




Université Cadi Ayyad - Marrakech
Ecole Supérieure de Technologie
Safi





DUT Génie Informatique
Module 5:
Systèmes d'Information et Bases de Données
↳ Bases de données relationnelles



Pr. Abderrahman CHEKRY
a.chekry@gmail.com

Année universitaire 2018/2019

V 1.0

Informations pratiques

Analyse et conception des systèmes d'information

- ✓ 24 heures de cours ;
- ✓ 12 heures de TD ;
- ✓ 4 heures de TP.

Bases de données relationnelles

- ✓ 20 heures de cours ;
- ✓ 6 heures de TD.

Implémentation sous un SGBD

- ✓ 24 heures de TP.

Chapitre 1:
Objectifs et modèles des
bases de données

Introduction

- ✓ Donnée vs information
- ✓ C'est quoi une base de données?

Base de données informatisée

- ✓ BD dans le domaine informatique
- ✓ Principales utilisation des BD
- ✓ Principaux utilisateurs d'une BD
- ✓ Critères d'une base de données

Modèles de données

- ✓ Modèle Hiérarchique
- ✓ Modèle Réseau
- ✓ Modèle Relationnel
- ✓ Modèle Objet

Introduction
Base de données informatisée
Modèles de données

DONNÉE VS INFORMATION

Définitions:

Une donnée (Data): est un ensemble de symboles (mots, nombres, images, sons...) pour représenter le monde réel (objets, événements);

Une information: est une donnée interprétée. C'est donc selon un modèle interprétatif lié aux connaissances de l'individu.

information = donnée + un modèle d'interprétation

- ♦ Une donnée est un élément brut, qui n'a pas encore été interprétée(mis en contexte), il ne stimulant aucun intérêt à celui qui la possède;
- ♦ l'information est un élément pertinent aidant la personne qui la possède à une prise de décision.

4

Introduction | Base de données informatisée | Modèles de données

DONNÉE VS INFORMATION

Définition:

En informatique une donnée est la représentation de l'information au sein d'un système ou un programme.

5


Introduction | Base de données informatisée | Modèles de données

C'EST QUOI UNE BASE DE DONNÉES?

Définition:

Une BD en générale est un ensemble structuré de données qui modélisent un univers réel et qui sont mémorisées sur un support permanent;

➤ Quel que soit le support utilisé pour stocker les données (papier, fichiers, ...), dès lors que des données sont rassemblées et stockées d'une manière organisée dans un but spécifique, on parle de base de données.



6

Introduction | Base de données informatisée | Modèles de données

BD DANS LE DOMAINE INFORMATIQUE


Définition:

Une base de données informatisée est un ensemble de données qui ont été stockées sur un support informatique (Disque dur, clé USB, CD, DVD, ...), structurées de manière à pouvoir facilement consulter et mettre à jour leurs contenus via un programme informatique spécifique.

➤ Une base de données se traduit physiquement par un ensemble de fichiers sur un support de stockage;

➤ Les BD occupent une place très importante dans l'informatique;

➤ Dans le cadre de ce cours, nous étudierons les bases de données informatisées.



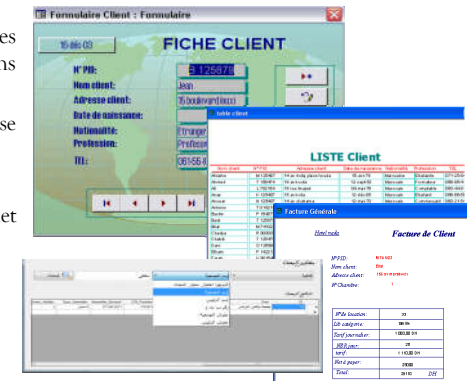
7

Introduction | Base de données informatisée | Modèles de données

PRINCIPALES UTILISATION DES BD

➤ Auparavant, les BD sont utilisées généralement par des applications classiques:

- ✓ Gestion du personnel d'une entreprise ou d'une administration;
- ✓ Gestion des bancaire ;
- ✓ Gestion des patients d'un cabinet médical ou d'un hôpital;
- ✓ Gestion des étudiants;
- ✓ Gestion de production;
- ✓ etc...



8

Introduction | Base de données informatisée | Modèles de données

PRINCIPALES UTILISATION DES BD

♦ Aujourd'hui, en plus des utilisations classiques les BD sont utilisées par tout ce qui touche aux données :

- ✓ Messagerie électronique;
- ✓ Réseaux sociaux;
- ✓ Réseaux des chercheurs;
- ✓ Serveur de stockage;
- ✓ Téléphonie;
- ✓ Inscriptions en ligne;
- ✓ Recherches sur le Web;
- ✓ e-gov, e-job, e-commerce, e-press...



♦ En résumé: les BD sont derrière presque tout ce que vous faites sur le Web et tout ce qui manipule des données.

9

Introduction | Base de données informatisée | Modèles de données

PRINCIPAUX UTILISATEURS D'UNE BD

♦ **DBA (Data Base Administrator):**


- ✓ Responsable de la création de la BD(définition des schémas);
- ✓ Maintient la base de données opérationnelle(intervient en cas de panne);

♦ **Développeurs d'applications:**

- ✓ Développent les applications (web, mobile, bureau) interrogeant et utilisant les données de la BD;
- ✓ Connaissent la BD;

♦ **Utilisateurs finaux(consommateurs de données):**

- ✓ Utilisent les données de la BD via les applications (web, mobile, bureau) ou bien via les interfaces des programmes gérant la BD;
- ✓ Ne connaissent pas la BD.



10

Introduction | Base de données informatisée | Modèles de données

CRITÈRES D'UNE BASE DE DONNÉES

♦ Une BD doit répondre aux principaux critères suivants:

- ✓ **La structuration :** une BD doit avoir une organisation de façon à faciliter l'accès aux données et leurs exploitation;
- ✓ **Non redondance :** une BD ne doit pas contenir des données répétitives, il faut éviter les deux types de redondances suivants:
 - La **synonymie** : des noms différents désignent la même chose (Titre /Intitulé, Désignation /Libellé, marchandise /produit ...);
 - La **polysémie** : un nom désigne plusieurs choses (Souris =périphérique ou animal, prix=prix d'achat, prix de vente, café=bâtiment, boisson).
- ✓ **Exhaustivité :** une BD doit contenir toutes les données possibles et nécessaires pouvant faire objet de répondre aux besoins des utilisateurs.

11

Introduction | Base de données informatisée | Modèles de données

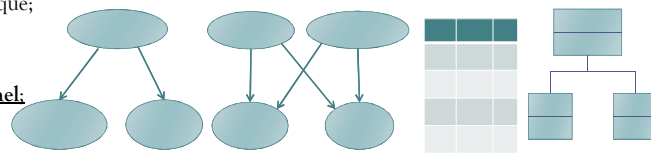
MODÈLES DE DONNÉES

Définition:

Un modèle de données décrit de façon abstraite comment les données sont organisées dans une base de données, les caractéristiques de chaque type de donnée et les relations entre les différentes données stockées dans la base de données;

♦ Les principaux modèles de données sont :

- ✓ Modèle Hiérarchique;
- ✓ Modèle Réseau;
- ✓ **Modèle Relationnel;**
- ✓ Modèle Objet.

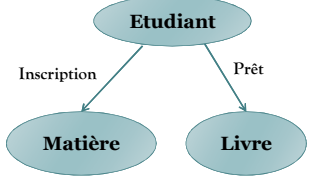


12

Introduction | Base de données informatisée | Modèles de données

MODÈLE HIÉRARCHIQUE

- C'est l'un des plus anciens modèles de représentation des données. Il est apparu au milieu des années 60 et conçus pour la gestion des données du programme Apollo de la NASA (envoi de l'homme sur la lune);
- Les données sont classées hiérarchiquement, selon une arborescence descendante, où chaque nœud représente un objet du monde réel et les arcs représentent le lien existant entre les objets;
- Le parcours se fait par une gestion des pointeurs : du père vers les fils seulement;
- L'utilisation des bases de données reposant sur ce modèle requiert une parfaite connaissance des hiérarchies et des pointeurs. Les utilisateurs ne peuvent accéder aux données que par l'utilisation de programmes écrits spécifiquement.

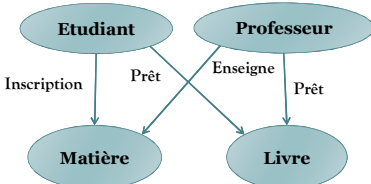


13

Introduction | Base de données informatisée | Modèles de données

MODÈLE RÉSEAU

- Ce modèle de données a été inventé fin des années 60 par Charles William Bachman qui est informaticien américain, pionnier dans le domaine des bases de données et des réseaux informatiques, ce qui lui value le prix Turing en 1973;
- Ce modèle est juste une généralisation du modèle hiérarchique en lui levant certaines incapacités très délicates. En effet, ce modèle, il est possible d'avoir des relations du genre un nœud peut avoir plusieurs possesseurs. C'est-à-dire « un fils peut avoir plusieurs pères »;
- Comme le modèle hiérarchique ce modèle utilise les pointeurs. Toutefois la structure n'est plus forcément arborescente dans le sens descendant.



14

Introduction | Base de données informatisée | Modèles de données

MODÈLE RELATIONNEL

- Ce modèle de données a été introduit début des années 70 par Edgar Frank Codd programmeur d'applications mathématiques chez IBM, pour résoudre les problèmes relatifs aux modèles précédents, ce qui lui value le prix Turing en 1981 ;
- Dans ce modèle les données structurée suivant les principes de l'algèbre relationnelle. Les données sont organisées en tables à deux dimensions (lignes et colonnes). La manipulation de ces données se fait selon la théorie mathématique des relations;
- La majorité des bases de données que l'on connaît et que l'on pratique aujourd'hui repose sur ce modèle, il permet de modéliser facilement et sans grosse contraintes les objets du monde réel et de créer des bases de données simples à maintenir, à faire évoluer et indépendantes de leur support.
- Dans le cadre de ce cours nous étudierons ce type de modèle de données.

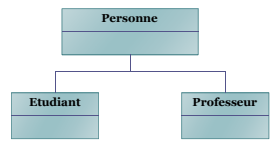
...
...
...
...
...

15

Introduction | Base de données informatisée | Modèles de données

MODÈLE OBJET

- Ce modèle de données a été introduit début des années 90 comme successeur du modèle relationnel qui est issu des langages de programmation orientés objets;
- Ce modèle regroupe les concepts essentiels pour modéliser de manière progressive des objets complexes encapsulés par des opérations de manipulation associées. Il vise à permettre la réutilisation de structures et d'opérations pour construire des entités plus complexes;
- Une base de données reposant sur ce modèle stocke des objets de différentes classes, chaque objet possède des propriétés (ses propres caractéristiques), et des méthodes qui sont des opérations en rapport avec l'objet, une classe est une catégorie d'objets et reflète typiquement un sujet concret.



16

Chapitre 2:
Système de Gestion de
Base de Données SGBD

Introduction

- ✓ C'est quoi la gestion d'une BD?
- ✓ Comment gérer une BD?
- ✓ Limite de gestion par fichier
- ✓ C'est quoi un SGBD?

Architectures des SGBD

- ✓ Architecture ANSI/SPARC
- ✓ Architectures opérationnelles

Objectifs d'un SGBD

Fonctions d'un SGBD

Historique des SGBD

Principaux types de SGBD

Introduction

Architectures

Objectifs

Fonctions










Historique

Principaux types

C'EST QUOI LA GESTION D'UNE BD?

La gestion de la base de données consiste à:

- ✓ Définir la BD;
- ✓ Remplir la BD (insérer des données dedans);
- ✓ Accéder à la BD (Recherche et interrogation la BD suivant des critères);
- ✓ Modifier des données de la BD;
- ✓ Supprimer des données de la BD;
- ✓ Veiller à la cohérences des données stockées dans la BD;
- ✓ Sécuriser les données contres les accès non autorisés;
- ✓ Partager les données;
- ✓ Maintenir la base de données opérationnelle(gestion des pannes et réplication).

18

Introduction

Architectures

Objectifs

Fonctions

Historique

Principaux types

COMMENT GÉRER UNE BD?

Prenant l'exemple vu dans le 1^{er} module «TP N°4 : Gestion des étudiants»: programme de gestion des étudiants et de leurs notes:

- ✓ Comment modéliser l'étudiants et ses notes;
- ✓ Comment ajouter, modifier ou supprimer des donner;
- ✓ Comment interroger les données (afficher le majorant de la classe par exemple);
- ✓ Comment stocker/lire sur/à partir le support de stockage;

```

// Menu
Pour saisir la liste des étudiants cliquer sur: 1
Pour afficher la liste des étudiants cliquer sur: 2
Pour afficher la liste triée des étudiants cliquer sur: 3
Pour rechercher un étudiant cliquer sur: 4
Pour ajouter un étudiant cliquer sur: 5
Pour modifier un étudiant cliquer sur: 6
Pour supprimer un étudiant cliquer sur: 7
Pour sauvegarder la liste cliquer sur: 8
Pour charger la liste cliquer sur: 9
Pour quitter cliquer sur: 0

// Structure
typedef struct {
    int i;
    float Moy;
    for(i=0; i<2; i++)
    {
        Moy=(E.Note[i]+E.Note[1]+E.Note[2])/3;
    }
    return Moy;
} Etudiant;

// Fonctions
void ModifEtudiant (Liste l, int Note)
{
    int i=0;
    while(i<taille(l))
    {
        char cin[10];
        char nom[50];
        char prenom[50];
        char filiere[50];
        date dn;
        float Note[3];
        Etudiant e;
        printf("Entrez CIN de l'étudiant à modifier:\n");
        fflush(stdin);
        scanf("%s",cin);
        // ...
    }
}

void sauvegardeListe (Liste l)
{
    FILE* f;
    f=fopen("Gestion_Etudiants.bin", "wb");
    fwrite(l, sizeof(Etudiant), l->taille, f);
    fclose(f);
}

```

Pour chaque opération il faut écrire un programme(fonction) spécifique:

- ✓ Si nous souhaitons ajouter d'autres fonctionnalités(sécurité, partage, etc.);

Il faut développer pour chaque fonctionnalité un programme (ce qui est coûteux).

19

Introduction

Architectures

Objectifs

Fonctions

Historique

Principaux types

LIMITE DE GESTION PAR FICHER

La gestion par fichiers présente des difficultés et des limites remarquable:

- ✓ Pour chaque fonctionnalité il faut écrire un programme spécifique ce qui augmente le coût de développement et le coût de la maintenance;
- ✓ Pas de liens entre les données (lien entre étudiant, note et matière);
- ✓ Pas de contrôle de saisie de données(incohérence et redondance des données);
- ✓ Type de fichier non standards, chaque développeur peut utilisé son propre format;
- ✓ Dès que la taille de fichier grandit devient impossible de le charger sur la mémoire;
- ✓ Sécurisation des données difficile;
- ✓ Difficile de gérer l'accès des utilisateurs au même temps au fichier(cas de modification par exemple);
- ✓ En cas de panne difficile de restituées les données;

En résumé tout le travail doit être réalisé par le programmeur.

20

Introduction	Architectures	Objectifs	Fonctions	Historique	Principaux types
--------------	---------------	-----------	-----------	------------	------------------

SOLUTION

- ♦ Disposé d'un outil informatique assurant:
 - ✓ Indépendance des données: pas besoin de savoir les détails de la représentation et du stockage des données;
 - ✓ Non-redondance des données: chaque donnée ne doit être présente qu'une seule fois dans la base;
 - ✓ Temps de développement d'applications réduit: pas besoins de développer à nouveau un certain nombre de fonctionnalités.
 - ✓ Intégrité et sécurité des données: appliquer les règles de gestion (contraintes d'intégrité) et un contrôle d'accès.
 - ✓ Accès concurrent: cas où plusieurs utilisateurs MAJ la BD au même temps;
 - ✓ Sauvegarde et réplication: résistance aux pannes;
 - ✓ Et bien sur d'autres fonctionnalités.
- ♦ L'outil informatique est un : **SGBD**.

21

Introduction	Architectures	Objectifs	Fonctions	Historique	Principaux types
--------------	---------------	-----------	-----------	------------	------------------

C'EST QUOI UN SGBD?

- ♦ SGBD est l'acronyme de **S**ystème de **G**estion de **B**ase de **D**onnées ou en anglais **DBMS** acronyme de **D**ata**B**ases **M**anagement **S**ystem, est le logiciel responsable de la gestion des bases données;

Définition:

Un **SGBD** est un ensemble de programmes permettant la structuration, le stockage, la maintenance, la mise à jour (ajout, modification, suppression) et l'interrogation des données d'une base de données.

- ♦ Un SGBD est un logiciel installé sur le système d'exploitation qui présente les fonctionnalités nécessaires aux différentes formes d'utilisation des bases de données;

22

Introduction	Architectures	Objectifs	Fonctions	Historique	Principaux types
--------------	---------------	-----------	-----------	------------	------------------

ARCHITECTURE ANSI/SPARC

- ♦ La majorité des SGBD reposent sur l'architecture American National Standards Institute/Standards Planning And Requirements Committee ANSI/SPARC qui permet de séparer les différents niveaux d'abstraction nécessaire pour un SGBD;
- ♦ Cette architecture est définie sur trois niveaux de schémas:
 - ✓ S.E: Schéma Externe;
 - ✓ S.C: Schéma Conceptuel;
 - ✓ S.I: Schéma Interne.

23

Introduction	Architectures	Objectifs	Fonctions	Historique	Principaux types
--------------	---------------	-----------	-----------	------------	------------------

SCHÉMA INTERNE

Description des données d'une base en termes de représentation physique en machine, correspondant à une spécification des structures de mémorisation et des méthodes de stockage et d'accès utilisées pour ranger et retrouver les données sur disques.

- ♦ Appelé aussi schéma physique, au niveau de ce schéma les données sont réellement enregistrées physiquement sur un support de stockage:
 - ✓ Type de données (Réel, Entier, char...);
 - ✓ Implémentation physique des structures dans les fichiers;
 - ✓ Encodage et méthodes d'accès au fichiers;
 - ✓ Etc.

24