

Cours 2

Le modèle relationnel

Les objectifs

- Les modèles de bases de données
- Les concepts du modèle relationnel

Domaine, Attribut et Relation

- Notions de clé primaire et de clé étrangère

Les objectifs(suite)

- Contraintes d'Intégrité
 - Intégrité de domaine
 - Intégrité de relation
 - Intégrité de référence
- Bases de données relationnelles

- Les modèles de bases de données
 - Le modèle hiérarchique
 - Entités=>segments
 - Association père-fils
 - Primitives pour rechercher un père et naviguer entre ses fils.
 - Utilise les pointeurs
 - modèle navigationnel

- Le modèle réseau
 - Entités=>types d'enregistrements
 - Association n-n
 - Une entité fille peut être liée à plusieurs entités mères
 - modèle navigationnel

- Le modèle relationnel

- Proposé par Edgar F. Codd au début des années 70.
- Implémenté par IBM SEQUEL=>SQL
System-R de IBM,
Ingres(*INteractive Graphics REtrieval System*) de Berkeley
- Puissant : basé sur la théorie des ensembles et le calcul des prédicats(logique)

- Le modèle objet

- Représentation des objets (Données + Méthodes):objets persistants
- Intégration des concepts OO

- Le modèle relationnel

Trois aspects:

- Aspect structure (tables)
- Aspect contraintes
- Aspect opérateurs ou opérations

- Les concepts du modèle relationnel
(structure)

Domaine, attribut, relation

- **Domaine :**

Ensemble de valeurs partageant le même sens. Un domaine est caractérisé par un nom.

■ Exemples

- Le domaine de matricules des employés qu'on note par exemple par : **Dom_mate** est constitué des chaînes de caractère de longueur 20.
- Le domaine des salaires est constitué des réels de longueur 8 avec 2 chiffres après la virgule: **Dom_salaire**.

- Notion de produit cartésien

Exemple

Soit $D1=\{1,2,3\}$ et $D2=\{a,b\}$ des domaines.

Le produit cartésien $D1 \times D2$ est donné par

$$D1 \times D2 = \{(1,a), (1,b), (2,a), (2,b), (3,a), (3,b)\}$$

- Exercice

Soit $D1=\{1,2\}$ et $D2=\{a, b, c\}$ des domaines.

Chercher le produit cartésien $D1 \times D2$.

- Exercice

Soit $D1=\{1,2\}$, $D2=\{a,b\}$ et $D3=\{c\}$ des domaines.

Chercher le produit cartésien $D1 \times D2 \times D3$.

- Notion de produit cartésien(définition générale)

$D_1, D_2 \dots D_i \dots D_n$ des domaines. Le produit cartésien des D_i qu'on note par $\prod D_i$ ou $D_1 \times D_2 \dots \times D_n$ est l'ensemble des éléments de la forme :

$(u_1, u_2, \dots, u_i, \dots, u_n)$ avec $u_i \in D_i$.

on utilise aussi la notation :

$\langle u_1, u_2, \dots, u_i, \dots, u_n \rangle$

- **Exemple1**

Dom_code={entier}

Dom_salaire={réels}

Dom_code x Dom_salaire peut contenir
des couples

(1,12000.25),(2,10000.5)...

■ Exemple2

Dom_code={entier sur 3 chiffres}

Dom_salaire={réels sur 10 chiffres}

Dom_nom={chaînes de longueurs 10}

Dom_code x Dom_nom x Dom_salaire
peut contenir des triplets

(1,'ali',12000),(2,'said',10000)...

- **Notion de relation ou table**
 - Une relation est un sous-ensemble d'un produit cartésien
 $D_1 \times D_2 \times \dots \times D_n$
 - Une relation est caractérisée par un nom
 - Si R est une relation issue de $\prod D_i$ on écrit

$$RC \prod D_i$$

■ Exemple1

Soit les domaines

$\text{Dom_code} = \{\text{entier}\}$

$\text{Dom_salaire} = \{\text{réels}\}.$

Le sous-ensemble R défini par

$R = \{('1', 12000.25), ('2', 10000.5)\}$

est une **relation** de $\text{Dom_code} \times \text{Dom_salaire}$

■ Exemple2

$R = \{('1', 'ali', 12000), ('2', 'said', 10000)\}$ est une **relation** de

$\text{Dom_code} \times \text{Dom_nom} \times \text{Dom_salaire}$
avec

$\text{Dom_code} = \{\text{entier sur 3 chiffres}\}$

$\text{Dom_salaire} = \{\text{réels sur 10 chiffres}\}$

$\text{Dom_nom} = \{\text{chaînes de longueurs 10}\}$

- **Les éléments de la relation R sont appelées**

- des tuples ou lignes
- Si $t \in R$ alors $t=(t_1, t_2, \dots, t_i, \dots, t_n)$
avec $t_i \in D_i$ pour $i=1$ à n .
- n est dit degré de la relation R
- t s'appelle aussi un n-uplets

Degré de la
relation

- **Représentation tabulaire d'une relation**
relation = table avec
 - Les tuples sont les lignes
 - Chaque colonne contient les valeurs d'un domaine
 - Exemple

Soit $R \subset \text{dom_code} \times \text{dom_nom} \times \text{dom_salaire}$, on peut représenter R par

Les valeurs du domaine
dom_code

Nom de la
relation

Attributs ou
colonnes

R		
1	ali	8000
2	med	10000
3	yassine	12000

Lignes ou
tuples

- Dans une représentation tabulaire, on donne à chaque colonne de la relation un nom appelé **attribut** de la relation.

Employé		
Code	nom	salaire
e1	ali	8000
e2	med	10000
e3	yassine	12000

Attributs

Représentation tabulaire ou en extension
d'une relation

- Une relation peut avoir plusieurs attributs issus d'un même domaine(voir suivant).
- Les attributs sont différents dans une relation.
- 2 relations peuvent avoir deux attributs identiques :
 service(...,libellé,...)
 dept(...,libellé,...)
 service.libellé attribut **libellé** de la relation **service**

Employé			
code	nom	prénom	salaire
1	ali	ahmed	10000
2	falah	med	8000
3	khalil	rachid	12000

nom et prénom sont deux attributs issus du même domaine nom_prénom : chaîne de caractères de longueur 20

- On peut aussi parler d'une représentation en compréhension ou schéma de relation :
Employé(code,nom,prénom,salaire, nserv).

- Notion de contrainte d'intégrité
Est une condition qui doit être respectée par les données de BD:
- On distingue deux types de contraintes
 - Contraintes structurelles (modèle de BD)
 - Contraintes applicatives (attachée au domaine d'étude)

- Les contraintes structurelles sont :
Contrainte de domaine, contrainte de relation et contrainte de référence
 - **Contrainte de domaine**
- Valeurs des attributs \in leurs domaines

- **Contrainte de relation**

- Notion de clé primaire

Un attribut (groupe d'attributs) qui identifie chaque tuple de la relation.

La clé primaire est soulignée dans un schéma de relation

Exemples

- Code_produit
- CIN
- CNE

- **Contrainte de relation(suite)**
 - **Une relation a toujours une clé primaire car une relation est un sous ensemble=>tuples différents**
 - **Une clé primaire doit être minimale=minimum d'attributs identifiant les tuples**
 - **Contrainte de relation**
 - **Une relation a une et une seule clé primaire.**

- **Contrainte de relation(suite)**
 - **Clé candidate**
Est un attribut qu'on peut substituer à la clé primaire
 - **Superclé**
Groupe d'attributs contenant une clé
Exemples
(cne, nom, prénom)
(code_emp, nom)

- Contrainte de référence

- **Notion de clé étrangère**

Soit A un attribut d'une relation R

A est dit clé étrangère dans R si

- A n'est pas primaire dans R
- et il est primaire dans une autre relation

Exemples

service(**nserv**, libellé,...) et

emp(**nemp**, nom..., **nserv***)

■ **Contrainte de référence(suite)**

- Les clé étrangères sont indiquées par * dans un schéma de relation
- Les clé étrangères permettent les liens entre les relations.

■ **Contrainte de référence**

Une relation respecte la contrainte de référence si les valeurs de la clé étrangère figurent dans la clé primaire associée ou bien elles sont à null.

null signifie valeur inconnue (ni 0 ni chaîne vide)

- **Bases de données relationnelles**

Est une collection de relations respectant les contraintes d'intégrités.

- **Chaque relation possède**
 - un nombre fini d'attributs et
 - un nombre qlq de tuples

- **Exemple de BDR**

Auteur (code_auteur, nom, prénom)

Livre (code_livre, titre, année_édition)

A_écrit(code_auteur*, code_livre*)

Auteur		
Code_auteur	Nom	Prénom
1	Bassil	Ali
2	Balla	Ahmed
3	Ada	Reda

Livre

Code_livre	Titre	Année_edition
1	SGBD	1986
2	BSDR	1994
3	Le relationnel	1996
4	Réseau	1998

A_écrit	
Code_auteur	Code_livre
1	2
2	1
3	3
3	4

- Exercices
 - domaine(type)
 - produit cartésien
 - relation(table)
 - attribut(colonne, champ)
 - clé primaire
 - clé étrangère