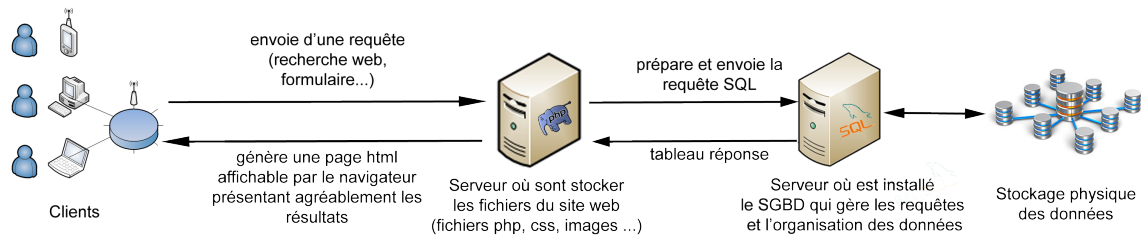


Structure client – serveur et Système de Gestion des Bases de Données

Architecture trois tiers :



Pour stocker les données, on utilise des systèmes de gestion de base de données (SGBD). Le marché des SGBD est dominé par les entreprises Oracle, IBM ou Microsoft. Il existe par ailleurs des solutions libres telles que PostgreSQL ou MySQL.

Une SGBD permettent d'assurer le stockage et l'organisation des informations ainsi que les gestions d'accès par des utilisateurs ayant des droits différents

Structure d'une BDD

Définition Table (ou schéma relationnel ou relation)

Champ (ou attributs)

Contraintes sur les attributs

Algèbre relationnelle

Définition Requêtes – Algèbre relationnelle

On entend par algèbre relationnelle, une collection d'opérations (requêtes) formelles qui agissent sur des relations et produisent une relation en résultat : $R_3 \leftarrow R_2 \text{ Op } R_1$. Ceci signifie que dans l'algèbre relationnelle, le résultat des requêtes effectuées sur les relations (tables) sera toujours une nouvelle relation.

Opérations relationnelles

Définition Projection

Opération notée π au cours de laquelle on sélectionne certaines des colonnes (on élimine donc des attributs).

$R_2 \leftarrow \pi_{\text{attribut 1, attribut 2, ...}}(R_1)$ **SELECT attribut_1,attribut_2 FROM nom_table; SELECT * FROM nom_table;**

Définition Sélection

On appelle sélection de R_1 selon $A = a$, et on note $\sigma_{A=a}(R_1)$, la relation obtenue en sélectionnant dans R_1 uniquement les valeurs e telles que $e.A = a$.

$$R_2 \leftarrow \sigma_{\text{attribut=condition}}(R_1)$$

Le schéma relationnel R_2 est identique au schéma R_1 . Les opérateurs permettant d'exprimer une condition sont $=$, \neq (\neq ou $<>$), $<$, \leq (\leq), \geq (\geq), \neg (négation, NOT), \vee (ou, OR), \wedge (et, AND).

SELECT att_1,att_2 FROM nom_table WHERE att_3="xx" AND att_4=0 ...

SELECT DISTINCT name,iata_code FROM airports WHERE elevation_ft<0 AND continent="EU";

Définition Renommage d'attribut

Cette opération est utilisée pour des raisons pratiques pour lever une ambiguïté ou pour simplifier le nom d'un attribut de façon temporaire.

Soit $S = (A_1, \dots, A_n)$ un schéma, $i \in [1; n]$ et B un attribut tel que $\text{dom}(B) = \text{dom}(A_i)$. On note :

$$R_2(S) \leftarrow \rho_{\text{ancien attribut} \rightarrow \text{nouvel attribut}}(R_1(S)) \quad \text{SELECT att_1,att_2 as att_3 FROM nom_table}$$

Opérations sur les ensembles

Les opérateurs ensemblistes sont dédiés à des relations de même schéma relationnel.

Définition Produit cartésien

Soient $R_1(S_1)$ et $R_2(S_2)$ deux relations de schémas disjoints. L'opération produit cartésien est notée \times . La relation R_3 contient toutes les combinaisons d'association possibles entre les valeurs de R_1 et de R_2 .

$$R_3 \leftarrow R_1 \times R_2 \quad \text{SELECT * FROM table_1, table_2}$$

Définition Division cartésienne

Soient $R_1(S_1)$ et $R_2(S_2)$ deux relations de schémas disjoints. L'opération division cartésienne est notée \div .

$$R_3 \leftarrow R_1 \div R_2$$

Dans ce cas, toutes les combinaisons de chaque tuple de R_3 et de chaque tuple de R_2 est contenue dans R_1 .

Définition Union^a

L'union de deux relations $R_1(S)$ et $R_2(S)$ est l'ensemble des valeurs comprises dans R_1 ou R_2 .

On peut donc noter la relation $R_3(S)$ définie par : $R_3(S) \leftarrow R_1(S) \cup R_2(S)$.

SELECT attribut_11, attribut_12 **FROM** table_1 **UNION** attribut_21, attribut_22 **FROM** table_2

En langage SQL pour pouvoir faire l'union de deux relations, elles doivent avoir le même schéma. Il faut prêter attention à l'ordre des attributs dans la requête.

^a. Cette opération est à utiliser avec attention car la relation résultante peut avoir une forme absurde.

Définition Intersection

L'intersection de deux relations $R_1(S)$ et $R_2(S)$ est l'ensemble des valeurs comprises dans R_1 et dans R_2 .

On peut donc noter la relation $R_3(S)$ définie par : $R_3(S) \leftarrow R_1(S) \cap R_2(S)$.

SELECT (expression 1) **INTERSECT** **SELECT** (expression 2);

Définition Différence

La différence de deux relations $R_1(S)$ et $R_2(S)$ est l'ensemble des valeurs comprises dans R_1 et qui ne sont pas comprises dans R_2 .

On peut donc noter la relation $R_3(S)$ définie par : $R_3(S) \leftarrow R_1(S) - R_2(S)$

SELECT (expression 1) **EXCEPT** **SELECT** (expression 2);

Définition Jointure

La jointure est une combinaison de de tuples de deux relations en un seul tuple. On ne s'intéresse ici qu'à la jointure symétrique simple qui permet de recoller deux relations ayant un attribut en commun.

$$R_3 \leftarrow \sigma_{R1.attribut_1=R2.attribut_2}(R_1 \times R_2) \quad R_3 \leftarrow \begin{matrix} R_1 \bowtie R_2 \\ R1.attribut_1=R2.attribut_2 \end{matrix}$$

SELECT att_1,... **FROM** table_1 **JOIN** table_2 **ON** attribut.R1=attribut.R2

Fonctions d'agrégations

Définition Ces fonctions qui ne sont pas couvertes par l'algèbre relationnelle classique, permettent d'effectuer des calculs statistiques basiques sur les valeurs : MIN, MAX, SUM (somme), AVG (moyenne), COUNT (comptage du nombre de lignes).

Formalisme général de l'instruction SQL « SELECT » :

■ SQL

SELECT <liste d'expressions>
FROM <liste de tables>
WHERE <conditions>
GROUP BY <liste d'attributs>
HAVING <conditions>
ORDER BY <liste d'attributs>