

Gestion des données

Normalisation

HEI 2021 / 2022

Normalisation

- Pas de solution unique à un problème (plusieurs MCD pour un problème)
- Règles de normalisation pour éviter
 - Duplication de données
 - Perte de données
 - Incohérences
 - Mauvaise performances

Dépendance Fonctionnelle

- Soit X, Y des ensembles d'attributs d'un schéma de relation, on dit que Y dépend fonctionnellement de X si et seulement si des valeurs identiques de X implique des valeurs identiques de Y .
- Une dépendance fonctionnelle se note :
 $X \rightarrow Y$
- Exemple : Ville(numVille, nom, codePostal)
 - $\text{numVille} \rightarrow \text{nom}$
 - $\text{numVille} \rightarrow \text{codePostal}$
 - ~~▫ $\text{codePostal} \rightarrow \text{nom}$~~

Dépendance Fonctionnelle élémentaire

- Une dépendance fonctionnelle $X \rightarrow Y$ est élémentaire si :
 - Y est un attribut unique n'appartenant pas à X
 - Il n'existe pas de X' inclus dans X tel que $X' \rightarrow Y$
- Exemple :
 - Voiture(idVoit, type, marque, couleur, puissance)
 - La DF « idVoit, type \rightarrow marque » est une DF mais elle n'est pas élémentaire car type \rightarrow marque (un composant de la clé permet de déterminer un attribut)

Formes Normales

- Première forme normale (1NF)
 - Une relation est en première forme normale si tous ses attributs contiennent des valeurs atomiques (valeurs non composées ni multivaluées).
 - Ex : la relation Employe(id, nom, enfant(prenom,age)) n'est pas 1NF car l'attribut enfant est composé. Il faut décomposer la relation en :
Employe(idEmp, nom);
Enfant(prenom, age, idEmp);

Formes Normales

- Exemples

Employés :

Id	Nom	Prenoms
1	Doe	John, Robert
2	Smith	Mary
3	Wilson	Bob, Michael, Ted

Livre :

Id	Titre	Auteur
1	Alors, tout tombe	Días Canales, Juanjo Guarnido

Formes Normales

- Exemples

Employés :

Id	Nom	Prenom1	Prenom2	Prenom3
1	Doe	John	Robert	NULL
2	Smith	Mary	NULL	NULL
3	Wilson	Bob	Michael	Ted

Livre :

Id	Titre
1	Alors, tout tombe

Auteur :

IdLivre	Auteur
1	Días Canales
1	Juanjo Guarnido

Formes Normales

- Exemples

	Solution 1	Solution 2
Avantages	1 seule table	Pas de valeur nulles, évolutif
Inconvénients	Valeurs nulles, prenom4 ?	2 tables, jointure à gérer
Quand ?	Si liste d'attributs multi-valués fixe	Le reste du temps

Formes Normales

- Deuxième forme normale (2NF)
 - Une relation est 2NF ssi :
 - Elle est 1NF
 - Tous ses attributs non clé dépendent de la **totalité de la clé (cas des clés composées)**
 - Exemple : La relation Stock(piece, entrepot, quantite, adresse) n'est pas 2NF car l'adresse ne dépend que de l'entrepôt mais pas de la pièce (entrepot → adresse).
 - Les anomalies suivantes existent donc :
 - Redondance d'information : en cas de mise à jour de l'adresse d'un entrepôt on est obligé de parcourir toute la table
 - Perte d'information : lorsqu'on supprime la dernière pièce d'un entrepôt on perd toute trace de celui-ci
 - Pour que la relation soit 2NF il faut la décomposer en :
 - Stock(piece, entrepot, quantite)
 - Local(entrepot, adresse)

Formes Normales

- Troisième forme normale (3NF)
 - Une relation est 3NF ssi :
 - Elle est 2NF
 - Tous ses attributs non clé **ne dépendent fonctionnellement** d'un autre attribut non clé
 - Exemple : la relation Employe(idEmp, nom, service, batiment) n'est pas 3NF. Elle contient une relation cachée (service → batiment) et doit être décomposée en :
 - Employe(idEmp, nom, service)
 - Localisation(service, batiment)

Formes Normales

- Forme normale de Boyce-Codd (BCNF)
 - Une relation est BCNF ssi :
 - Elle est 3NF
 - Les seules DF élémentaires sont celles dans lesquelles il n'y a pas d'autres déterminant que la clé primaire (Aucun attributs faisant parti de la clé ne dépend d'un attribut non clé).
 - Exemple : la relation Entretiens(candidat, dateExam, heure, jury, salle) a les DF suivantes :
 - candidat, dateExam \rightarrow heure, jury, salle
 - dateExam, heure, jury \rightarrow candidat
 - jury, dateExam \rightarrow salle
 - La relation devient
 - Entretiens(candidat, dateExam, heure, jury)
 - Salle(jury, dateExam, salle)
 - Note : on perd la 2^{ème} DF suite au passage en BCNF

Exercices

- Soit la relation suivante :

Inscription(Matricule, Nom, Age, Club, Salle)

- Matricule \rightarrow Nom, Age
- Matricule \rightarrow Club
- Club \rightarrow Salle
- Modifier le Schéma pour le passer en 3NF

Exercices

Salle dépend d'un attribut non-clé (club), on sort donc l'attribut salle dans une autre relation :

Inscription(Matricule, Nom, Age, Club)

Salle(Club, Salle)

Exercices

- Soit la relation suivante:

Séance(IdFilm, titre, duree, idSalle, capacite, typePlace, prixPlace, date, heureDebut)

Le film *titre* est projeté dans la salle *idsalle* d'une capacité *capacite* à la date *date* à l'heure *heureDebut*.
2 films peuvent avoir le même titre. Le prix d'une place dépend de son type.

Transformer ce schéma pour qu'il soit 3NF.

Exercices

- Soit la relation suivante:

Séance(IdFilm, titre, duree, idSalle, capacite, typePlace, prixPlace, date, heureDebut)

DF du schéma

- idFilm \rightarrow titre, duree
- idSalle \rightarrow capacite
- idSalle, typePlace \rightarrow prixPlace
- idFilm, date \rightarrow idSalle
- idFilm, date \rightarrow heureDebut

Exercices

- Soit la relation suivante:

Séance(IdFilm, titre, duree, idSalle, capacite, typePlace, prixPlace, date, heureDebut)

DF du schéma

- idFilm → titre, duree
- idSalle → capacite
- idSalle, typePlace → prixPlace
- idFilm, date → idSalle
- idFilm, date → heureDebut

Film(idFilm, titre, duree)

Cinema(idSalle, capacite)

Projection(idFilm, idSalle, date, HeureDebut)

Places(idSalle, typePlace, prixPlace)

Exercices

- Un site de vente en ligne possède les informations suivantes :
 - Liste des clients avec pour chacun :
 - Identifiant client, nom et une liste d'adresses de livraison
 - Liste des commandes d'un client :
 - Identifiant de la commande, date de commande, adresse de livraison, liste des produits commandé et leur quantité
 - Liste des produits :
 - Identifiant du produit, nom, stock, liste des fournisseurs et prix correspondants
 - Liste des fournisseurs :
 - Identifiant du fournisseur, nom, adresse
- Proposer un schéma 3NF pour ce site

Exercices

- Client(idClient, nom)
- AdresseClient(idAdresse, idClient, adresse)
- Commande(idCmd, idAdresse, date)
- DetailCmd(idDetail, idCmd, idProduit, quantite)
- Produit(idProduit, nom, stock)
- Fournisseur(idFournisseur, nom, adresse)
- Tarifs(idProduit, idFournisseur, prix)