

Bases de données

Cours 1 : Généralités sur les bases de données

Odile PAPINI

POLYTECH
Université d'Aix-Marseille
odile.papini@univ-amu.fr

<http://odile.papini.perso.esil.univmed.fr/sources/BD.html>

Plan du cours 1

- 1 Qu'est ce qu'une base de données
 - Exemples de bases de données
 - Besoins pour la gestion d'une BD
 - Différents types de bases de données
- 2 Qu'est ce qu'un système de base de données
 - Données
 - Matériel
 - Logiciel
 - Avantages de l'approche Base de Données
 - Exemples de SGBD
- 3 Quelques repères historiques
- 4 Place des BD dans l'informatique
- 5 BD et emploi

Fonction d'un système de bases de données

Assurer la conservation d'enregistrements informatiques

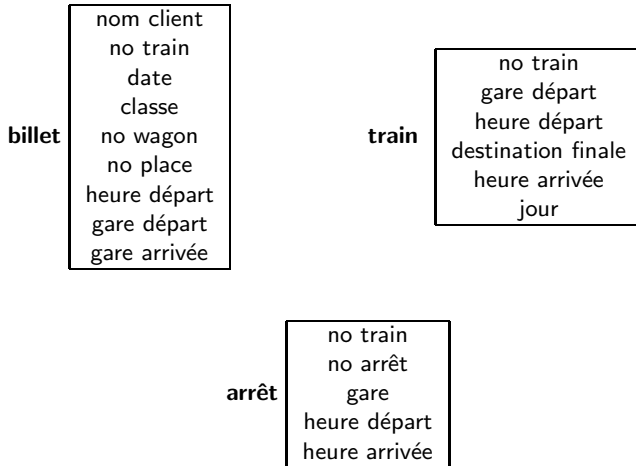
Base de données (BD) :

- réservoir de fichiers de données informatiques
- opérations sur les fichiers

Exemples de BD

- Gestion des personnels, étudiants, cours, inscriptions, ... de l'université
- Système de réservation de places d'avion chez Air France, de places de train à la SNCF
- Gestion des comptes clients de La Poste
- Gestion des commandes chez Amazon.com
- Gestion d'une bibliothèque
- Gestion des pages Web chez google.com
- ...

Exemple de BD : réservation d'un billet de train



Exemple de BD : cave à vin

Base de données d'une cave

NUM	VIN	PRODUCTEUR	ANNÉE	NB
2	<i>CabernetSauvignon</i>	<i>ChateauduMayne</i>	1983	5
3	<i>Chardonnay</i>	<i>Jaboulet – Vercherre</i>	1984	7
6	<i>PinotNoir</i>	<i>Jaboulet – Vercherre</i>	1984	10
12	<i>Brunello</i>	<i>EmilioCostanti</i>	1977	6
15	<i>Silvaner</i>	<i>Guntrum</i>	1985	8
23	<i>Riesling</i>	<i>BalthasarRess</i>	1976	2

Besoins pour la gestion d'une BD

- description
- manipulation
- interrogation
- cohérence
- garanties
- confidentialité
- efficacité

Besoins pour la gestion d'une BD : description

- Description des données de l'application (trains, trajets, réservations) sans faire référence à une solution informatique particulière

modélisation conceptuelle

- Elaboration d'une description équivalente pour le stockage des données dans le Système de Gestion de Bases de Données choisi

modélisation logique

Langage de Description de Données (LDD)

Besoins pour la gestion d'une BD : manipulation

- Créer la base de données initiale avec les données représentant le réseau SNCF

langage permettant l'insertion de données

- Créer au fur et à mesure les données sur les réservations.
- Modifier si besoin et éventuellement supprimer toute donnée déjà rentrée

Langage de Manipulation de Données (LMD) (insertion, modification, suppression)

Besoins pour la gestion d'une BD : interrogation

Répondre à toute demande d'information portant sur les données contenues dans la base.

- a) Le professeur Tournesol a-t-il une réservation pour aujourd'hui ? Si oui, donner les informations connues sur cette réservation.
- b) Quels sont les horaires des trains de Marseille à Cassis entre 9h et 10h le dimanche ?
- c) Donner les destinations au départ de Marseille sans arrêts intermédiaires.

langage de requête (langage d'interrogation)

Besoins pour la gestion d'une BD : cohérence

Il faut pouvoir exprimer toutes les règles qui contraignent les valeurs pouvant être enregistrées de façon à éviter toute erreur qui peut être détectée.

- Il ne faut jamais donner la même place dans le même train à 2 clients
- Les arrêts d'un train sont numérotés de façon continue
- La date de réservation pour un train doit correspondre à un jour de circulation de ce train
- L'heure de départ d'une gare doit être postérieure à l'heure d'arrivée dans cette gare
- L'heure d'arrivée à un arrêt doit être postérieure à l'heure de départ de l'arrêt précédent
- ...

Besoins pour la gestion d'une BD : garanties

- Il ne faut pas que les informations (par exemple, les réservations) soient perdues à cause d'un dysfonctionnement quelconque : erreur de programmation, panne système, panne de l'ordinateur, coupure de courant, etc

garantie de fiabilité

- Il ne faut pas qu'une action faite pour un utilisateur (par exemple, l'enregistrement d'une réservation) soit perdue du fait d'une autre action faite simultanément pour un autre utilisateur (réservation de la même place).

garantie de contrôle de concurrence

Besoins pour la gestion d'une BD : confidentialité

- Toute information doit pouvoir être protégée contre l'accès par des utilisateurs non autorisés :

en lecture
en écriture

- Interdire par exemple aux clients de modifier les numéros des trains ou les horaires ou leur réservation.

garantie de confidentialité (privacy)

Besoins pour la gestion d'une BD : efficacité

Le temps de réponse du système doit être conforme aux besoins :

- en interactif : pas plus de 3 secondes
- en programmation : assez rapide pour assumer la charge de travail attendue (nombre de transactions par jour)

mécanismes d'optimisation

**éventuellement, répartition / duplication des données
sur plusieurs sites**

Différents types de BD

Il y en a pour tous les usages :

- Bases de données personnelles : MsAccess, ... : 10 Ko 100 Ko
- Bases de données professionnelles typiques : 100 Ko 100 Go
- Bases de données professionnelles très grandes : Very Large Databases (VLDB) : > 100 Go

Exemples de VLDB (taille) :

<i>Rank</i>	<i>Organization</i>	<i>Normalized Size (Gb)</i>	<i>DBMS</i>	<i>Server Vendor</i>	<i>Storage Vendor</i>
1	AT&T	94,305	Daytona	Sun	Sun
2	Amazon.com	34,219	Oracle	HP	HP
3	France Telecom	29,735	Oracle	HP	HP
4	Health Insurance Review Agency	29,299	Sybase IQ	HP	Hitachi
5	Barclays Bank	24,756	Teradata	NCR	LSI
6	FedEx Services	14,745	Teradata	NCR	EMC
7	Samsung Card.	14,567	Sybase IQ	HP	HP
8	Kmart	13,874	Teradata	NCR	LSI
9	Cho-Hung Bank	12,350	Sybase IQ	Sun	Hitachi
10	LG Card	12,313	Sybase IQ	Sun	EMC

Exemples de VLDB (nombre de transations) :

<i>Peak Workload - OLTP - All</i>					
<i>Rank</i>	<i>Organization</i>	<i>Trans. per Second</i>	<i>DBMS</i>	<i>Server Vendor</i>	<i>Storage Vendor</i>
1	Bureau of Customs & Border Protection	51,448	CA-Datacom	IBM	Hitachi
2	Anonymous	4,010	SQL Server	HP	HP
3	Internet Auction Co., Ltd.	3,634	SQL Server	Unisys	EMC
4	Commander Communications Ltd	2,604	SQL Server	Dell	Dell
5	Scottish and Southern Energy plc	2,152	SQL Server	HP	HP
6	2001OUTLET Co. Ltd	1,204	SQL Server	HP	EMC
7	Anonymous	1,200	SQL Server	HP	EMC
8	Caixa Econômica Federal	1,133	CA-IDMS	IBM	EMC
9	CheckFree Corporation	739	DB2 for z/OS	IBM	EMC
10	Land Registry	702	DB2 for z/OS	IBM	Hitachi

Qu'est-ce qu'un système de base de données ?

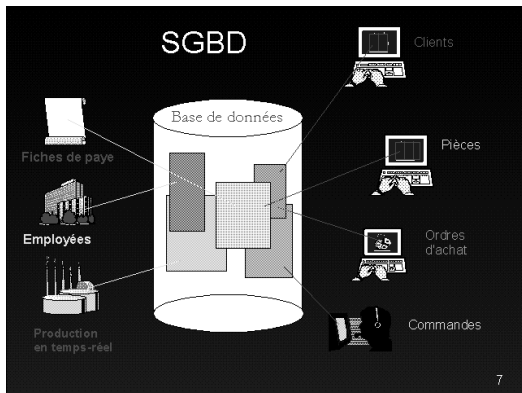
SGBD : système informatique dont le but est de maintenir des informations et les rendre disponibles à la demande

il est composé de :

- données
- matériel
- logiciel
- utilisateurs

SGBD

SGBD



Les données

Données intégrées

base de données vue comme l'unification de plusieurs fichiers

Données partagées

base de données partagées entre plusieurs utilisateurs

Le matériel

Volumes de mémorisation secondaires

disques à tête amovible, supports d'enregistrements . . .

Processeurs et mémoire principale qui lui sont associés pour l'exécution du système de base de données

Le logiciel

Le système de bases de données (SGBD)

Fonction : protéger les utilisateurs de la BD des détails du niveau matériel

Le SGBD : le composant logiciel le plus important su système

Les utilisateurs :

3 classes d'utilisateurs :

- les programmeurs d'applications
- les utilisateurs finaux
- l'administrateur de la base de données

Qu'est-ce qu'une base de données ?

une collection de données persistantes utilisées par les systèmes d'application d'une entreprise

données persistantes :

données acceptées par le SGBD qui ne peuvent être enlevées que par une requête explicite envoyée au SGBD

entité : tout objet perceptible représenté dans la BD

association : relations entre les entités

les entités et les associations possèdent des **propriétés** simples ou complexes

Qu'est-ce qu'une base de données ?

Modèle de données :

définition logique indépendante et abstraite des **objets** et des **opérations** qui constitue une machine abstraite

objets : modélisent la structure de données

opérations : modélisent le comportement

implémentation d'un modèle de données

réalisation physique sur une machine réelle des différents composants d'une machine abstraite

Pourquoi une base de données ?

Avantages :

- **compacité**
- **rapidité**
- **efficacité**
- **exactitude**
- **protection**
- **contrôle centralisé**

Avantages de l'approche BD

- **données partagées**
- **redondance réduite**
- **incohérence évitée**
- **transactions gérées**
- **intégrité assurée**
- **sécurité appliquée**
- **conflits de besoins arbitrés**
- **normes appliquées**
- **indépendances des données obtenue**

Exemples de SGBD :

Nombreux SGBD sur le marché :

- ACCESS
- MySQL
- PostgreSQL
- ORACLE
- DB2

SGBD capacité

Mainframe ou cluster de mainframes DB2, Oracle, Adabas, ...

Machine base de données Teradata

Serveurs Unix & Windows 2000 DB2, Informix, Oracle, Sybase,
Unify, SQL Server, Ingres,

Personnels MsAccess, Paradox

Carte de Crédit CQL

BD et carte à puce



LA CARTE A PUCE RELATIONNELLE

Avec CQL, GEMPLUS présente la première carte qui gère les données au format relationnel. Utilisant le langage CQL, elle communique avec les serveurs ORACLE de votre système d'information.

ORACLE®

GEMPLUS

Historique

1ère génération 1950 - 1965

SGF(Systèmes de Gestion de Fichiers)

Permettent de stocker et d'organiser les données sur mémoire secondaire

Différentes organisations :

- séquentielles
- séquentielles triées
- indexées
- séquentielles indexées

Historique

2ème génération 1965 - 1970

SGBD navigationnel

Hierarchique (IMS)

Réseaux (Codasyl, IDS2)

Principe : relier les données provenant de différents fichiers

Caractéristiques : liens logiques entre les données

- hiérarchiques (modèle hiérarchique)
- hiérarchiques ++ (modèle réseau)

Liens physiques entre les enregistrements informatiques (pointeurs)

Historique

3ème génération 1969 - ...

SGBD relationnel (DB2, Oracle, Informix, MsAccess)

Principe : langages assertionnels quoi au lieu de comment

SQL

- langage de définition de bases de données
- langage de manipulation de bases de données
- normes SQL1, SQL2, SQL3

Historique

SGBD Orienté Objet (1990 - 1999)

En pratique : une impasse (O2, Objectstore, Objectivity..)

SGBD relationnel objet (RO) 1993 - ...

évolution probable de tout SGBD relationnel

Historique

Base de données déductives 1980 - ...

- approche déclarative
- gestion de requêtes conditionnelles (si ... alors)
- gestion de requêtes récursives

extension de SQL99

DATALOG

LDL++

BD et Programmation logique : DES, DLV, XSB

Avenir : BD et internet

gestion de données :

- structurées
- semi-structurées
- hiérarchisées
- réparties

HTML → XML

Place des BD dans l'informatique

domaines à enseigner dans un cursus d'informaticien
(<http://www.ieee.org>) :

- Structures discrètes
- Fondements de la programmation
- Algorithmique et complexité
- Langages de programmation
- Architecture et organisation
- Systèmes d'exploitation
- Réseaux
- Interfaces Homme/Machine
- Informatique graphique
- **Systemes intelligents**
- Management de l'information
- Génie Logiciel

Le domaine des BD est vaste

- Modèles et systèmes d'information
- Outils de bases de données
- Modélisation des données
- Bases de données relationnelles
- Bases de données et langages de requêtes
- Conception de bases de données relationnelles
- Traitement transactionnel
- Bases de données distribuées
- Conception physique des bases de données
- Fouille de données
- Stockage et recherche d'information
- Hypertexte et hypermédia
- Information et systèmes multimédia
- Librairies digitales

BD et emploi

Marché du travail : BD = gros pourcentage des offres d'emploi Exemples (extraits de fr.emplois.offres)

Nous recherchons des **DBA Oracle** pour des projets de longue durée. A ce titre, vous optimisez le portage des **données Oracle 8i** en environnement **AIX** vers une **base Oracle 9i** en environnement Windows 2003. De plus, vous créez l'environnement Oracle d'accueil des données. L'action concerne le stockage des données, l'accès aux données, les scripts, ainsi que les procédures stockées utilisées dans les jobs de chargement...

... AS+, société de conseil et d'ingénierie en pleine croissance, d'aujourd'hui 25 personnes recrute dans le cadre du développement de ses activités. Vous prendrez en charge chez le client l'**administration de la base de données Oracle** sous Unix ainsi que l'exploitation de l'application. Vous devrez gérer et résoudre les incidents d'exploitation de l'application et créer et renseigner les dossiers permettant le suivi des évènements...

... Nous recherchons un **ADMINISTRATEUR DE BASE DE DONNEES** Sybase & Oracle...

... De formation Bac+3 à Bac+5, vous justifiez d'une expérience d'au moins 1 an sur l'environnement J2EE et d'une réelle maîtrise des développements JAVA. A ce titre, vous maîtrisez :

- langages : JAVA, Javascript, HTML, SQL, STRUTS, JSP
- **base de données : DB2**
- serveur d'application : Websphère
- environnement de développement : WSAD OU
- langages : JAVA (RMI, SWING), SQL
- **base de données : ORACLE**
- environnement de développement : ECLIPSE ...

BD et emploi

Marché du travail : BD = gros pourcentage des offres d'emploi Exemples (extraits de fr.emplois.offres)

... Au sein de la société Free, vous participerez aux activités de conception et de réalisation des différents projets. Vous avez une expérience significative dans le développement de **systèmes d'information** et de la maîtrise des **bases de données**. Autonome, rigoureux et motivé, vous souhaitez apporter vos compétences à des projets innovants et dynamiques. Vous possédez impérativement les connaissances suivantes : - environnement : GNU/Linux, UNIX - langage : Perl, C, **SQL**, HTML - **maîtrise des bases de données** La maîtrise des langages et des outils de développement Internet, la connaissance des solutions Open Source et la maîtrise des scripts shell ou Perl seront appréciées...

... BAC +4/5 ou école d'ingénieur Connaissance des outils Websphere et Tomcat, et CFT Maîtrise des technologies Java, J2EE, Framework Stuts, Html, XML, CSS Expérience d'utilisation de Jbuilder X, Crystalreport9, Starteam 6, PowerAMC Bonnes compétences **bases de données, SQL et Sybase v12.5** (Transact Sql) et Shell Unix...

... Domaines de compétences requis : Langages : Java, PHP, C/C++, Technologies Java : J2EE, EJB 2.0, CORBA, RMI, JavaBeans, Servlets, JSP,... Serveurs d'Applications : BEA WebLogic, Jonas, JBoss... **SGBDR : Oracle, SQL Server, MySQL** XML : XML, XSL, XML Schema,... Web Services : JAXM, JAX RPC, SOAP, Apache Axis, IBM WSDK OS : Linux, Solaris, Windows 200x, XP ...

BD et emploi

Tout informaticien peut être amené à

- Utiliser de grosses bases de données
- Concevoir de grosses bases de données
- Administrer de grosses bases de données