Examen SD-202 bases de données

Mardi 16 Juin 2020, 9h-12h

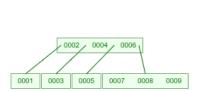
Documents et Internet autorisés.

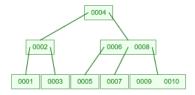
Site du cours: https://clarus.github.io/telecom-database-course/

1 Arbres B

2 points

- 1. Quel sont les intérêts de la structure des arbres B pour les bases de données? Quelles sont les complexités des opérations primitives d'un arbre B?
- 2. Expliquer par quelle(s) étape(s) a été réalisée l'insertion de l'élément numéro 10, dans l'arbre B suivant de degré maximal 4 :





2 SQL

5 points

- 1. Donner la forme générale et une description rapide d'une requête de type SELECT contenant les commandes suivantes (données par ordre alphabétique):
 - FROM
 - GROUP BY
 - HAVING
 - ORDER BY
 - WHERE

- 2. Donner un exemple de requête SQL sur une base de données hypothétique contenant deux SELECT imbriqués.
- 3. Donner un exemple minimaliste de requête pour chacun des opérateurs de base de l'algèbre relationnel suivants :
 - sélection σ
 - projection π
 - jointure sur une colonne \bowtie_c
- 4. Quel est l'intérêt de l'algèbre relationnel et pourquoi utilise-t-on des requêtes SQL en pratique?
- 5. Comment écrire un SELECT qui respecte l'aspect ensembliste d'une relation (sans doublon)? Comment forcer, par son schéma, une table à être sans doublon?

3 Formes normales

7 points

- 1. Une date est-elle considérée comme une donnée atomique dans une base relationnelle?
- Comment représenter une liste en première forme normale? Illustrer en donnant un mini-exemple avec des noms associés chacun à une liste d'ID de commandes.
- 3. Mettre sous forme BCNF la relation:

(id client, nom, prenom, adresse, id commande, date, id produit, quantite, prix)

munie des dépendances fonctionnelles suivantes :

- id commande \rightarrow id client
- id $client \rightarrow nom$
- id client \rightarrow prenom
- id client \rightarrow adresse
- id commande \rightarrow date
- (id commande, id produit) \rightarrow quantite
- id_produit \rightarrow prix
- 4. Donner trois exemples de relations, en justifiant rapidement, qui soient :
 - en première forme normale mais pas en deuxième;
 - en deuxième forme normale mais pas en troisième;
 - en troisième forme normale mais pas en BCNF.

Pour décrire les relations, donner la liste des attributs et un ensemble de dépendances fonctionnelles. Les noms des attributs peuvent être comme suit :

$$A, B, C, \ldots$$

5. Proposer une couverture minimale *(minimal cover)* pour l'ensemble de dépendances fonctionnelles suivant :

$$\{HDC \rightarrow A, CC \rightarrow AB, DE \rightarrow AG, D \rightarrow CD, D \rightarrow FA, E \rightarrow H\}$$

- 6. Démontrer que si $A \to B$ et $BC \to D$ alors $AC \to D$.
- 7. On considère uniquement des dépendances fonctionnelles d'un attribut vers un autre. En formant un graphe avec :
 - pour sommets les attributs,
 - pour arrêtes les dépendances fonctionnelles, pour quelle condition sur le graphe la relation a-t-elle plusieurs clés?

4 Modèle entité-association

6 points

- 1. Étant donné le schéma relationnel suivant :
 - Client(<u>NumClient</u>, Nom, Adresse)
 - Véhicule(<u>NumVéhicule</u>, Marque, Modèle, Année, Cylindrée, Num-Client, NumContrat)
 - Contrat(<u>NumContrat</u>, Type, DateSignature, NumVéhicule, Num-Client)
 - Accident(<u>NumAccident</u>, DateAccident, Montant)
 - AccidentImpliqueVéhicule(<u>NumAccident</u>, <u>NumVéhicule</u>) donner un diagramme entité-association correspondant.
- 2. Donner une extension du diagramme telle que le pourcentage d'implication de chaque véhicule dans chaque accident soit enregistré.
- 3. Écrire les requêtes SQL permettant d'obtenir :
 - la liste des accidents concernant une voiture de cylindrée supérieure à 6 litres,
 - le nombre de véhicules par client,
 - la marque de véhicule ayant le plus d'accidents,
 - les clients qui possèdent un véhicule de chaque marque.