

Bases de données
Licences 3 – TD 2006-2007
Par Javier Gil

(javiergquijano@gmail.com)

Université Montpellier 1
UFR Administration Économie et Sociale

Plan du cours

1ere séance:

- Notions de bases de données et SGBD
- Rappel historique
- Modélisation des données
- Pratique sur papier ou excel

29/09/2006

Javier Gil

2

Plan du cours

1ere séance:

- **Notion de bases de données et SGBD**
- Rappel historique
- Modélisation des données
- Pratique sur papier ou excel

29/09/2006

Javier Gil

3

Base de données : sens minimaliste

Au sens large => une BD est **n'importe quelle collection de données**

– Exemple :

- un **fichier de texte** contenant une **liste de noms** et de **numéros** de téléphones dans un **format + ou – arbitraire**
- **Mode d'utilisation primitif**
- Passe par **logiciel de traitement** de texte

29/09/2006

Javier Gil

4

Base de données : sens minimaliste

Dans ce cas-ci :

- **Structure des données** : inconnue du logiciel
- **Interprétation de données** : totalement de la responsabilité de l'utilisateur humain
- Le contenu de la séquence de caractères du texte est inconnu (n'est pas fixe, pas de structuration)
- Il s'agit d'une **séquence ennuyante de caractères quelconques**

29/09/2006

Javier Gil

5

Base de données : autres exemples

- Un ensemble de fichiers de texte
- Un ensemble de fichiers d'enregistrements (application de gestion documentaire)
- WWW (ex. limite!), sorte de BD de nature hétérogène et répartie

29/09/2006

Javier Gil

6

Base de données : sens + strict (utilisée dans ce cours)

Une base de données (BD ou database) est un **ensemble de données**, possédant les caractéristiques suivantes :

- **Fortement structuré** => structure des données très élaborée et clairement identifiée
- **Non redondant** => pas de répétition de l'information. Ex. Dans un carnet d'adresses le code postale et le nom de la ville sont deux caractéristiques redondantes.
- **Structure définie dans un schéma**
- **Géré par un logiciel** appelé « **Système de gestion de bases de données** »

29/09/2006

Javier Gil

7

SGBD

Un système de gestion de bases de données (SGBD ou *database management system* ou DBMS) est un logiciel spécialisé qui permet de décrire, manipuler et interroger les données d'une base de données.

29/09/2006

Javier Gil

8

SGBD

Caractéristiques importantes d'un SGBD :

- son **modèle de définition de données (MDD)**, qui définit la **nature des données** (type, contraintes) et la structure de la BD (relations entre données)
- permet d'agir sur la structure de la BD (ajout, suppression et modification de tables)
- permet d'interroger et de mettre à jour le contenu (les données) de la BD

29/09/2006

Javier Gil

9

Plan du cours

1ere séance:

- Notions de bases de données et SGBD
- [Rappel historique](#)
- Modélisation des données
- Pratique sur papier ou excel

29/09/2006

Javier Gil

10

Différents types de MDD

- Bcp de SGBD ont été développés au cours des années
- Parmi les **modèles de définition de données** utilisées dans les **SGBD contemporains** :
 - Les modèles **hiérarchiques**
 - Les modèles **réseaux**
 - Les modèles **relationnels**
 - Les modèles **objet**

29/09/2006

Javier Gil

11

MDD hiérarchiques et réseaux

- **Années 70**, typiques de la **1^{ère} génération** de SGBD
- **Niveau d'abstraction peu élevé, manipulation difficile et peu efficace**
 - Laissent transparaître des aspects de bas niveau relatifs à l'organisation physique des données (pointeurs aux enr.)
 - BD = immense arbre/graphe d'enregistrements (similaire au système de fichiers sous Windows)
 - **Usager** : manipulation directe des structures de données physiques utilisées pour représenter les données. L'usager doit être un expert programmeur.
- Période marquée par les SGBD:
 - **Type réseau** qui suivent la **norme DBTG** (Database Task Group) de l'organisme **CODASYL**
 - **Type hiérarchique** tels que **IMS** (BD = ens. struct. d'arbres)

29/09/2006

Javier Gil

12

MDD relationnels

- **Années 80**, typiques de la *2^{ème} génération* de SGBD
- **Niveau d'abstraction** + élevé,
 - Basé sur le concept mathématique de *Relation*
 - Usager: **isolé des structures de données physiques** utilisées pour représenter les données
 - **Langage déclaratif (simple)** de manipulation des données
 - Basé sur la logique du 1^{er} ordre
 - Ex. SQL
- Période marquée par les SGBD:
 - Oracle, Ingres, DB2, Informix, SQL server, ...
 - Dbase, ACCESS, FoxPro, ... (visant marché des micro-ordinateurs)

29/09/2006

Javier Gil

13

MDD Objets

- **Années 90**, *3^{ème} génération* de SGBD
- Période marquée par:
 - **SGBDO**: ObjetStore, Versant, Ontos, Gemstore...
 - **Extensions objets au modèles relationnel**: Oracle8, DB2 Universal Database Server, Informix Universal server, ...
- Meilleur support de:
 - Traitement de données complexes et multimédias,
 - Grand volume de données,
 - Transaction longues,
 - Gestion des versions

29/09/2006

Javier Gil

14

Développement Futur

Domaines de recherche très actifs pour la **prochaine génération**:

- **Bases de données déductives**:
 - Font appel à des techniques issues de l'**intelligence artificielle**
 - Utilisent un **modèle basé sur la logique**
 - Utilisent un **mécanisme d'inférence** pour la génération de nouvelles connaissances (données)
- **Fouille de données (data mining)**, **Entrepôts de données (datawarehouse)**, le **traitement de données multimédia**
- Le **Web sémantique** avec le **standard XML** de représentation des documents

29/09/2006

Javier Gil

15

Modèles conceptuels

Autres: $\exists$ Modèles de Définition de Données

- **Pas supportés directement** par les SGBD actuellement
- **Très utilisés** comme **outil de conception**
- **Niveau d'abstraction** > **modèles des SGBD**
- Permettent une **représentation graphique du schéma** (facilite la comm. entre humains)
 - Ex. Le **modèle entité-association** (Chen, 1976),
 - A l'origine du **langage de modélisation UML**
 - **Supporté** dans plusieurs **outils de conception de BD**

29/09/2006

Javier Gil

16

Plan du cours

1ere séance:

- Notions de bases de données et SGBD
- Rappel historique
- **Modélisation des données**
- Pratique sur papier ou excel

29/09/2006

Javier Gil

17

Modélisation des données

En vue de la conception d'une BD sur ACCESS

- La création d'une base de données est comparable à la construction d'une maison.
 - Avant de commencer les travaux, il est indispensable d'en faire les plans (modèles)
 - Les modifications sont possibles mais toujours délicates

29/09/2006

Javier Gil

18

Modélisation des données

En vue de la conception d'une BD sur ACCESS

- Sur ACCESS (comme sur n'importe quel SGBD), il est **indispensable de faire des plans d'une base de données** (modélisation) pour savoir où placer les informations, car:
 - Les **modifications ultérieures** (de structure de base de données relationnelles) sont **difficiles**et
 - Elles peuvent entraîner la **perte définitive des données saisies**.

29/09/2006

Javier Gil

19

Modélisation des données

En vue de la conception d'une BD sur ACCESS

- Aujourd'hui (et la semaine prochaine), nous allons apprendre :
 - à **concevoir sur papier** une base de données relationnelle
 - À **manipuler les concepts** et le vocabulaire spécifique à ce type de structuration des données
- Comment ?
 - En formalisant le **modèle conceptuel des données** (MDC): dictionnaire, Entité/Association, identifiant

29/09/2006

Javier Gil

20

Etapas de Modélisation des données

- Construction du dictionnaire de données
- Identification des entités et des relations
- Construction du schéma conceptuel de données
- Epuration du schéma

29/09/2006

Javier Gil

21

Etapas de Modélisation des données Aujourd'hui

- **Construction du dictionnaire de données**
- Identification des entités et des relations
- Construction du schéma conceptuel de données
- Epuration du schéma

29/09/2006

Javier Gil

22

Dictionnaire des données

Cette étape consiste à:

- faire la liste exhaustive des données élémentaires (champs) à entrer dans la base de données,
- indiquer pour chaque champs son type
 - Texte : ex. Nom, Prénom
 - Numérique : ex. Prix
 - Date : ex. Date de naissance,
 - etc.
- indiquer les contraintes sur chaque champ: ex. le prix d'une voiture ne doit pas être inférieur à 500 euros ou supérieur à 150 000 euros

29/09/2006

Javier Gil

23

Dictionnaire des données

Remarque :

→ ACCESS autorise les types de champs suivants:

Texte	= enregistre jusqu'à 255 caractères de texte
Numérique	= enregistre des nombres
Monétaire	= valeur num. avec séparateur de milliers et symb. monétaire
Date/Heure	= enregistre des dates et des heures
Numéro Auto	= incrémenté de 1 à chaque saisie
Oui/Non	= valeur logique, prend un état oui-non; 0-1; vrai-faux
Mémo	= enregistre des textes jusqu'à 65535 caractères max.
Objet OLE	= enregistre des données par copiés-collés (img, son...) <1Go
Lien hypertexte	= adresse Web ou chemin d'accès d'un fichier
Assistant liste de choix	= crée des menus déroulants personnalisés

29/09/2006

Javier Gil

24

Dictionnaire des données

Remarque :

- Les **données calculables par l'ordinateur** (données élaborées) n'apparaissent pas dans le dictionnaire des données
- Elles sont **obtenues par un calcul réalisé à partir des données élémentaires**
- Les **constantes non plus n'apparaissent pas dans le dictionnaire** des données

29/09/2006

Javier Gil

25

Dictionnaire des données

Exemple de donnée calculable:

- Un **prix unitaire** et une **quantité** sont des **données élémentaires** placées dans le dictionnaire des données
- Un **total** (= prix unitaire * quantité) est une **donnée calculable par l'ordinateur** => n'apparaît pas dans le dictionnaire des données

29/09/2006

Javier Gil

26

Dictionnaire des données

Exemple de table CD

Champs	Type	Contraintes
NumCD	Numérique	supérieur à 0
Titre	Texte	de taille 50
Musicien	Texte	de taille 30
Label	Texte	de taille 20
Année	Numérique	supérieur à 1900 et inférieur à l'année en cours

29/09/2006

Javier Gil

27

Structure de la base de données : Entité

Les champs du dictionnaire peuvent être regroupés dans des tables qui représentent des **entités (E)**. Ex. l'entité CD l'entité personne, etc.

CD	Personne
NumCD	No sécurité sociale
Titre	Prénom
Musicien	Nom
Label	Date de naissance
Année	Lieu de naissance

29/09/2006

Javier Gil

28

Structure de la base de données : identifiant

- Pour être **fiable**, une base de données doit **rendre impossible la saisie multiple** d'un **même enregistrement** dans une table
- La solution consiste à **interdire un même contenu dans un champs essentiel** de la table.
- Ce champ est appelé **identifiant** (ou clé primaire)
 - ➔ Son contenu est **forcément différent pour chaque enregistrement**.

29/09/2006

Javier Gil

29

Structure de la base de données : identifiant

Exemples de clé primaire :

- No de sécurité sociale
- No d'immatriculation
- No de téléphone
- Code permanent d'étudiants canadiens (Les 3 1^{er} caractères du nom + le 1^{er} caractères de prénom + les 6 nombres d'une date de naissance : PSYV180177)
- Autre codification de données

29/09/2006

Javier Gil

30

Structure de la base de données : identifiant

Remarque importante:

- L'identifiant doit être « unique »
- Le nom n'est pas un bon identifiant
 - Plusieurs personnes peuvent avoir le même nom: Dupont, ...
- Le No de téléphone est fiable si chaque personne possède un No personnel
 - Si ce n'est pas le cas, il faut trouver un autre identifiant

29/09/2006

Javier Gil

31

Structure de la base de données : identifiant

- Sur ACCESS, une **table doit obligatoirement posséder un identifiant**
- Par convention **elle est soulignée et apparaît en 1^{er} dans la structure de table.**

Personne
<u>No sécurité sociale</u>
Prénom
Nom
Date de naissance
Lieu de naissance

29/09/2006

Javier Gil

32

Plan du cours

1ere séance:

- Notions de bases de données et SGBD
- Rappel historique
- Modélisation des données
- **Pratique sur papier ou excel**

29/09/2006

Javier Gil

33

Construction du Dictionnaire de données (1)

- A partir de la lecture faire une liste de toutes les informations utiles : différents acteurs, objets, et de leurs caractéristiques.
- Ex . Considérons un cas schématique du fonctionnement d'un hôtel: « Un hôtel loue des chambres à des clients qui effectuent des réservations »
 - Objets évidents du monde réel : chambre, client
 - Objets abstraits (moins évidents) : location, réservation

29/09/2006

Javier Gil

34

Construction du Dictionnaire de données (2)

On peut s'aider en écrivant des phrases simples du type « sujet-verbe-complément » pour décrire les informations et leurs relations.

- Ex : « Un client loue une chambre »; « Un client réserve une chambre »

29/09/2006

Javier Gil

35

Construction du Dictionnaire de données (3)

Faire une liste des informations utiles avec des remarques sur leurs caractéristiques

Information	Remarques
Client	Décomposable en nom; prénom; coordonnées (les coordonnées sont aussi décomposables)
Chambre	Décomposable en numéro, nombre de places, tarif journalière.
Location	Décomposable en date de début, nombre de jours.
Réservation	Décomposable en date de début, nombre de jours, versement d'une avance éventuelle

29/09/2006

Javier Gil

36

Construction du Dictionnaire de données (3)

Autre remarques quant aux relations entre objets

Information	Remarques
Client	Il loue minimum une chambre; il peut en louer plusieurs. Il fait minimum une réservation, il peut en faire plusieurs
Chambre	Peut être occupée plusieurs fois, peut ne pas être occupée

29/09/2006

Javier Gil

37

Construction du Dictionnaire de données (4)

Faire une liste avec les informations élémentaires, calculables et constantes décrivant leur type et restrictions

- Une information élémentaire est une information qui n'est pas décomposable:
 - Client **n'est pas élémentaire**, il peut être décomposé en nom, prénom, coordonnées.
 - Nom **est élémentaire**.
 - Coordonnées **n'est pas élémentaire**

29/09/2006

Javier Gil

38

Construction du Dictionnaire de données (4)

Information	Type	Contraintes
Nom du client	Texte	de taille 50
Prénom du client	Texte	de taille 50
Date de naissance client	Date/Heure	>01/01/1900 et inférieur à la date actuelle moins 18 ans (on ne loue des chambres qu'à des clients qui ont leur majorité)
Nombre des places d'une chambre	Numérique	Supérieur à 0 et inférieur à 3
Tarif chambre	Monétaire	Supérieur à 30 € et inférieur 500 €
Montant location	Monétaire	Calculable à partir du nombre des jours location et tarif chambre

29/09/2006

Javier Gil

39

Problème à modéliser

- Des boutiques de location de produits culturels (cassettes de films vidéo, livres, DVD ...) se sont groupées pour mettre en commun leurs produits et ont fondé un club.
- Dans cet exercice, on s'intéresse uniquement à la location de livres.
- Les services du club sont proposés à toute personne inscrite.
- Un client inscrit au club verse une caution, multiple de 10€. L'inscription au club est valable indéfiniment, jusqu'à ce que le client décide d'y mettre fin et récupérer sa caution.
- Selon le montant de cette caution, il aura le droit d'emprunter, dans une boutique quelconque, au cours d'une même période, 1, 2, 3... livres (1 livre par tranche de 10 € de caution).
- Les livres empruntés doivent être retournés dans n'importe quelle boutique du club, dans un délai de 14 jours suivant leur emprunt. Lors du retour dans les délais, le client se voit facturer 0.8 € par livre. Il sera facturé en outre 1.5 € par livre et par jour de retard éventuel.
- Vous devez construire une base de données permettant de suivre l'activité des boutiques : coordonnées détaillées des clients, cautions, catalogue de livres disponibles, emprunts et retours, factures à établir...
- (Un livre peut figurer en plusieurs exemplaires. La recherche d'un livre devra pouvoir se faire par genre, titre, année, éditeur, auteur(s) et indiquer dans quelle(s) boutique(s) il est disponible. Genres : roman, BD, sport, histoire, etc.)

29/09/2006

Javier Gil

40