

Cours 1 : Introduction aux bases de données

Rabii EL GHORFI

Module : Technique de programmation avancées

Département : Mathématiques, informatique et géomatique (MIG)

EHTP 2017-2018



Evaluation

- 1 note de suivi de TP et TD (50%)
- 1 examen final de 3h (50%)

Récapitulatif de l'ensemble des cours

- Cours 1 : Introduction aux bases de données
- Cours 2 : Langage SQL (partie 1) requêtes et opérateurs
- Cours 3 : Langage SQL (partie 2) sous-requêtes et structure
- Cours 4 : Langage algébrique
- Cours 5 : Normalisation
- Cours 6 : Transactions

Récapitulatif de l'ensemble des TP et TD

- TP1 : Manipulation graphique d'une BDD
- TP2 : Utilisation du langage SQL
- TD1 : Utilisation du langage algébrique
- TD2 : Dépendances fonctionnelles

Objectifs

- Savoir ce qu'est un SGBD
- Comprendre l'apport des bases de données
- Connaitre le modèle relationnel
- Apprendre plusieurs styles de langage (Graphique, algébrique, textuel)
- Apprendre des mécanismes avancés: journalisation, transaction...
- Mettre en œuvre une base de données : prise en compte des problèmes d'optimisation, de gestion des droits d'accès
- Comprendre les problèmes liés à la conception de gros systèmes d'information

Exemples de base de données

- Produits et achats dans un supermarché
- Réservation d'un vol
- Transactions bancaires
- Gestion d'un établissement scolaire :
liste des étudiants,
liste des profs,
emplois du temps,
livres dans la bibliothèque

...

Systeme de gestion de base de données (SGBD)

Définition : **Base de donnée**

- Des données en relation logique
- Des descriptions de données

Définition : **SGBD** (Système de gestion de base de données)

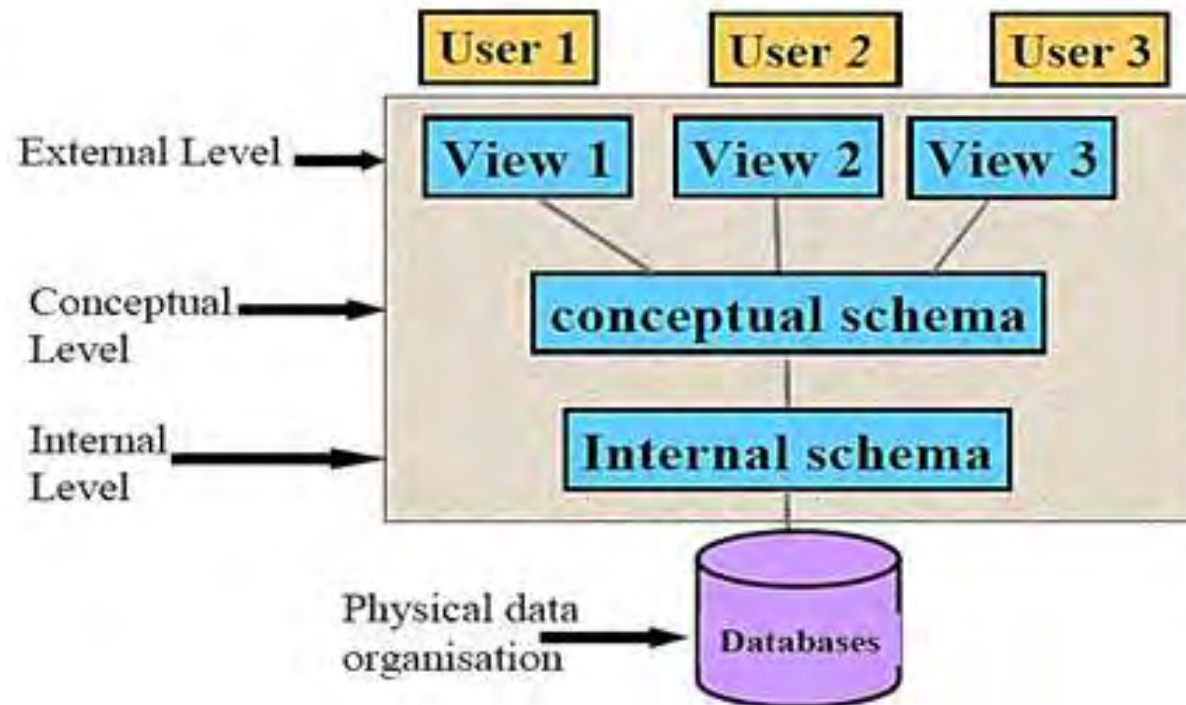
Le système logiciel qui permet de définir, créer, mettre à jour et contrôler l'accès d'une base de donnée

- LDD : langage de définition de données (UML, langage algébrique)
- LMD : langage de manipulation de données (requêtes SQL)

Spécificités d'un SGBD

- Très grande quantité de données à gérer
- Besoin d'interroger, mettre à jour souvent, rapidement et efficacement ces données
- Contrôler la redondance d'information
- Partage des données / Accès concurrents
- Gérer les autorisations d'accès / Sécurité des données
- Offrir des interfaces d'accès multiples
- Vérifier les contraintes d'intégrité
- Assurer la reprise après panne

Architecture à 3 niveaux



Principaux concepts

- Relation/Table
- Identifiant/Clé primaire
- Identifiant externe/Clé étrangère
- Domaine

Modèle relationnelle

- Modèle logique propose en 1970 par Tedd Codd (IBM lab.)
- Basé sur la notion de relations au sens mathématique, la théorie des ensembles et la logique des prédicats du 1^{er} ordre
- Premier système en 1980 : Oracle avec SQL/DS
- Actuellement : DB2, INFORMIX, ORACLE, SQL Server, Ingres, Sybase, Dbase, Access, MySQL, . . .

Terminologie (1)

Définition : **Relation**

Une table avec des colonnes et des lignes

Définition : **Attribut**

Le nom d'une colonne de la relation

Définition : **Domaine**

Valeurs admissibles pour un (ou plusieurs) attributs

Définition : **Tuple**

Une ligne dans une relation

Terminologie (2)

Définition : **Degré**

Nombre d'attributs d'une relation

Définition : **Cardinalité**

Nombre de tuples d'une relation

Définition : **Schéma de relation**

Une relation définie par des paires attribut /domaine

Définition : **Instance de relation**

Ensemble des tuples d'une relation

Terminologie (3)

Définition : **Clé candidate**

Ensemble minimum d'attributs pour identifier de façon unique les tuples d'une relation

Définition : **Clé primaire**

La clé candidate choisie pour identifier de façon unique les tuples d'une relation

Définition : **Clé étrangère**

Ensemble d'attributs d'une relation qui correspond à une clé candidate d'une autre relation

Terminologie (4)

Table : Personne

NumP	Nom	Age	Sexe	NumA	CodeE
150	Elyoussefi	40	M		
19	Dahbi	25	F		
11	Marzouk	20	M	301	C443AX
40	Ouchkir	30	M		

Clé primaire

Attribut

Clés étrangères

La table Personne :

Degré = 6

Cardinalité = 4

Domaine (Sexe) = 'M' ou 'F'

Domaine (Age) = 0-100

Table : Adresse

NumA	Ville	Quartier	Avenue	Numéro
301	Rabat	HayRiad	Nakhil	120
302	Casablanca	Maarif	Atlas	7
303	Casablanca	Maarif	Biranzaran	3
304	Marrakech	Gueliz	Mlyrachid	5

Table : Entreprise

CodeE	Nom
A343VX	CDG
A241BB	ONEE
C443AX	INWI

Tuple

Attributs monovalués et multivalués (1)

Nom	Prenom	Age	Sexe
Elyoussefi	Abdelali	40	M
Dahbi	Sara	25	F
Marzouk	Moulay	20	M
Ouchkir	Wissam	30	M

Nom	Prenom	Age	Sexe
Elyoussefi	Abdelali	40	M
Dahbi	Sara	NULL	F
Marzouk	Moulay (Driss)	20	M
Ouchkir	Wissam	30	NULL

Problèmes :

NULL : Valeur inconnue (vide)

Prenom[] : Plusieurs valeurs

Constats :

Attributs monovalués ne sont pas adaptés

Attributs monovalués et multivalués (2)

L'attribut Prenom ne peut pas être monovalué

Monovalué = 1 seule valeur

Suppression de l'attribut Prenom

Nom	Prenom	Age	Sexe
Elyoussefi	Abdelali	40	M
Dahbi	Sara	NULL	F
Marzouk	Moulay (Driss)	20	M
Ouchkir	Wissam	30	NULL

Attributs monovalués et multivalués (3)

Nom	Prenom1	Prenom2	Age	Sexe
Elyoussefi	Abdelali	NULL	40	M
Dahbi	Sara	NULL	25	F
Marzouk	Moulay	Driss	20	M
Ouchkir	Wissam	NULL	30	M

Solution 1 :

Perte de place

Requêtes plus simples

Nom	NumP	Age	Sexe
Elyoussefi	150	40	M
Dahbi	19	25	F
Marzouk	11	20	M
Ouchkir	40	30	M

NumP	Prenom
150	Abdelali
19	Sara
11	Moulay
11	Driss
40	Wissam

Solution 2 :

Nouvelle table

Perte de l'ordre ?

Attributs complexes monovalués (1)

Table : Personne

NumP	Nom	Age	Sexe
150	Elyoussefi	40	M
19	Dahbi	25	F
11	Marzouk	20	M
40	Ouchkir	30	M

Table : Adresse

NumA	Ville	Quartier	Avenue	Numéro
1	Rabat	HayRiad	Nakhil	120
2	Casablanca	Maarif	Atlas	7
3	Casablanca	Maarif	Biranzaran	3
4	Marrakech	Gueliz	Mlyrachid	5

Table : Entreprise

CodeE	Nom
A343VX	CDG
A241BB	ONEE
C443AX	INWI

Attributs complexes monovalués (2)

Table : Personne

NumP	Nom	Age	Sexe	NumA	CodeE
150	Elyoussefi	40	M		
19	Dahbi	25	F		
11	Marzouk	20	M	301	C443AX
40	Ouchkir	30	M		

N:1

N:1

Table : Adresse

NumA	Ville	Quartier	Avenue	Numéro
301	Rabat	HayRiad	Nakhil	120
302	Casablanca	Maarif	Atlas	7
303	Casablanca	Maarif	Biranzaran	3
304	Marrakech	Gueliz	Mlyrachid	5

Table : Entreprise

CodeE	Nom
A343VX	CDG
A241BB	ONEE
C443AX	INWI

Attributs complexes monovalués (3)

Table : Personne

NumP	Nom	Age	Sexe	NumA
150	Elyoussefi	40	M	
19	Dahbi	25	F	
11	Marzouk	20	M	301
40	Ouchkir	30	M	

N:1

Problème :

Marzouk possède plusieurs adresses

2 adresses ne peuvent pas être affectées à 1 personne

Table : Adresse

NumA	Ville	Quartier	Avenue	Numéro
301	Rabat	HayRiad	Nakhil	120
302	Casablanca	Maarif	Atlas	7
303	Casablanca	Maarif	Biranzaran	3
304	Marrakech	Gueliz	Mlyrachid	5

Attributs complexes monovalués (4)

Table : Personne

NumP	Nom	Age	Sexe	NumA
150	Elyoussefi	40	M	
19	Dahbi	25	F	
11	Marzouk	20	M	301
40	Ouchkir	30	M	

Solution 1 :

Supprimer l'attribut adresse

Ajouter l'attribut personne

Table : Adresse

NumA	Ville	Quartier	Avenue	Numéro	NumP
301	Rabat	HayRiad	Nakhil	120	11
302	Casablanca	Maarif	Atlas	7	
303	Casablanca	Maarif	Biranzaran	3	
304	Marrakech	Gueliz	Mlyrachid	5	

N:1

Attributs complexes monovalués (5)

Table : Personne

NumP	Nom	Age	Sexe
150	Elyoussefi	40	M
19	Dahbi	25	F
11	Marzouk	20	M
40	Ouchkir	30	M

Problème de la solution 1 :

2 personnes ne peuvent pas avoir la même adresse

Table : Adresse

NumA	Ville	Quartier	Avenue	Numéro	NumP
301	Rabat	HayRiad	Nakhil	120	11
302	Casablanca	Maarif	Atlas	7	
303	Casablanca	Maarif	Biranzaran	3	
304	Marrakech	Gueliz	Mlyrachid	5	

N:1

Attributs complexes multivalués (1)

Table : Personne

NumP	Nom	Age	Sexe	NumA
150	Elyoussefi	40	M	
19	Dahbi	25	F	
11	Marzouk	20	M	301
40	Ouchkir	30	M	

Solution 2 :

Pas d'attributs adresse et
personne

Nouvelle table

Table : Pers-Adr

NumP	NumA
11	301
11	405
19	303

N:M

Table : Adresse

NumA	Ville	Quartier	Avenue	Numéro	NumP
301	Rabat	HayRiad	Nakhil	120	11
302	Casablanca	Maarif	Atlas	7	
303	Casablanca	Maarif	Biranzaran	3	
304	Marrakech	Gueliz	Mlyrachid	5	

Attributs complexes multivalués (2)

Table : Personne

NumP	Nom	Age	Sexe
150	Elyoussefi	40	M
19	Dahbi	25	F
11	Marzouk	20	M
40	Ouchkir	30	M

Maintenant il est possible d'avoir :

- 2 personnes à la même adresse
- 2 adresses pour la même personne

Table : Adresse

NumA	Ville	Quartier	Avenue	Numéro
301	Rabat	HayRiad	Nakhil	120
302	Casablanca	Maarif	Atlas	7
303	Casablanca	Maarif	Biranzaran	3
304	Marrakech	Gueliz	Mlyrachid	5

Table : Pers-Adr

NumP	NumA
A343VX	CDG
A241BB	ONEE
C443AX	INWI

N:M

Résumé sur le modèle relationnel (1)

- Le système de gestion de base de données relationnelle est actuellement le logiciel de traitement de données le plus fréquemment utilisé
- Dans les mathématiques, une relation est un sous-ensemble du produit cartésien de deux ensembles
- En termes de base de données, une relation est n'importe quel sous-ensemble du produit cartésien des domaines des attributs
- Les relations sont représentées de manière physique par des tables, les lignes correspondent aux tuples individuels et les colonnes aux attributs

Résumé sur le modèle relationnel (2)

- Une base de données a les propriétés suivantes :
 - Chaque cellule contient exactement une valeur atomique
 - Les noms d'attributs sont distincts les uns des autres
 - L'ordre des attributs est immatériel
 - L'ordre des tuples est immatériel
 - Il n'existe pas de tuples en double
- La valeur NULL représente une valeur d'un attribut inconnue à l'heure actuelle ou qui est impossible à s'appliquer

Résumé sur le modèle relationnel (3)

- Une clé primaire = la clé candidate choisie pour l'identification de tuples
- Une clé étrangère = une clé candidate d'une autre relation
- Une clé candidate = les attributs minimum pour identifier les tuples de façon unique
- Intégrité d'entité :
Les attributs de la clé primaire ne peuvent pas être NULL
- Intégrité référentielle :
Valeur d'une clé étrangère = valeur d'une clé candidate ou NULL