Introduction aux Bases de Données

Ulysse COUTAUD coutaudu@gmail.com

Base de données (BDD) ?

Ensemble d'informations:

- Stockées.
- Consultées.
- Modifiées.

Exemples:

- Carnet d'adresses (quelques kilobytes).
- Comptes bancaires.
- Registre des personnels, des accès.
- Réservations des places dans les trains.
- Suivi des stocks, de la production, des commandes.
- Données de supervisions, programmes d'usinages, ...
- World Data Centre for Climate (6 petabytes).

Ensemble d'outils permettant l'organisation, le contrôle, la consultation et la modification d'une base de données.

- Accès et manipulation standardisés.
 - Indépendance physique des données
 - Indépendance logique des données
 - Réduire la complexité
 - Stockage et accès optimisés.
- Contrôle de cohérence des données
- Sécurité des données
- Accès ou transactions (massivement) concurrentes.
- Fiabilité (sauvegardes, restaurations, ...)



Un exemple

Introduction

Tracabilité et contrôle de flux dans l'industrie automobile.

Dans ce cours

Rudiments des Bases de Données:

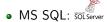
- Le modèle "relationnel".
- Le langage SQL.
- PostgreSQL.
- Lire les données.
- Modifier les données.
- Concevoir une base de données simple.

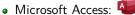
Un peu de vocabulaire

- BDD Base De Données
 - DB Database
- **SGBD** Système de Gestion de Base de Données
 - DBMS Data Base Management System
- SGBDR Système de Gestion de Base de Données Relationnelles
 - RDBMS Relational Database Management System
- SQL Structured Query Language : Norme¹ de langage de manipulation de données relationnelles.

Les principaux acteurs

- ORACLE".
 - Oracle DB
- Microsoft









■ SQLlite: SQLite



- PostgreSQL
- Open source
- Université de Berkeley
- Populaire et répandu ^a

ahttps://db-engines.com/en/ranking_trend/ relational+dbms

Le modèle relationnel

Une TABLE = une "RELATION"

Clé primaire Colonne/attribut

v	Employés (prénom, salaire, adresse, service)			ı	
Ì	<u>Prénom</u>	Salaire	Adresse	Service	I.
	John	120	Randwick	Production	ľ
	Mary	130	Wollolong	Maintenance	
	Peter	110	Randwick	Stock	l
	Tom	120	Botany Bay	Production	ı

Schéma de la

Ligne/"enregistrement"

Le modèle relationnel

Une TABLE = une "RELATION"

/	Clé primaiı	e Co	ionne/attri	out •	
	Em	ployés(prén	om,salaire,adr	esse,service)	Schéma de la
	<u>Prénom</u>	Salaire	Adresse	Service	relation
	John	120	Randwick	Production	
	Mary	130	Wollolong	Maintenance	Ligne/"enregistrement
	Peter	110	Randwick	Stock	
	Tom	120	Botany Bay	Production	

Horaires(<u>service</u> , début, fin)			
<u>Service</u>	Début	Fin	
Production	5	13	
Maintenance	8	16	
Stock	8	16	

L'ensemble des schémas de relations + liens entre eux = le schéma

Se connecter à la base de données

TABLE Employes(prenom,salaire,adresse,service)			
<u>Prenom</u>	Salaire	Adresse	Service
John	120	Randwick	Production
Mary	130	Wollolong	Maintenance
Peter	110	Randwick	Stock
Tom	120	Botany Bay	Production

TABLE Horaires(<u>service</u> ,debut,fin)		
<u>Service</u>	Debut	Fin
Production	5	13
Maintenance	8	16
Stock	8	16

Figure: BDD "atelier"

- Ouvrir une console (Win + cmd) et taper la commande "psql atelier postgres",
- Ou bien double clicker sur le script
 Documents\SGBDR_L3PAII\fabriqueBDDConnectCLI.bat .
- Entrer le mot de passe "postgres".
- Lister les tables de la BDD courante \dt.

Clause SELECT

Afficher toute la table

SELECT * FROM nom_table;

Afficher certaines colonnes

SELECT colonne1, colonne2 FROM nom_table;

BDD "atelier":

TABLE Employes(prenom,salaire,adresse,service)			
<u>Prenom</u>	Salaire	Adresse	Service
John	120	Randwick	Production
Mary	130	Wollolong	Maintenance
Peter	110	Randwick	Stock
Tom	120	Botany Bay	Production

TABLE Horaires(<u>service</u> ,debut,fin)			
<u>Service</u>	Debut	Fin	
Production	5	13	
Maintenance	8	16	
Stock	8	16	

Afficher les prénoms et salaires des employés.

Afficher toutes les informations des employés.

Clause SELECT avec contraintes

Afficher les lignes validant la condition

SELECT colonne1, colonne2 FROM nom_table WHERE condition1;

Nombres:

BETWEEN nombre1 AND nombre2,

IN (nombre1, nombre2, nombre3)

Texte:

Sensible à la casse: =, != ou <>

Non sensible à la casse: LIKE (caractère

joker: %)

IN ("mot1", "mot2", "mot3")

BDD "atelier": employes(prenom, salaire, adresse, service) horaires(service, debut, fin)

Afficher les prénoms des employés du service production.

Afficher les prénoms des employés qui gagne 110 ou moins.

Afficher les prénoms des employés dont l'adresse contient la chaine "an".

Afficher les prénoms et salaires des employés du service Production et Maintenance.

Filtrer les résultats

Clause DISTINCT

SELECT DISTINCT colonne1 FROM nom_table;

BDD "atelier": employes(prenom, salaire, adresse, service) horaires(service, debut, fin)

Afficher sans répétition la liste des services.

Afficher sans répétition les horaires de débuts de services.

Trier les résultats

Clause ORDER BY

SELECT colonne1 FROM nom_table ORDER BY colonne1 ASC/DESC;

BDD "atelier": employes(prenom,salaire,adresse,service) horaires(<u>service,debut,fin</u>)

Afficher toutes les informations sur les employes en les triants par ordre alphabétique sur les prénoms.

Afficher prénoms et adresses des employes en triant par salaires décroissants.

Limiter les résultats

Clauses LIMIT et OFFSET

SELECT colonne1

FROM table

LIMIT num_limit OFFSET num_offset;

BDD "atelier": employes(prenom,salaire,adresse,service) horaires(<u>service</u>,debut,fin)

Afficher l'employé le moins bien payé.

Afficher le deuxieme employé le moins bien payé.

Joindre des tables

Clause INNER JOIN

SELECT colonne1

FROM nom_table1

INNER JOIN nom_table2

ON table1.colonneX=table2.colonneY;

Remarque

- 1: Le INNER JOIN est le JOIN par defaut, le mot clé "INNER" n'est pas nécessaire. Il est même très souvent omis.
- 2: En cas d'ambiguité sur le nom de colonne, on ajoute en préfixe la table visée (ex: table1.colonne1). On peut également renommer la colonne résultat avec le mot clé "AS" (ex: table1.colonne1 AS T1C1)

BDD "atelier": employes(prenom,salaire,adresse,service) horaires(service,debut,fin)

Afficher les horaires de John.

Afficher les noms et horaires de tous les employés du service production.

Joindre des tables

LEFT JOIN

Il y aura forcément chacune des lignes de table1. Si aucune correspondance avec table2: NULL.

RIGHT JOIN

Il y aura forcément chacune des lignes de table2. Si aucune correspondance avec table1: NULL.

Valeur NULL

Se filtre avec IS NULL ou IS NOT NULL

 ${\sf BDD\ "atelier":\ employes(prenom,salaire,adresse,service)\ horaires} (\underline{service},debut,fin)$

Afficher la jonction de toutes les informations de la BDD Afficher les prénoms des employés qui n'ont pas d'horaires.

Les expressions

SELECT colonne1, colonne2 * 10 AS colonne2_pourcent FROM nom_table; SELECT colonne1, colonne2 FROM nom_table WHERE colonne2 * 10 > 80;

 $\mathsf{BDD}\ "atelier"\colon \mathsf{employes}(\mathsf{prenom},\mathsf{salaire},\mathsf{adresse},\mathsf{service})\ \mathsf{horaires}(\underline{\mathsf{service}},\mathsf{debut},\mathsf{fin})$

Les salaires de la base sont journaliers. Afficher les prénoms et salaires mensuels (20 jours travaillés).

Consulter des données en SQL

Les aggrégats

SELECT COUNT(colonne1) from table;

Les fonctions d'aggrégats:

COUNT, MIN, MAX, AVG, SUM.

BDD "atelier": employes(prenom,salaire,adresse,service) horaires(service,debut,fin)

Afficher le nombre d'employés.

Afficher le salaire minimal

Afficher le salaire moyen.

Afficher la masse salariale totale.

Les aggrégats

Clause GROUP BY

SELECT colonne1, SUM(colonne2) FROM table GROUP BY colonne1; Applique la fonction d'aggrégat à chaque groupe ayant la même valeur en colonne1.

 $BDD\ "atelier":\ employes(prenom, salaire, adresse, service)\ horaires(\underline{service}, debut, fin)$

Afficher la masse salariale de chaque service.

Afficher le salaire moyen par adresse.

Clause HAVING

Equivalent de WHERE pour les expressions.

Afficher le salaire moyen des groupes d'employés ayant tous le même salaire à une même adresse.

Votre nouveau meilleur ami:

https://sql.sh/