Institut Supérieur d'Informatique et de Mathématiques de Monastir

Année Universitaire : 2023/2024

Niveau : Licence informatique L1
Matière : Fondements des bases de données
Enseignante : Zaafrane Dhekra

TD 3

Rappel :

Propriétés des Dépendances Fonctionnelles (DF) : Axiomes d'armstrong

- la réflexivité : X→X
- l'augmentation : Si X→Y, alors X,Z→Y (Quelque soit Z)
- la transitivité : Si X→Y et Y →Z alors X →Z
- la pseudo-transitivité : Si X →Y et Y,T→Z alors X,T→ Z
- l'union : Si X→Y et X →Z alors X →Y,Z
- la décomposition : Si X →Y,Z alors X →Y et X → Z

Normalisation des Bases de Données

__La Première Forme Normale :__

Une relation est dite en première forme normale (1FN) :

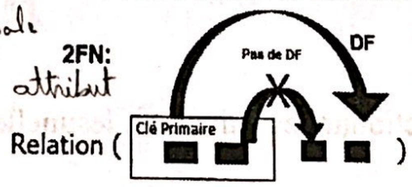
1) Si chacun de ses attributs dépend fonctionnellement de la clé
2) Et si tout attribut contient une valeur atomique (non multiple et non composée)

__La Deuxième Forme Normale :__

Une relation est dite en deuxième forme normale (2FN) :

1) Si elle est en première forme normale
2) Et si les dépendances fonctionnelles entre la clé et les autres attributs sont élémentaires

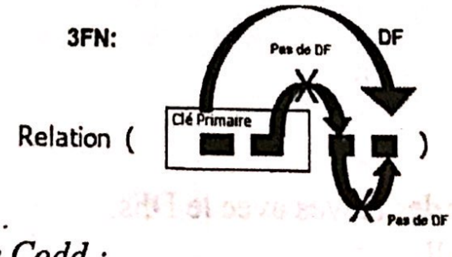
Rq : une relation en 1er forme normale donc la clé est composé d'un seul attribut et forcément en 2ème forme normale



__La Troisième Forme Normale :__

Une relation est dite en troisième forme normale (3 FN) :

1) Si elle est en deuxième forme normale
2) Et si les dépendances fonctionnelles entre la clé et les autres attributs sont élémentaires et directes

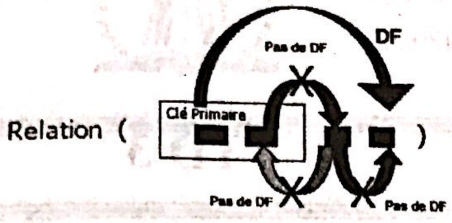


__La Forme Normale de Boyce Codd :__

Une relation est dite de Boyce Codd (FNBC):

1) Si elle est en troisième forme normale

2) Et si aucun attribut membre de la clé dépend fonctionnellement d'un attribut non membre de la clé.



Application directe :

1. L'axiome de pseudo transitivité, si X → Y et Y,W → Z, alors X,W → Z.

- Démontrer cet axiome à l'aide des autres axiomes d'Armstrong.

2. Soit R (A,B,C,D,E,G,H) F = { AB → C ; B → D ; CD → E ; CE → GH ; G → A }.

- En utilisant les axiomes d'Armstrong, montrer que l'on peut déduire de cet ensemble : AB → E?

3. Soit la relation suivante :

    pklogin→mdp,nom,prenom,ville
    nom,prenom→pklogin
    ville→nom

- Sélectionner la ou les clés de cette relation :

Pklogin, mdp, nom, prenom, ville, (pklogin,mdp), (pklogin,nom),(nom,prenom), (ville,nom), (nom,prenom,ville).

Exercice 1:

Considérons la relation suivante (les lettres majuscules indiquent les attributs, les minuscules les valeurs): r

A	B	C	D	E
a1	b2	c2	d3	e2
a1	b2	c2	d1	e4
a2	b3	c2	d1	e5
a2	b4	c5	d1	e5

1) Parmi les dépendances fonctionnelles suivantes, lesquelles s'appliquent à r ?

E →D vrai
D → E faux
C → A faux
E → B faux
E→ A vrai
B → C vrai
B → D faux
B → A vrai

Exercice 2 :

On a les données suivantes sur des élèves avec le DFs:

Matricule, Nom, Age, Club,Salle

Matricule → Nom , AGE

Matricule → Club
Club → Salle

1. Que signifie chaque DFs? dependence fonctionnelle.
2. Mettre ces informations dans un ensemble de schémas de relations en 3FN

Exercice 3:

En quelle forme normale est la relation suivante, qui concerne les employés d'une société implantée sur plusieurs bâtiments ?

EMPLOYES (NumE, Nom, Salaire, Département, Bâtiment)

Sachant qu'un employé travaille dans un département donné, et qu'aucun département ne possède des locaux dans plusieurs bâtiments.

Mettre en 3F le cas échéant.

NB: Déterminer d'abord les DFs.

Exercice 4 :

La relation suivante décrit des commandes faites par des clients, avec les produits et quantités commandées par client.

Commandes (NumCom, DateCom, NumCli, AdrCli, NumProd, Prix, Qte)

a. Quelle est la clé de cette relation ?
b. En quelle forme normale elle est ?
c. La mettre en 3FN le cas échéant

TD 3

Ex 2 :

- Matricule → Nom, age.

→ le nom et l'age sont uniques par un élève identifié par un matricule.

- Matricule → club

→ un élève est inscri dans un club d'année, ce club est unique.
(un élève ne participe pas à plus d'un club).

- club → salle

→ un club a un local qui est une salle, cette salle est unique.
(aucun club ne dispose de plus d'un local)

- Qu'est la clé ?

L'attribut matricule est une clé car il détermine tous les autres attributs et y compris salle.

par Transitivité : Matricule $\xrightarrow{\text{détermine}}$ salle

- cette relation est en 2ème forme normale car aucun attribut non clé ne dépend d'une partie de la clé (la clé n'est pas composé).

- cette relation n'est pas en 3ème forme normale car des attributs non clé ne sont pas mutuellement indépendants à cause de la Transitivité

élève (matricule, nom, age, #club)

club_salle (club, salle).

Scanned with CamScanner

Ex3 :

- mumE est un numéro unique pour chaque employé

donc mum E → nom salaire

mum E → departement (employe Travaille dans un département donné)

- mum E est la clé de la relation.

- La relation est en 1er forme normale car aucune attribut n'est connaitre de plusieurs valeurs.

- La relation est en 2ème forme normale car la clé n'est pas composé mais il y a cette dernière dépendance fonctionnelles qui est Transitive, donc la relation n'est pas en 3ème forme normale.

Ex 4 :

Rq : Avant de chercher la clé, il faut d'abord déterminé la dependance fonctionnelle.

- mum commande → mum client, adresse client, date commande.

- mum client → adresse client

- Une commande est faite par un seul client avec une adresse donnée et à une date donnée.

.. un client à une unique adresse

- mum commande, mum Produit → prix, quantité.

- Dans une commande, un produit à un prix donné et commandé avec une quantité donnée.

- mum produit → prix

→ il y a un seul prix pour un produit

⇒ donc la clé est mumP et mum commande.

Application directe.

1/ $X \to Y$ et $Y, W \to Z$ alors $X, W \to Z$?

on soit par augmentation.

$X \to Y$ alors $X, W \to Y, W$

et par Transitivité

$$\left.\begin{array}{l} X, W \to Y, W \\ Y, W \to Z \end{array}\right\} \Rightarrow X, W \to Z$$

2/ $AB \to E$

$B \to D$ donc $AB \to D$ (augmentation)

$$\left.\begin{array}{l} AB \to C \\ AB \to D \end{array}\right\} AB \to C, D \text{ (union)}$$

$$\left.\begin{array}{l} AB \to C, D \\ CD \to E \end{array}\right\} AB \to E \text{ (Transitivité)}.$$