

TD3 - Dépendances Fonctionnelles et Normalisation - Correction

1 Travail personnel

Les question 2.4.8, 2.4.9, 2.5 doivent être faites en travail personnel.

2 Algèbre, Dépendances Fonctionnelles

2.1 Question 1

Ecrivez en langage algébrique les propriétés suivantes :

1. il existe un élément x tel que x fait partie de l'ensemble de propriétés P ,
2. $P1$ implique $P2$, et $P2$ implique $P3$, impliquent que $P1$ implique $P3$,
3. $P1$ et $P2$ sont faux en même temps équivaut à dire que $P1$ est faux ou $P2$ est faux.

Réponses

1. $\exists x \mid x \in P$
2. $(P1 \rightarrow P2 \wedge P2 \rightarrow P3) \rightarrow P1 \rightarrow P3$
3. $\neg(P1 \wedge P2) \rightarrow \neg P1 \vee \neg P2$

2.2 Question 2

Répondez aux questions suivantes

1. Donnez la définition formelle de la transitivité,
2. Donnez la définition formelle d'une dépendance fonctionnelle directe,
3. Donnez la définition formelle d'une dépendance fonctionnelle triviale.

Réponses

1. Transitivité : $(P1 \rightarrow P2 \wedge P2 \rightarrow P3) \rightarrow P1 \rightarrow P3$
2. Dépendance fonctionnelle directe : $\neg \exists P1' \mid P1 \rightarrow P1' \rightarrow P2$
3. Dépendance fonctionnelle triviale : $P1 \in P2$

2.3 Question 3

Identifiez dans la relation suivante les dépendances fonctionnelles transitives, directes, triviales.

(Nom, Prénom, Numéro de Sécurité sociale, Adresse, numéro de téléphone, identifiant de formation, année d'étude, filière).

Dépendances fonctionnelles transitives :

1. (NumeroSecu \rightarrow (Nom, Prenom) \rightarrow (Adresse) \rightarrow Numéro de Téléphone),
2. (NumeroSecu \rightarrow (Nom, Prenom) \rightarrow (Identifiant de formation) \rightarrow (AnneeEtude, Filiere)),

Dépendances fonctionnelles directes :

1. NumeroSecu \rightarrow (Nom, Prenom)
2. (Nom, Prenom) \rightarrow (Adresse)
3. (Adresse) \rightarrow (Numéro de Téléphone)
4. (Nom, Prenom) \rightarrow (Identifiant de formation)
5. (Identifiant de formation) \rightarrow (AnneeEtude, Filiere)

Dépendances fonctionnelles triviales : Aucune

3 Normalisation

3.1 Question 1

Passez les relations suivantes en 1NF :

numéro	avion	
100	Airbus A320	A1247
110	Boeing 747	B1248
200	Boeing 737	B323
221	Airbus A330	A100
222	Boeing 747	B222

Vol

type	commandants
Airbus A320	Bernard
	Gilbert
	Joséphine
Boeing 747	Gilbert
	Marianne
Boeing 737	Gilbert

Avion

Réponse Les tables de données sont les suivantes :

1. (numéro, type d'avion, numéro de vol)
2. (type d'avion, commandant)

Pour que les tables de données se conforment à la première forme normale, il faut les modifier de manière à ce que les attributs ne comprennent que des valeurs simples :

1. (numéro, constructeur, nom d'avion, numéro de vol)
2. (constructeur, nom d'avion, commandant)

3.2 Question 2

Passez les relations suivantes en 1NF :

1. Personne1(numéroSécu, nom, prénom, adresse, prénomEnfants, âgeEnfants)
2. Personne2(nom, prénom, natureDiplômes, lieuExamenDiplômes, dateExamenDiplômes, prénomEtÂgeEnfants)

Réponse

1. Personne1(numéroSécu, nom, prénom, numéro, rue, code postal, ville, prénomEnfants, âgeEnfants)
2. Personne2(nom, prénom, natureDiplômes, lieuExamenDiplômes, dateExamenDiplômes, prénomEnfants, âgeEnfants)

3.3 2NF

Déterminer toutes les dépendances fonctionnelles et clés candidates des relations suivantes, puis transformez-les en 2 NF.

Pour les cas où la définition des DFs dépend du contexte, précisez celui-ci.

1. Personne1 (numéroSécu, nom, prénom, adresse, prénomEnfants, âgeEnfants)
2. Personne2 (nom, prénom, natureDiplômes, lieuExamenDiplômes, dateExamenDiplômes, initialeNom, prénomEtÂgeEnfants)
3. Commande1 (codeClient, codeArticle, client, article)
4. Commande2 (numCommande, numProduit, libelléProduit, quantitéCommandée)
5. Enseignement1 (nomÉtudiant, âge, cours, jourCours); Chaque cours n'a lieu qu'une fois par semaine.
6. Enseignement2 (cours, joursCours, nomProfesseur, salaireProfesseur); Chaque cours n'a qu'un enseignant et n'a lieu qu'une fois par semaine.

Réponses

1. Personnel (numéroSécu, nom, prénom, adresse, prénomEnfants, âgeEnfants). Les clés candidates possibles pour la table de données soit conforme à la 2NF sont (numéroSécu) ou (nom, prenom).
2. Personne2 (nom, prénom, natureDiplômes, lieuExamenDiplômes, dateExamenDiplômes, initialeNom, prénomEnfants, AgeEnfants). La clé candidate possible pour que la table de données soit conforme à la 2NF est (Nom, prenom).
3. Commande1 (codeClient, codeArticle, client, article). La table doit être scindée en plusieurs tables : (codeClient, codeArticle), avec (codeClient, codeArticle) la clé primaire, (codeClient, client), avec codeClient la clé primaire, (codeArticle, article), avec codeArticle la clé primaire.
4. Commande2 (numCommande, numProduit, libelléProduit, quantitéCommandée). La table doit être scindée comme suit : (numProduit, libelléProduit), avec numProduit la clé primaire, (numCommande, numProduit, quantitéCommandée), avec numCommande la clé primaire.
5. Enseignement1 (nomÉtudiant, âge, cours, jourCours); Chaque cours n'a lieu qu'une fois par semaine. La table doit être scindée comme suit : (cours, jourCours), avec cours la clé primaire, (nomÉtudiant, âge, cours), avec nomEtudiant la clé primaire.
6. Enseignement2 (cours, joursCours, nomProfesseur, salaireProfesseur); Chaque cours n'a qu'un enseignant et n'a lieu qu'une fois par semaine. La table doit être scindée comme suit : (cours, joursCours, nomProfesseur), avec cours la clé primaire, et (nomProfesseur, salaireProfesseur) avec nomProfesseur la clé primaire.

3.4 3NF

Passez les relations suivantes en 3NF :

1. Université (étudiant, matière, enseignant, note) !! attention aux hypothèses.
2. Personnel (numéroSécu, nom, prénom, adresse, prénomEnfants, âgeEnfants)
3. Personne2 (nom, prénom, natureDiplômes, lieuExamenDiplômes, dateExamenDiplômes, initialeNom, prénomEt ÂgeEnfants)
4. Commande1 (codeClient, codeArticle, client, article)
5. Commande2 (numCommande, numProduit, libelléProduit, quantitéCommandée)

6. Enseignement1 (nomÉtudiant, âge, cours, jourCours); Chaque cours n'a lieu qu'une fois par semaine.
7. Enseignement2 (cours, joursCours, nomProfesseur, salaireProfesseur); Chaque cours n'a qu'un enseignant et n'a lieu qu'une fois par semaine.
8. Répertoire (nom, prénom, numéroAdresse, rueAdresse, codePostal, Ville) !! attention aux hypothèses
9. Personne (numéroSécu, nom, prénom, initialeNom, prénomEtÂgeEnfants, âge)

Réponses

1. Université (étudiant, matière, enseignant, note) !! attention aux hypothèses. On considère que chaque matière est enseignée par un enseignant. Les tables doivent être scindées de manière suivantes : (matière, enseignant), avec matière comme clé primaire, (étudiant, matière, note), avec étudiant comme clé primaire.
2. Personnel (numéroSécu, nom, prénom, adresse, prénomEnfants, âgeEnfants). La table doit être scindée comme suit : (numéroSécu, nom, prénom), avec numéroSécu comme clé primaire, (nom, prénom, numéro de rue, rue, code postal, ville), avec (nom, prénom) comme clé primaire, (nom, prénom, prénomEnfants), avec (nom, prénom) comme clé primaire, (nom, prénomEnfant, âgeEnfants), avec (nom, prénomEnfant) comme clé primaire.
3. Personne2 (nom, prénom, natureDiplômes, lieuExamenDiplômes, dateExamenDiplômes, initialeNom, prénomEtÂgeEnfants). La table doit être scindée comme suit : (nom, prénom, initialeNom), avec (nom, prénom) comme clé primaire, (nom, prénom, prénomEnfants), avec (nom, prénom) comme clé primaire, (nom, prénomEnfant, âgeEnfants), avec (nom, prénomEnfant) comme clé primaire, (natureDiplômes, lieuExamenDiplômes, dateExamenDiplômes), avec (natureDiplômes, lieuExamenDiplômes) comme clé primaire, (nom, prénom, natureDiplômes, lieuExamenDiplômes), avec (nom, prénom) comme clé primaire.
4. Commande1 (codeClient, codeArticle, client, article). La table doit être scindée en plusieurs tables : (codeClient, codeArticle), avec (codeClient, codeArticle) la clé primaire, (codeClient, client), avec codeClient la clé primaire, (codeArticle, article), avec codeArticle la clé primaire. (Notez que la transformation en 2NF permet d'obtenir directement une table en 3NF).
5. Commande2 (numCommande, numProduit, libelléProduit, quantitéCommandée) . La table doit être scindée comme suit : (numProduit, libelléProduit), avec numProduit la clé primaire, (numCommande, numProduit, quantitéCommandée), avec numCommande la clé primaire.

6. Enseignement1 (nomÉtudiant, âge, cours, jourCours); Chaque cours n'a lieu qu'une fois par semaine. La table doit être scindée comme suit : (cours, jourCours), avec cours la clé primaire, (nomÉtudiant, âge, cours), avec nomEtudiant la clé primaire.(cf. transformation en 2NF)
7. Enseignement2 (cours, joursCours, nomProfesseur, salaireProfesseur); Chaque cours n'a qu'un enseignant et n'a lieu qu'une fois par semaine. La table doit être scindée comme suit : (cours, joursCours, nomProfesseur), avec cours la clé primaire, et (nomProfesseur, salaireProfesseur) avec nomProfesseur la clé primaire.(cf. transformation en 2NF)

3.5 Forme Normale de Boyce-Codd - BCNF

3.5.1 Question 2 : création de relation en BCNF

Considérez la situation suivante, et modélisez là à l'aide d'UML en veillant à ce que les relations obtenues soient en BCNF.

Vous devez créer une base de données pour une bibliothèque. Le bibliothécaire vous demande de pouvoir gérer les informations suivantes :

- des livres qui ont chacun un titre, des auteurs (nom et prénom), un éditeur, une date d'édition et des genres (exemples : amour, science-fiction, politique, roman, nouvelles?),
- des clients (nom et prénom) avec une adresse (rue, code postal et ville), les livres qu'ils ont empruntés avec la date d'emprunt, la date prévue de retour et la date effective de retour.

Vous n'en savez pas plus et devez faire des hypothèses et choix raisonnables et explicitement justifiés. Concevez cette base de données qui, naturellement, doit être formée exclusivement de relations en BCNF.