

Feuille n° 9 : Dépendances fonctionnelles

Exercice 1

Quel est le problème ?

On considère la modification suivante de la base AIRBASE (TD précédents) :
AVIONS(NumAv, TypAv, Capacité, Localisation)
VOLS(NumVol, NumAv, NumPil, NomPil, SalPil, AdrPil, VDep, VArr, HDep, HArr).
Quels sont les inconvénients de ce schéma ?

Exercice 2

Clés

- 1- On considère une relation sur le peuple français incluant le nom, le code INSEE, l'adresse, le numéro de téléphone (10 chiffres). Donner les relations de dépendances, la ou les clés minimales.
- 2- Même question avec la relation naissance (mère, bébé, obstétricien, date).
- 3- On considère une relation représentant les positions de molécules de gaz dans un conteneur fermé, à un instant donné, selon la mécanique classique. Les attributs sont le code atomique, les coordonnées x, y, z et les vitesses x', y', z' . Donner la (les ?) clé minimale.
- 4- Soit R une relation avec comme attributs A_1, A_2, \dots, A_n . Donner en fonction de n le nombre de clés (par forcément minimales) de R , lorsque,
 1. la seule clé minimale est A_1 ,
 2. les seules clés minimales sont A_1 et A_2 .
 3. les seules clés minimales sont $\{A_1, A_2\}$ et $\{A_3, A_4\}$
 4. les seules clés minimales sont $\{A_1, A_2\}$ et $\{A_1, A_3\}$

Exercice 3

Clôture d'un ensemble d'attributs X^+

On rappelle que la clôture d'un ensemble d'attributs $X = \{A_1, A_2, \dots, A_p\}$ selon un ensemble de dépendances fonctionnelles \mathcal{DF} est l'ensemble X^+ ainsi construit :

début ;

$Y := X ;$

*tant qu'*il existe des règles $B_1 B_2 \dots B_q \rightarrow C$, où $B_i \in Y$, et $C \notin Y$

faire $Y := Y \cup \{C\} ;$

$X^+ := Y ;$

fin ;

- 1- On considère une relation R avec les attributs A, B, C, D, E, F , et l'ensemble S formé par les relations de dépendances fonctionnelles $AB \rightarrow C, BC \rightarrow AD, D \rightarrow E$ et $CF \rightarrow B$. Calculer $\{A, B\}^+$.
- 2- Déterminer à l'aide de cette clôture si $AB \rightarrow D$ découle de S (*ie.* $(AB \rightarrow D) \in S^+$).
- 3- Même question pour $D \rightarrow A$.

Exercice 4

Dépendances conséquentes $\mathcal{D}\mathcal{F}^+$

On considère une relation $R(A, B, C, D)$ et un ensemble $\mathcal{D}\mathcal{F}$ de 3 dépendances fonctionnelles, $AB \rightarrow C$, $C \rightarrow D$, et $D \rightarrow A$.

- 1- Trouver toutes les dépendances fonctionnelles non triviales qui découlent de S .
- 2- Déterminer les clés minimales de R .
- 3- Quelles sont les clés qui ne sont pas des clés minimales.

Exercice 5

Fausse règles.

Montrer en construisant des contre-exemples que les règles suivantes sont fausses,

- 1- Si $A \rightarrow B$, alors $B \rightarrow A$.
- 2- Si $AB \rightarrow C$ et $A \rightarrow C$ alors $B \rightarrow C$.
- 3- Si $AB \rightarrow C$, alors $A \rightarrow C$ ou $B \rightarrow C$.

Exercice 6

Décomposition sans perte par jointure

Démontrer le *théorème de Heath* :

Si la relation $R\{X, Y, Z\}$ (X, Y, Z sont des ensembles d'attributs) satisfait la dépendance fonctionnelle $X \rightarrow Y$ alors la décomposition de R en $R_1\{X, Y\}$, $R_2\{X, Z\}$ est sans perte par jointure.

Appliquer ce résultat au problème de l'exercice 1.