

Bases de données – cours 1

Introduction

Catalin Dima

Objectifs du cours

- ▶ Modèle relationnel et logique des bases de données.
- ▶ Langage SQL.
- ▶ Conception de bases de données.
- ▶ SQL et PHP.

Cours essentiel pour votre [stage](#) !

Ressources et évaluation

- ▶ H. Garcia-Molina, J. D. Ullman & J. Widom, Database system, the complete book.
- ▶ Chris J. Date, Introduction aux bases de données (7e édition).
- ▶ Page web : <http://lacl.univ-paris12.fr/dima/BD>
- ▶ 6 séances C.D., 6 séances A.S.
- ▶ 8 TDs×1h30 (au lieu de 12) et 4 TPs×3h (au lieu de 2).
- ▶ Evaluation en contrôle continu :
 - ▶ 2 contrôles en TD.

Fonctionnalités d'une BD

- ▶ Stockage persistant de données.
 - ▶ Similaire aux systèmes de fichiers, mais orientée structuration des données.
 - ▶ **Donnée** = information stockée.
 - ▶ Séparation donnée (valeur) / information (signification).
 - ▶ **Base de donnée** = collection des données persistantes.
- ▶ Interface de programmation.
 - ▶ Flexibilité et complexité de manipulation de données.
- ▶ Gestion des transactions.
 - ▶ Accès concurrent aux données : **utilisateurs**.
 - ▶ Atomicité des transactions.
 - ▶ Durabilité.

Exemples de systèmes de BD

- ▶ Systèmes de réservation de billets.
- ▶ Systèmes bancaires.
- ▶ Serveurs web et CMS.
- ▶ Systèmes de BD distribués.

Survol d'un système de gestion de bases de données (SGBD)

- ▶ *Modificateurs de données* : utilisateurs conventionnels. programmes applicatifs.
 - ▶ Langage de **manipulation** de données (LMD) : définition de **requêtes**.
 - ▶ Requêtes processées par un *compilateur* fournissant des plans d'opérations à une *machine d'exécution des requêtes*.
- ▶ *Administrateurs* : responsables de la *structure* de la BD.
 - ▶ Langage de **définition** de données (LDD) : structuration de la BD.
 - ▶ Outils d'aide à la définition de la structure d'une BD.
- ▶ **Transaction** : suite d'opérations sur la base de données.
- ▶ Gestionnaire de transactions :
 - ▶ Gestion de la concurrence : contrôle de l'atomicité et de l'isolation.
 - ▶ Gestion de la durabilité : journalisation et recouvrement.

Une architecture à trois niveaux

- ▶ Niveau interne : mémoire physique.
 - ▶ Types d'enregistrements internes.
 - ▶ Représentation des champs mémoire.
 - ▶ Séquencement physique.
- ▶ Niveau externe : logique utilisateur.
 - ▶ Combinaison de LMD et de LDD.
 - ▶ SQL est un exemple.
 - ▶ Utilisation interactive : requêtes saisies par utilisateur.
 - ▶ Utilisation intégrées : requêtes intégrées dans un programme d'un autre langage (Javascript, PHP, Java).
- ▶ Niveau (schéma) conceptuel : vue commune entre utilisateurs.
 - ▶ Définition de **types d'enregistrements** et des relations entre eux.
 - ▶ Indépendant des représentations physiques des informations.

Architecture client-serveur

- ▶ Séparation entre développeur d'outils BD et développeur de BD.
- ▶ Serveur du SGBD :
 - ▶ Responsable de la sécurité et l'intégrité des BD créées par les utilisateurs.
 - ▶ Responsable de la gestion de la concurrence entre les requêtes des différents utilisateurs.
 - ▶ Intègre tout le niveau interne, plus la définition des LDD et LMD.
 - ▶ Intègre aussi le compilateur de requêtes.
- ▶ Client SGBD :
 - ▶ Fonctionnalités offertes par les concepteurs des SGBD orientées client-serveur.
 - ▶ Applications/outils développés à l'aide de ces fonctionnalités.

Exemples : Oracle, MySQL server.

Les SGBD relationnels

- ▶ Modèle de BD basé sur la manipulation des **tables** (tableaux), vus comme des **relations**.
- ▶ Un **table** a un nom et contient des **attributs** (colonnes), des **tuples** (lignes).
- ▶ Aspects essentiels :
 - ▶ Toute relation est **représentée** par un tables.
 - ▶ Un ensemble réduit d'**opérateurs** est suffisant pour manipuler les tables et définir des nouveaux tables.
 - ▶ Certaines **contraintes d'intégrité** doivent être satisfaites par les tables, pour rendre leur utilisation plus cohérente.
- ▶ Opérateurs de base : **projection**, **restriction** et **jointure**.
 - ▶ D'autres ensembles d'opérateurs peuvent constituer une base du calcul des relations.

Exemple de BD relationnelle

Produit :

fabricant	modèle	type
A	1003	pc
A	1002	pc
A	1010	pc
A	2004	portable
A	2005	portable
A	2009	portable
B	1001	pc
B	1003	pc
B	3001	imprimante
B	3002	imprimante
B	3004	imprimante
B	1009	pc
C	1001	pc
C	2001	portable
C	1010	pc
C	2001	portable
C	2009	portable
C	3001	imprimante
D	1002	pc
D	1010	pc
D	2002	portable
D	2005	portable
E	2001	portable
E	2009	portable
E	3001	imprimante
E	1002	pc
E	1004	pc
F	2002	portable
F	3005	imprimante
F	3006	imprimante
F	3009	imprimante
F	2009	portable

PC :

modèle	processeur	RAM	DD	DVD/Blu-ray	prix
1001	i3	2	400	8xDVD	400
1002	i3	4	450	16xDVD	500
1003	i5	4	500	8xBR	450
1004	i5	8	400	16xDVD	600
1005	i7	8	600	6xBR	650
1006	i7	16	800	8xDVD	700
1007	a4	4	500	16xDVD	350
1008	a4	8	800	6xBR	450
1009	a6	8	600	7xBR	500
1010	a8	16	800	12xBR	700

Portables :

modèle	processeur	RAM	DD	écran	prix
2001	a4	4	200	14	600
2002	a6	4	250	13	700
2003	a6	6	300	14	750
2004	a8	4	200	15	700
2005	a8	6	300	14	650
2006	i3	16	200	11	700
2007	i3	4	300	13	650
2008	i5	8	200	15	850
2009	i5	8	400	13	800

Imprimantes :

modèle	type	couleur	prix
3001	laser	oui	250
3002	jet d'encre	oui	150
3003	laser	non	100
3004	laser	non	90
3005	multifonction	non	350
3006	jet d'encre	oui	120
3007	laser	oui	230
3008	multifonction	oui	450

Relations, relvars, catalogue

- ▶ Chaque BD est identifiée avec une **relation** sur un ensemble d'**attributs**.
- ▶ Une **variable relationnelle** (**relvar**) est une variable qui prend comme valeur des relations.
- ▶ Le **catalogue** (**dictionnaire**) d'un SGBD est l'ensemble des objets présents dans le système de BD :
 - ▶ Relations/tables, colonnes/attributs, indices.
 - ▶ Utilisateurs.
 - ▶ Contraintes d'intégrité et de sécurité.
 - ▶ Toute autre description du système, nécessaire au fonctionnement de celui-ci.
- ▶ Le catalogue est constitué de *relvars* :
 - ▶ Une relvar `TABLE` ayant comme colonnes `NOMTAB`, `COMPTCOL`, `COMPTLIGNE`, etc.
 - ▶ Une relvar `COLONNE` ayant comme colonnes `NOMTAB`, `NOMCOL`, etc.
 - ▶ On verra plus tard leur nom (et d'autres exemples) en SQL.

Transactions

Unités logiques de travail :

- ▶ Font intervenir plusieurs opérations de base dans la BD.
- ▶ Utilisées e.g. lorsqu'une mise à jour d'une table dans la BD implique plusieurs actions sensibles qui, lorsqu'elles sont entrelacés avec d'autres actions, peuvent entraîner des incohérences dans la BD.
- ▶ **Atomicité** : aucun entrelacement possible avec d'autres opérations ne faisant pas partie de la transaction.
- ▶ **Durabilité** : lorsqu'une transaction se termine avec succès, les mises à jour ont bien été effectuées sur la BD.
 - ▶ Mais aussi si une transaction se termine par un échec, le système revient à son état avant la transaction !
- ▶ **Isolation** : les mises à jour effectuées en cours d'exécution d'une transaction ne sont visibles (pour d'autres transactions ou utilisateurs) qu'à la fin de celle-ci (si succès).