

ORDRE DES INGÉNIEURS DU QUÉBEC

SESSION DE MAI 2017

Toute documentation permise

Calculatrices : modèles autorisés seulement

Durée de l'examen : 3 heures

14-IF-B3 Bases de données et fichiers

1. [10 points]

Quels sont les trois étapes importantes du processus de conception de base de données (modélisation de données). Donnez une courte description de chaque étape.

2. [10 points]

Quels types de contraintes de participation pouvez-vous avoir dans un modèle E-R? Donnez une courte description de chaque contrainte de participation.

3. [10 points]

Soit la relation $R(A, B, C, D, E)$ où (A, B) est la clé, et les dépendances fonctionnelles $(A, B) \rightarrow (C, D, E)$ et $B \rightarrow D$, Est-ce que R est dans la forme normale Boyce-Codd (BCNF)? Justifiez votre réponse brièvement.

4. [10 points]

Définissez l'intégrité référentielle. Comment elle est représentée dans le modèle relationnel?

5. [10 points]

Quelle est la différence entre indépendance logique de données et indépendance physique de données?

6. [10 points]

Donnez les définitions d'anomalie d'insertion, anomalie de destruction et anomalie de mise à jour.

7. [10 points]

Soit la relation $R(A, B, C, D, E, F, G)$ et l'ensemble de dépendances fonctionnelles $F = \{BCD \rightarrow A, BC \rightarrow E, A \rightarrow F, F \rightarrow G, C \rightarrow D, A \rightarrow G\}$, décomposer R en troisième forme normale. Indiquez toutes les étapes. Est-ce que cette décomposition est aussi en forme normale Boyce-Codd (BCNF)? Si oui ou non, indiquez pourquoi.

Note: Il est nécessaire de déterminer la ou les clés de R .

8. [10 points]

Considérer les histories (traces) $H1$ et $H2$, de la façon suivante:

$$H1 = r1(x), r2(z), r1(z), r3(x), r3(y), w1(x), w3(y), r2(y), w2(z), w2(y)$$

$$H2 = r1(x), r2(z), r3(x), r1(z), r2(y), r3(y), w1(x), w2(z), w3(y), w2(y)$$

Ces histoires (traces) ont été produites par les transactions:

$$T1 = r1(x), r1(z), w1(x)$$

$$T2 = r2(z), r2(y), w2(z), w2(y)$$

$$T3 = r3(x), r3(y), w3(y)$$

- (a) Dessinez le graphe de sérialisation pour $H1$ et indiquez si c'est sérialisable ou non, dans le cas où c'est sérialisable, donnez une histoire série équivalente.
- (b) Dessinez le graphe de sérialisation pour $H2$ et indiquez si c'est sérialisable ou non, dans le cas où c'est sérialisable, donnez une histoire série équivalente.

9. [10 points]

Vous êtes en train de concevoir une base de données pour FoA Friends of Animals.

Il en résulte l'ensemble des relations indiquées. Le type de chaque attribut est donné après le ":" (par exemple, ID: integer).

Animals(ID: integer, Name: string, PrevOwner: string, DateAdmitted: date, Type: string)

Adopter(SIN: integer, Name: string, Address: string, OtherAnimals: integer)

Adoption(AnimalID: integer, SIN: integer, AdoptDate: date, chipNo: integer)

où

- (a) La clé primaire est soulignée.

- (b) Animals garde l'information sur les animaux qui sont actuellement à FoA Friends of Animals. Chaque Animal a un ID, et son nom, ainsi que le SIN de l'ancien propriétaire (attribut PrevOwner), ainsi que la date d'admission. Le type fait référence au type d'animal, c'est-à-dire (chien, chat, etc.).
- (c) Adopter est la relation qui garde l'information sur la personne qui adopte, les attributs sont explicites, sauf pour OtherAnimals qui garde le nombre d'animaux qu'un Adopter a déjà chez lui.
- (d) AnimalID dans Adoption est un numéro d'identification, SIN dans Adoption garde le SIN de l'Adopter. L'attribut chipNo garde le numéro de la micro puce qui est implantée sur l'animal pour pouvoir le retracer. PrevOwner dans Animals réfère au SIN de l'Adopteur (dans ce cas, l'adopteur précédent).

Donnez les requêtes suivantes en SQL;

- (a) Trouver le nombre total de chiens qui ont été achetés à FoA Friends of Animals le 18 April 2000.
- (b) Donner la liste des adopteurs qui ont adopté un animal de chaque type.
- (c) Pour chaque type d'animal, donner le type et le nombre d'adoptions réalisées le 14 June 1999.
- (d) Donner les types d'animaux qui n'ont pas eu aucune adoption.
- (e) Pour chaque adopter qui a fait au moins deux adoptions, donner une liste avec leurs noms et leurs adresses.

10. [10 points]

Soit les expressions d'algèbre relationnelle et les relations $R(a, b)$ et $S(b, c)$

$$Q_1: \pi_{a,b}(R \bowtie S)$$

$$Q_2: R \cap (\rho_{R(a)}(\pi_c(S)) \times \pi_b(S))$$

Indiquez la ou les réponse(s) correcte(s) et donnez une justification :

- (a) Q_1 et Q_2 produisent la même réponse.
- (b) La réponse de Q_1 est toujours contenue dans la réponse de Q_2 .
- (c) La réponse de Q_2 est toujours contenue dans la réponse de Q_1 .
- (d) Q_1 et Q_2 produisent des réponses différentes.

Fin de l'examen.