FACULTÉ DES ARTS ET DES SCIENCES

Département d'informatique et de recherche opérationnelle

Cours **IFT 2935** Nom du Professeur : Claude Frasson

Titre du cours **Bases de données**

Date de l'examen 13 décembre 2013

Lieu salle 1177 Pavillon Aisenstadt

Durée 13h30-16h30

Examen FINAL

Directives pédagogiques : aucune documentation autorisée

Les points sont proportionnels au temps que vous devez passer sur chaque question. Répondez avec précisions aux questions.

1 (45 mn, 25 pts)

- (20mn) Considérons la relation $R = \{A, B, C, D, E, F, G, H, I\}$ et l'ensemble des dépendances fonctionnelles $F = \{ \{A\} \rightarrow \{BC\}, \{AB\} \rightarrow \{D, E\}, \{B\} \rightarrow \{EF\}, \{F\} \rightarrow \{G, H\}, \{D\} \rightarrow \{H, I, J\} \}$.
Quelle est la clé de R ? Justifier en déterminant la fermeture des dépendances fonctionnelles.
Décomposer R en relations 2FN, puis en 3FN.
- (20 mn) Soient la relation $R = \{A, B, C, D, E, F, G, H, I\}$ et l'ensemble des dépendances fonctionnelles :
 $F = \{ \{A, B\} \rightarrow \{C\}, \{A\} \rightarrow \{D, E\}, \{C\} \rightarrow \{A, B\}, \{B\} \rightarrow \{F, G, H\}, \{D\} \rightarrow \{I, J\}, \{D\} \rightarrow \{C, B, E\} \}$
En quelle forme est cette relation ?
La transformer pour la rendre en FNCE .
- (10 mn) Étant donné la relation suivante :
 $R(A, B, C, D, E)$ $A \twoheadrightarrow B$, et $B \twoheadrightarrow C$, $B \twoheadrightarrow D$, $B \twoheadrightarrow A$, $A \twoheadrightarrow E$
Cette relation est-elle en 3 FN ? Expliquer.
Cette relation est-elle en BCNF ? Expliquer.

2 (65 mn, 35 pts)

On souhaite construire une base de données relative à une chaîne de livraison de repas tout prêts pour laquelle le principal critère est "la rapidité avant tout". Pour cela on utilise les services d'un satellite muni de bonnes caméras qui survole la ville de Montréal à haute

altitude. Les photos prises (images) donnent une vue précise de toutes les rue de la ville, quartier par quartier. Il s'agit de réaliser une base de données de ces images permettant de calculer la plus courte distance entre un client et un représentant du marchand de repas. Le client est "repéré" dès qu'il fournit son adresse au téléphone et notamment son code postal.

On distingue ainsi les **entités** suivantes et les attributs correspondants:

Client : numéroC, nomC, adresseC, type (ce dernier élément sert à indiquer s'il s'agit d'un client régulier, difficile, allergique, nécessitant nourriture spéciale ...)

Image : no-image, no-cliché (une image est découpée en plusieurs photos ou clichés)

Photographie : no-cliché, abscisse et ordonnée d'origine, abscisse et ordonnée d'extrémité (cette série de coordonnées est analogue à ce qui a été vu en cours et concerne un segment de droite sur une route, rue,...)

Repas : nom, type, quantité, prix (ex: cote-boeuf, épiced, 6, 11)

Ingrédients : no-ingrédient, nomI

Boisson : nomB, taille

Marchand (qui fabrique le repas) : numéroM, nomM, adresseM, chiffre-affaire

Coordonnées-marchand : numéroM, xj, yj (ces derniers indiquent les coordonnées GPS du marchand)

Voiture (qui transporte le repas) : numéroV, nom-chauffeur

Équipement (équipement présent chez les marchands) : numéroE, nomE, prix

Il existe enfin des **relations** entre ces entités :

Un client peut effectuer une ou plusieurs "commandes" à une date donnée. Chaque commande, qui est identifiée par un numéro de commande, peut comporter plusieurs items (repas, boissons,...) en une certaine quantité. Une commande est "enregistrée" auprès d'un marchand après que celui-ci ait été localisé.

La localisation du marchand se fait de la manière suivante

- on établit les coordonnées GPS d'un client (x_i, y_i) ou d'un marchand à l'aide d'une fonction

LOC (adresse) ---- x_i, y_j ou adresse peut être adresseC ou adresseM

Exemple LOC (2900 Edouard Montpetit, H3T 1J7) ---> 124,456.

- on établit l'adresse du plus proche marchand (x_j, y_j) en appliquant une fonction

LENGHT-MIN (x_i, y_i, x_j, y_j)

qui donne la plus courte distance entre les coordonnées du client (x_i, y_i) et les coordonnées (x_j, y_j) du marchand.

Un repas est "composé" de divers ingrédients. Une image "contient" plusieurs photographies.

Une voiture peut "livrer" une ou plusieurs commandes. Les marchands "disposent" de un ou plusieurs équipements.

1 - Établir un modèle entité-relation pour cette base de données. On pourra rajouter des éléments supplémentaires (entités, attributs ou relation) à condition de les justifier et notamment en tenant compte des transactions visées en partie 4.

2 - Convertir ce modèle en un modèle relationnel. Donner les dépendances fonctionnelles et normaliser les relations. On ne donnera **pas** la définition des tables en SQL.

3- Indiquer comment créer la table correspondant à l'entité Coordonnées-marchand, à l'aide de quelques opérations incluant des opérations algébriques et des fonctions.

3 (70mn, 40 pts)

On souhaite formuler les transactions suivantes sur le modèle relationnel défini ci-dessus (penser à utiliser si nécessaire les fonctions ci-dessus). Répondre aux transactions dans les différents langages suivants (à noter que certaines transactions pourraient ne PAS être résolues autrement qu'avec QBE ou QPE, donc dans ce cas ne pas les faire en calcul de prédicat ou SQL):

a- en calcul de prédicat

b- en QBE et QPE

c - en SQL

T1 - Quelles sont toutes les commandes faites par le client Cloutier ?

T2- Quel est le nombre de bières commandées par les clients situés au 2900 Chemin de la Tour?

T3 – Afficher l'image où se trouve le marchand choisi pour le client situé à l'adresse 4500 Côte des Neiges ?

T4 - Quels sont les marchands qui ont livré un repas contenant comme ingrédient (nomI) du piment C (piment de Cayenne) pour le client Cloutier ?

Les transactions T2 et T3 touchent les mêmes relations et peuvent occasionner des collisions si elles arrivent en même temps. Dessiner le schéma transactionnel qui doit se faire pour ces deux transactions et expliquer ce qui se passe

- dans le cas d'un algorithme de type optimiste

- dans le cas d'un algorithme de type pessimiste