

STRUCTURE DE FICHIERS & STRUCTURE DE DONNÉES

CHAPITRE IV

INTRODUCTION AUX BASES DE DONNÉES

Contenu de chapitre

- Qu'est-ce qu'une base de données
- Types des bases de données
- Systèmes de gestion de base de données
- Stockage des bases de données sur le disque

Qu'est-ce qu'une base de données

Qu'est-ce qu'une base de données (BDD)

- Une base de données est un (gros) ensemble d'information structurées, organisés et stockées sur un support de stockage permanent.
- Contrairement aux fichiers individuels qui peuvent être utilisés pour stocker des données de manière isolée, une base de données offre une approche plus systématique et intégrée.
- Les informations sont structurées de manière à refléter la réalité tout en respectant quelques règles:
 - ▣ Unicité de l'information
 - ▣ Chaque élément doit pouvoir être identifié de manière unique

Fichiers vs BDD (1 / 3)

- **Structure :**
 - ▣ **Fichiers** : structures de données simples et peuvent être plats ou hiérarchiques.
 - ▣ **Bases de données** : structures organisées avec des tables, des colonnes et des relations entre les tables.
- **Relations :**
 - ▣ **Fichiers** : n'ont généralement pas de relations entre eux.
 - ▣ **Base de données** : les bases de données permettent d'établir des relations entre les différentes tables.
- **Gestion des Données :**
 - ▣ **Fichiers** : la gestion des données dans un fichier est souvent manuelle.
 - ▣ **Bases de données** : la gestion des données est centralisée, automatisée et structurée dans une base de données.

Fichiers vs Bases de données (2/3)

- **Requêtes :**
 - **Fichiers :** les requêtes sur des fichiers sont souvent limitées.
 - **Bases de données :** utilisent des requêtes SQL sophistiquées pour manipuler les données.
- **Intégrité des Données :**
 - **Fichiers :** l'intégrité des données dépend généralement de l'utilisateur.
 - **Bases de données :** intègrent des mécanismes pour maintenir l'intégrité des données.
- **Contrôle d'Accès :**
 - **Fichiers :** le contrôle d'accès est souvent basique.
 - **Bases de données :** offrent un contrôle d'accès granulaire et sophistiqué.

Fichiers vs Bases de données (3/3)

□ Utilisation :

- **Fichiers:** peuvent être utilisés pour des applications simples avec un petit nombre de données.
- **Bases de données:** sont adaptées aux applications complexes nécessitant une gestion avancée des données et des relations.

Caractéristiques des bases de données

- ❑ **Structure Organisée** : Les bases de données ont une structure organisée qui permet de stocker des données de manière cohérente. Elles utilisent généralement des tables avec des colonnes pour représenter différentes entités et attributs.
- ❑ **Relation entre les Données** : Une base de données peut établir des relations entre différentes tables, permettant de lier des informations entre elles.
- ❑ **Gestion Centralisée** : Les bases de données permettent une gestion centralisée des données. Cela signifie que les données sont stockées de manière centralisée, ce qui facilite la gestion, la mise à jour et la récupération d'informations.
- ❑ **Intégrité des Données** : Les bases de données offrent des mécanismes pour garantir l'intégrité des données, c'est-à-dire qu'elles assurent la précision et la cohérence des données stockées.
- ❑ **Requêtes Sophistiquées** : Les bases de données permettent l'utilisation de requêtes sophistiquées pour extraire des informations spécifiques.

Caractéristiques des bases de données

- **Contrôle d'Accès** : Les bases de données offrent un contrôle d'accès plus granulaire, permettant de définir qui peut accéder, modifier ou supprimer certaines données.
- **Efficacité des Recherches** : Les bases de données sont optimisées pour effectuer des recherches efficaces, ce qui peut être plus complexe à mettre en œuvre avec des fichiers traditionnels.



Types des bases de données

Types des bases de données:

Bases de Données Relationnelles

- Les bases de données relationnelles organisent les données en tables, où chaque table consiste en lignes et colonnes. Les relations entre les tables sont établies à l'aide de clés primaires et étrangères.
 - ▣ **Quelques SGBD** : MySQL, PostgreSQL, Microsoft SQL Server, Oracle Database.
 - ▣ **Exemple** :

Table Enseignant

Num	Nom	Prénom
1	Hannousse	Abdelhakim
2	Zedadra	Amina
3	Chohra	Chemssedine

Table Module

Num	Nom
1	Programmation Orienté Objet
2	Structure de fichier et structure de données
3	Ingénierie de connaissances
4	Algorithmiques et Complexité

Table charge pédagogique

Ens.	Mo.	Année
1	2	2023
1	3	2023
3	4	2023
2	1	2023

Types des bases de données:

Bases de Données NoSQL

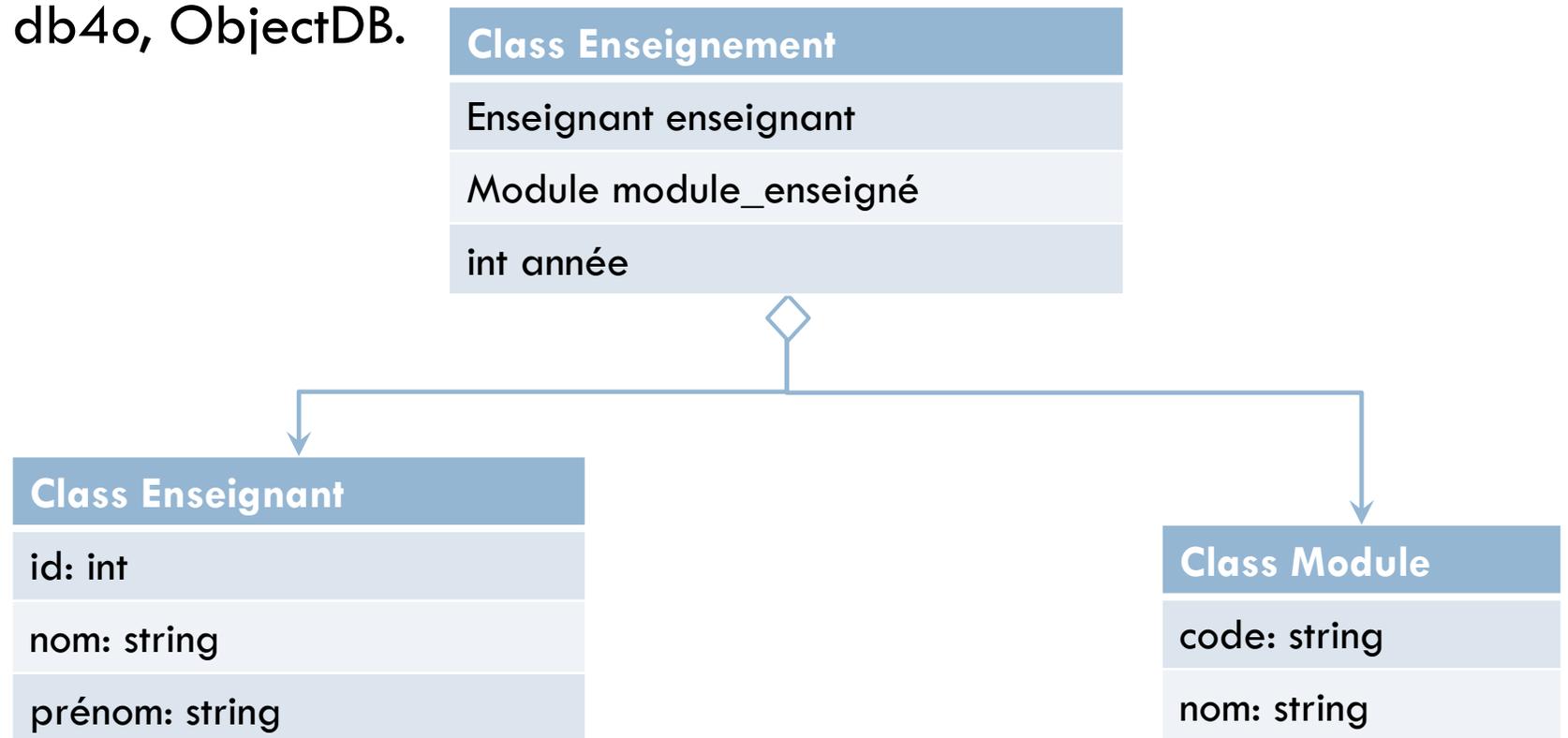
- Les bases de données NoSQL sont conçues pour gérer des types de données non relationnelles. Elles peuvent être basées sur des modèles tels que clé-valeur, document, colonne, ou graphe, offrant une flexibilité accrue pour différents types de données.
 - ▣ **Quelques SGBD:** MongoDB, Cassandra, Redis, Neo4j.
 - ▣ **Exemple :**

```
Enseignant_1 {  
  id: 1,  
  nom: Hannousse,  
  prénom: Abdelhakim,  
  module en charge 2023: [  
    { id: 2, nom: Structure de fichier et structure de données, promotion: 2ING, semestre: 3,}  
    { id: 3, nom: Ingénierie de connaissances, promotion, 2MSTIC, semestre: 3,}  
  ],  
}
```

Types des bases de données :

Bases de Données Orientées Objet

- Les bases de données orientées objet stockent les données sous forme d'objets, similaire à la programmation orientée objet. Elles sont particulièrement adaptées pour les applications avec des structures de données complexes.
 - ▣ **Quelques SGBD:** db4o, ObjectDB.
 - ▣ **Exemple :**



Systemes de Gestion des Bases de Données

Qu'est-ce qu'un système de gestion de base de données (SGBD) et qu'elles sont ses rôles ?

Un Système de Gestion de Bases de Données (SGBD) est un ensemble de programmes de haut niveau qui permet de manipuler les informations stockées dans une base de données.

- Un SGBD doit assurer:
 - Indépendance physique
 - Accès facile et rapide aux données
 - Administration centralisée des données
 - Pas de redondance des données
 - Cohérence des données
 - Partage des données
 - Sécurité des données
 - Résistance aux pannes
- Quelques SGBD connus:
 - **ACCESS** : Windows, licence commerciale
 - **SQL SERVER** : Windows, mode client/serveur, licence commerciale
 - **ORACLE** : Windows et Linux, mode client/serveur, licence commerciale
 - **MongoDb**: Windows et Linux, mode client/serveur, licence Apache
 - **POSTGRESQL** : Windows et Linux, mode client/serveur, licence libre
 - **MYSQL** : Windows et Linux, mode client/serveur, licence libre

Que doit-on savoir pour utiliser un SGBD ? (1 / 2)

- Définition du schéma de données en utilisant des **modèles de données**.
 - ▣ Description détaillée des données contenues dans la base.
 - ▣ L'état cohérent de la base est défini par un ensemble de contraintes d'intégrité.
 - **Contrainte de clé**
 - **Contraintes de domaine**
 - **Contraintes d'intégrité référentielle**
- Spécification des opérations sur les données: Les données sont manipulées par des opérateurs de l'algèbre relationnelle.
 - ▣ Création (insertion)
 - ▣ Modification (mise-à-jour)
 - ▣ Destruction
 - ▣ Recherche

Que doit-on savoir pour utiliser un SGBD ? (2/2)

- Partager les données entre plusieurs utilisateurs.
 - ▣ Gérer les conflits si deux utilisateurs ou plus font des mises-à-jour en même temps.
 - ▣ Offrir un mécanisme de retour en arrière si on décide d'annuler des modifications en cours.
 - ▣ Donner une image cohérente des données si l'un fait des requêtes et l'autre des mises-à-jours.
- Optimiser les performances
 - ▣ Utiliser une organisation physique efficace des données.

Le stockage des BDDs sur le disque

Stockage des bases de données sur le disque

- Un moteur de stockage est un composant logiciel des SGBDs qui gère la manière dont les données sont stockées, organisées et accédées dans une base de données.
- Les moteurs de stockage peuvent offrir des fonctionnalités spécifiques telles que le support des transactions, la gestion de la concurrence, la réplication, la gestion des index, etc.
- Les moteurs de stockage de bases de données les plus courants sont InnoDB, MyISAM, SQLite, PostgreSQL, Microsoft SQL Server, Oracle, etc.
- Généralement, les bases de données sont stockées sur le disque sous la forme de fichiers spécifiques gérés par le SGBD :
 - ▣ **Fichiers de données** : Chaque table de la base de données est généralement représentée par un fichier distinct. Ces fichiers contiennent les données spécifiques à chaque table. Un fichier spécifique est utilisé pour contenir la structure de la base de données (i.e., schéma).

Stockage des bases de données sur le disque

- ▣ **Fichiers d'index** : Les index sont utilisés pour accélérer les opérations de recherche dans la base de données. Les fichiers d'index contiennent des structures de données spécifiques permettant d'accéder rapidement aux enregistrements.
- ▣ **Fichiers journaux** : Les fichiers de journalisation enregistrent les transactions effectuées sur la base de données. Ils garantissent l'intégrité des données et la récupération après une panne du système.
- ▣ **Fichiers de sauvegarde** : Les bases de données sont souvent sauvegardées régulièrement dans des fichiers distincts pour éviter la perte de données en cas de défaillance matérielle, de panne du système ou d'erreurs humaines.
- ▣ **Fichiers de configuration** : Peuvent également être présents pour définir les paramètres spécifiques du SGBD.

Le moteur de stockage MyISAM

- Chaque base de données est stockée dans un répertoire distinct.
- Trois fichiers sont utilisés pour sauvegarder chaque table:
 - ▣ Un fichier **.frm** est le fichier de format de table. Il contient des informations sur la structure de la table, y compris les noms de colonnes, les types de données, les indices, les contraintes, etc.
 - ▣ Un fichier **.myd** est le fichier de données réelles de la table. Il stocke les données proprement dites, c'est-à-dire les enregistrements de la table.
 - ▣ Un fichier **.myi** est utilisé pour stocker les index de la table.
- En plus des fichiers spécifiques à chaque table, il peut y avoir d'autres fichiers système utilisés par le SGBD pour gérer les transactions, les journaux, les verrous, etc.

Le moteur de stockage InnoDB

- Chaque base de données est stockée dans un répertoire distinct.
- Chaque table a un fichier **.frm** qui contient les métadonnées de la table, y compris sa structure, ses colonnes, ses contraintes, etc.
- InnoDB stocke les données réelles et les index dans un fichier unique appelé **.ibd** (InnoDB Datafile) pour chaque table. Ce fichier contient à la fois les données et les index, et il est organisé en pages.
- Le fichier **.ibd** a une taille assez importante au regard de son contenu, car MySQL réserve l'espace disque. Cela permet d'éviter la fragmentation et d'améliorer les performances, au détriment de l'espace disque.
- InnoDB utilise des fichiers journaux d'annulation (undo logs) pour gérer les transactions et fournir des fonctionnalités telles que le rollback.
- Des fichiers journaux de refaire (redo logs) sont également utilisés pour garantir la durabilité des transactions.



Fin.