Cours de Bases de données
Examen écrit - Août 2006

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*
   Une compagnie de transports en commun désire informatiser sa gestion. Les informations à conserver sont les suivantes.
   - La société utilise des bus. Ils sont identifiés par un numéro unique et on conserve leur capacité en nombre de passagers.
   - Les chauffeurs sont identifiés par un numéro unique. Les informations les concernant sont leurs nom, prénom, téléphone et adresse (celle-ci étant composée de la rue, du numéro dans la rue, du code postal et de la localité).
   - Les chauffeurs peuvent potentiellement conduire tous les bus, mais un chauffeur n'est affecté qu'à un seul bus par jour. L'historique des affectations doit être conservé.
   - Les différentes lignes de bus portent un numéro et leur itinéraire est défini par une séquence d'arrêts. Chaque arrêt est défini par un numéro unique et ses coordonnées géographiques. De plus, on donne les temps de parcours entre les arrêts successifs d'une ligne.
   - Chaque jour, différents bus sont affectés aux lignes. L'historique de ces affectations doit être conservé.

   (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 $R(A,B,C,D,E)$, un schéma de relation et $F = \{E \rightarrow D,\ CD \rightarrow A,\ B \rightarrow C\}$ un ensemble de dépendances fonctionnelles associées à R.

   (a) Donnez la (les) clé(s) de R. Justifiez.

   (b) Le schéma R est-il en BCNF ? Justifiez.

   (c) Donnez l'algorithme de décomposition en BCNF et appliquez-le à R. Spécifiez si les décompositions effectuées sont sans pertes et/ou conservent les dépendances. Justifiez.

3. *Langages d'interrogation*
   La base de données d'une association internationale de football contient (entre autres) les relations suivantes :

   - *Joueur(Id_equipe, Id_maillot, Nom, Prénom)* fournit la liste des joueurs.
   - *Equipe(Id_equipe, Nom_equipe)* contenant les informations relatives aux équipes.
   - *Rencontre(Id_equipe_1, Id_equipe_2, Date_rencontre, Score_1, Score_2, No_Equipe_Vainqueur)* donnant un historique des rencontres entre équipes.

Soient les trois requêtes suivantes.

(a) Donner le nom, le prénom et le numéro de maillot des joueurs de l'équipe d'Italie.

(b) Donner le nom des équipes ayant joué contre le Brésil et ayant battu cette équipe par trois buts d'écart.

(c) Sachant que l'équipe de France est la seule de ce nom, supprimez le joueur portant le maillot numéro 10 de cette équipe.

Exprimez les deux premières requêtes en algèbre relationnelle et les trois requêtes en SQL.

4. *Implémentation du modèle relationnel*

   (a) De quoi ISAM est-il l'acronyme ?

   (b) Qu'est-ce qu'un index ? Donner un exemple d'utilisation d'un index dans le cadre de l'évaluation des requêtes dans le modèle relationnel.

   (c) Expliquez le principe des tables "hash". Illustrer l'utilisation des tables hash dans le cadre de l'évaluation des requêtes dans le modèle relationnel.

5. [1] *Gestion des transactions*

   (a) Démontrez qu'un ordonnancement est séquentialisable par rapport aux conflits si et seulement si son graphe de précédence est sans cycle.

   (b) Donnez la définition formelle de "séquentialisable".

   (c) Donnez la rêgle des deux phases. Que garantit-elle ?

6. *Entrepôts de données*

   (a) Quel est l'intérêt d'un entrepôt de données ?

   (b) Expliquez ce que sont OLAP et OLTP. De quoi sont-ils les acronymes ?

   (c) Quelle est la différence entre ROLAP et MOLAP ? De quoi sont-ils les acronymes ?

7. *Travaux pratiques*

   (a) Soit la table : *Message(Id_message,Texte,Date)*

      i. Donnez le script de création de cette table

      ii. Sachant que les serveurs HTML, PHP et MySQL se trouvent sur la même machine, que le nom d'utilisateur est "admin", que le mot de passe est "pass" et que le nom de la base de données est "messages", écrivez un script php (le plus simple possible) permettant d'afficher le texte des messages, le message le plus récent devant apparaître en premier.

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