Cours de Bases de données
Examen écrit - Août 2007

Livres fermés. Durée : 3 heures 1/2.
Répondez à chaque question sur une feuille séparée (hormis le QCM)
sur laquelle figure vos nom, prénom, et section.

Soyez clairs, concis, et précis.

Remarque : Les étudiants en géomatique ne doivent pas répondre à la question 5.

1. *Modélisation*
   Un système de gestion de salles de spectacle contient les informations suivantes :
   - Pour chaque concert, on conserve un identifiant et la date de la représentation.
   - On attribue à chaque salle un numéro unique à des fins d'identification. Un concert se donne dans une seule salle, mais plusieurs concerts peuvent se donner dans une même salle à des dates différentes. Il se peut qu'une salle ne soit jamais utilisée
   - Chaque salle contient des sièges (au moins un). Les sièges ont un numéro unique au sein d'une salle.
   - Les clients sont identifiés par un numéro unique. On conserve également leur nom, prénom et adresse e-mail. Ceux-ci réservent un (ou plusieurs) siège(s) pour un concert. Le prix de chaque place dépend à la fois du siège et du concert.
   - Un concert est donné par un ou plusieurs artistes.
   - Un artiste est identifié par un numéro unique, et on connaît ses nom, prénom et numéro de téléphone.
   - Dans le cas où un artiste assiste à un concert en tant que client, il conserve son numéro unique et n'en obtient pas de nouveau.

   (a) Dessinez un diagramme entités-relations conforme à la description ci-dessus. Précisez les clés des ensembles d'entités et des relations, ainsi que les contraintes d'intégrité éventuellement non représentées dans le diagramme ER.

   (b) Effectuez la conversion de ce diagramme vers le modèle relationnel.

2. *Théorie des dépendances*
   Soit $R(A,B,C,D)$, un schéma de relation et $F = \{A \rightarrow D,\ C \rightarrow A,\ AD \rightarrow B\}$ un ensemble de dépendances fonctionnelles associées à R.

   (a) Donnez la (ou les) clé(s) de R. Justifiez par un (ou des) calcul(s) de fermeture.

   (b) Donnez l'algorithme de décomposition en BCNF vu au cours et appliquez-le à R si nécessaire.

3. *Langages d'interrogation*
   La base de donnés d'un jeu vidéo en ligne contient (entre autres) les relations suivantes :

   - *Joueur(Pseudo, Nom, Prénom, Adresse, Date_de_naissance)* fournit les informations relatives aux joueurs.
   - *Meurtre(Pseudo_tueur, Pseudo_tué, Date_et_heure, Id_arme)* fournit l'identifiant du tueur, celui du tué, la date du crime et l'arme utilisée.
   - *Arme(Id_arme, Description, Portée)* contenant les informations relatives aux armes.

   Soient les trois requêtes suivantes.

   (a) Donner le nom et le prénom des joueurs qui ont été tués par une arme dont la portée est la plus longue répertoriée.

   (b) Donner, pour chaque pseudonyme, le nombre de fois qu'il a tué un autre joueur et le nombre de fois qu'il s'est fait tuer.

   (c) Donner le pseudonyme des joueurs qui n'ont tué personne.

   Exprimez ces trois requêtes en SQL.

4. *Implémentation du modèle relationnel*

   (a) Qu'est-ce qu'un cylindre ? Définissez chaque terme spécifique à l'organisation d'un disque que vous employez.

   (b) Est-il plus rapide de lire tous les secteurs d'une même piste ou tous les secteurs se trouvant dans la même partie angulaire d'une surface du disque ? Justifiez.

   (c) Décrivez une technique utilisée dans le contexte RAID pour augmenter les performances des accès aux disques.

5. [1] *Bases de données déductives*

   (a) Donnez la définition du *graphe des règles*. La connaissance de ce graphe permet-elle de déterminer si l'ensemble de règles est récursif ? Si oui, comment ?

   (b) Décrivez comment l'on peut calculer l'extension d'un prédicat dérivé défini par des règles récursives.

   (c) Le nombre d'itérations nécessaires à l'évaluation d'un prédicat dérivé défini récursivement est-il indépendant du contenu de la base de données ? Justifiez.

6. *Travaux pratiques*

   (a) Décrivez les différentes interactions entre la machine client, la machine serveur et la base de données lorsqu'un utilisateur accède à une page PHP utilisant la base de données.

   (b) Donnez le script de création de la table *Membre*
   Rappel : *Membre(CODE_PERSONNE, ADRESSE, DATE_INSCRIPTION)*
   La clé de cette table fait également référence à la clé de la table *Personne*, et porte le même nom que celle-ci.

[1] Les étudiants en géomatique ne doivent pas répondre à cette question.