text{codef} \rightarrow \text{tva}$
- (6) $\text{codep}, \text{codef}, \text{jourlivr} \rightarrow \text{qte}$

Q1. Répondre (simplement) par OUI ou NON. Cet ensemble de dépendances permet-il :

1. qu'un même fournisseur applique à l'entreprise un taux de tva différent pour deux produits différents ?
2. que deux produits de code différent aient la même désignation ?
3. que deux fournisseurs livrent le même produit, le même jour en quantités différentes ?

Q2. Illustrer l'anomalie de redondance d'informations sur une instance bien choisie de $R(U)$, DF et expliquer. Il n'est pas nécessaire de spécifier une valeur pour tous les attributs.

Q3. Donner toutes les clés de $R(U)$ muni de l'ensemble DF. *Justifier par rapport à la définition.*

Q4. Montrer, en utilisant la définition, que $R(U)$, DF n'est pas en 3e forme normale (3FN).

Exercice 3

Soient le schéma $R(A, B, C, D, E, F, G, H, I, J)$ et l'ensemble des dépendances fonctionnelles de R suivantes $DF = \{A, B, D \rightarrow E ; A, B \rightarrow G ; B \rightarrow F ; C \rightarrow J ; C, J \rightarrow I ; G \rightarrow H\}$

1. Calculer les fermetures : $\{A, C, G\}^+$, $\{A, B, C\}^+$.
2. Donner toutes les clés de R muni de DF.
3. Ce schéma est-il en 3 FN ?

Exercice 4

On considère un laboratoire qui réalise le suivi de différents végétaux. Chaque plant est identifié par un numéro (noplant). Chaque mois il est installé dans un emplacement spécifique qui ne contient que lui. Cet emplacement, pour lequel on désigne un responsable chaque jour, ne contient qu'un seul type de plante. Chaque plant est suivi selon un certain protocole qui est appliqué avec un kit spécifique. Ce dernier peut être ajusté en fonction des données climatiques disponibles. Les dépendances fonctionnelles identifiées sont les suivantes :

- (1) mois, noplant \rightarrow emplacement
- (2) emplacement, mois \rightarrow noplant
- (3) jour, emplacement \rightarrow responsable
- (4) emplacement \rightarrow typeplante

(5) noplant \rightarrow idprotocole

(6) idprotocole \rightarrow nokit

(7) jour \rightarrow temperaturej, soleilj, ventj

(8) idprotocole, temperaturej, soleilj, ventj \rightarrow qtéeau, qtéengrais, typeengrais

(9) responsable, qtéeau \rightarrow modeadministration

Q1. On considère le schéma de relation $R(\text{mois}, \text{noplant}, \text{emplacement})$ muni des dépendances (1) et (2). Donner toutes les clés du schéma et indiquer en quelle forme normale il est.

Q2. On considère maintenant le schéma défini par l'ensemble des dépendances exprimées ci-dessus et l'ensemble des attributs qu'elles utilisent.

1. Calculer $\{\text{jour}, \text{noplant}\}^+$
2. Quelles sont toutes les clés de ce schéma ? Justifier.
3. Montrer que ce schéma n'est pas en 3FN. Illustrer le phénomène de redondance sur un exemple d'instance bien choisi.

Exercice 5

1. Soit $R(A, B, C)$ et $DF = \{B \rightarrow C\}$. Si A est une clé, R peut-elle être en FNBCCK ?
2. Soit $R(A, B, C, D, E)$ et $DF = \{A \rightarrow B ; B, C \rightarrow E ; E, D \rightarrow A\}$. La relation est-elle en FNBCCK ?
3. Soit $R(A, B, C, D)$ et $DF = \{\}$. La relation est-elle en FNBCCK ?