

Examen SGBD, L3 2007-2008

28-3-2009

Durée : 3h. Les documents de cours sont permis. Le barème est donné à titre indicatif et peut être modifié.

Ecrivez votre parcours (ASR, Informatique, Math, MIage) à coté de votre nom, sur la partie de la copie qui sera cachée par le volet collant.

Exercice 1, 2pts

Soit le schéma $R(C, S, J, P, D, Q, V)$ et l'ensemble de dépendances fonctionnelles $F = \{C \rightarrow SJPDQV, JP \rightarrow C, SD \rightarrow P\}$

1. Soit $f = SDJ \rightarrow CSJPDQV$. Est-il vrai que F implique f ? Justifiez votre réponse et, si c'est "Non", donner un contre-exemple.
2. Mêmes questions pour $f = SD \rightarrow CSPDQV$.
3. Calculer les projections de F sur les sous-schémas JPV et $SDJP$, c'est-à-dire F_{JPV} et F_{SDJP} .

Exercice 2, 4pts

On considère le schéma relationnel $R(A, B, C, D)$ muni des dépendances fonctionnelles F et la décomposition de ce schéma en $R1(A, B), R2(B, C), R3(A, B, D)$.

1. On suppose que $F = \{B \rightarrow D\}$. S'agit-il d'une décomposition sans perte d'information (SPI) ? Pourquoi ? Si la réponse est "Non", on donnera un contre-exemple. S'agit-il d'une décomposition sans perte de dépendances (SPD) ? Pourquoi ?
2. Mêmes questions, mais avec $F = \{B \rightarrow D, D \rightarrow A\}$

Exercice 3, 5pts

Pour chacun des couples de schéma S_i et d'ensemble F_i de dépendances fonctionnelles ci-dessous :

- Donner l'ensemble des clés;
- Calculer l'ensemble des attributs premiers;

- Indiquer quelles sont les formes normales valables, en justifiant la réponse donnée.
- Si S_i n'est pas en $FN3$, en donner une décomposition qui soit $FN3$, SPI et SPD . On indiquera les étapes d'application de l'algorithme utilisé.
 1. $S_1(A, B, C, D, E), F_1 = \{A \rightarrow B, C \rightarrow D\}$.
 2. $S_2(A, B, C, E, F), F_2 = \{AC \rightarrow E, B \rightarrow F\}$.
 3. $S_3(A, I, C, E), F_3$ contient seulement des dépendances banales.

Exercice 4, 4pts

On considère le schéma relationnel suivant : $Cours(Module, Professeur, Horaire)$ qui signifie que *Professeur* enseigne *Module* au créneau *Horaire*. Un même module peut utiliser deux horaires.

On a les dépendances fonctionnelles suivantes : $Module \rightarrow Professeur$ et $Professeur Horaire \rightarrow Module$.

1. Pourquoi ce schéma n'est-il pas en forme normale de Boyce-Codd ?
2. Mettre ce schéma en forme normale de Boyce-Codd.
3. S'agit-il d'une décomposition sans perte d'information (SPI) ? Pourquoi ?
4. S'agit-il d'une décomposition sans perte d'information (SPD) ? Pourquoi ?

Exercice 5, 3 pts

1. Notons $|F|$ le nombre d'éléments de F et soit X un ensemble d'attributs quelconque. En sachant qu'il existe un algorithme $\mathcal{B}$ qui calcule X^+ avec un temps $O(|F|)$, donner un algorithme $\mathcal{A}$ qui teste si un schéma de relation S muni d'un ensemble de dépendances F est en forme normale de Boyce-Codd et qui soit polynomial par rapport à $|F|$.
2. Adapter $\mathcal{A}$ de façon à obtenir un algorithme $\mathcal{A}'$ qui teste si S est en $FN3$. Quelle est la complexité de l'algorithme obtenu ?

Exercice 6, 2 pts

Démontrer que si un schéma S (muni d'un ensemble de dépendances F) a une seule clé, qui consiste d'une seul attribut, alors il est en forme normale de Boyce-Codd si et seulement si il est en $FN3$.