

Travaux Pratiques - Fragmentation de base de données

Algorithme simplifié

L'algorithme de fragmentation horizontale d'une base de données consiste à diviser une table ou une relation en plusieurs fragments horizontaux en fonction de certains critères. Voici un exemple simplifié d'un algorithme de fragmentation horizontale :

Entrée : Relation R, Critère de fragmentation C

Sortie : Fragments horizontaux de la relation R

Initialiser une liste vide de fragments horizontaux, Fragments = []

Pour chaque critère de fragmentation C :

- **Appliquer le critère C à la relation R pour diviser la table en sous-ensembles.**
- **Créer un fragment horizontal en fonction du critère C.**
- **Ajouter ce fragment à la liste Fragments.**

Retourner la liste Fragments contenant les fragments horizontaux de la relation R.

Le critère de fragmentation (C) peut être basé sur divers attributs ou conditions, tels que des valeurs spécifiques d'une colonne, des plages de valeurs, des conditions logiques, etc. Par exemple, une base de données contenant une table d'employés pourrait être fragmentée horizontalement en fonction du département auquel appartient chaque employé.

Veuillez noter que cet algorithme est une simplification et qu'il existe différentes approches et techniques pour fragmenter des bases de données horizontalement, en fonction des besoins spécifiques de l'application ou du système de gestion de bases de données utilisé. Des considérations telles que la répartition équilibrée des données, la minimisation de la redondance et la préservation des dépendances fonctionnelles doivent souvent être prises en compte lors de la conception de l'algorithme de fragmentation.

Exemple 1 - application

Imaginons une base de données contenant une table "Employés" avec les attributs suivants : ID, Nom, Âge, Département, Salaire. Nous allons illustrer un exemple de fragmentation horizontale basé sur le département des employés.

Supposons que nous voulons fragmenter la table "Employés" en deux fragments en fonction du département : un fragment pour le département "Ventes" et un autre pour le département "Ressources humaines".

Table Originale : Employés

ID	Nom	Âge	Département	Salaire
1	Alice	30	Ventes	50000
2	Bob	35	Ressources humaines	60000
3	Charlie	28	Ventes	48000
4	David	40	Ventes	55000
5	Emily	32	Ressources humaines	52000

Nous pouvons effectuer une fragmentation horizontale en créant deux fragments basés sur le département :

Fragment 1 : Ventes

ID	Nom	Âge	Département	Salaire
1	Alice	30	Ventes	50000
3	Charlie	28	Ventes	48000
4	David	40	Ventes	55000

Fragment 2 : Ressources humaines

ID	Nom	Âge	Département	Salaire
2	Bob	35	Ressources humaines	60000
5	Emily	32	Ressources humaines	52000

Chaque fragment contient des enregistrements spécifiques correspondant au département désigné. Cela permet une division horizontale des données en fonction de la colonne "Département".

Cette fragmentation horizontale peut être utilisée pour gérer plus efficacement les requêtes ou les opérations spécifiques à un département donné, répartissant les données en fonction de leur pertinence pour des processus ou des analyses spécifiques à chaque département.

Exemple 2 - avec dépendance fonctionnelle

Considérons une table "Commandes" dans une base de données de gestion de ventes. Cette table contient les attributs suivants : ID_Commande, Date_Commande, ID_Client, Nom_Client, Montant.

Supposons qu'il existe une dépendance fonctionnelle entre ID_Client et Nom_Client, ce qui signifie qu'un ID_Client est associé à un unique Nom_Client. Dans le cadre de la fragmentation horizontale, nous souhaitons préserver cette dépendance fonctionnelle.

Voici un exemple de fragmentation horizontale en utilisant cette dépendance fonctionnelle pour diviser les données :

Table Originale : Commandes

ID_Commande	Date_Commande	ID_Client	Nom_Client	Montant
1	2023-01-05	101	Alice	200
2	2023-01-08	102	Bob	350
3	2023-01-10	101	Alice	150
4	2023-01-12	103	Charlie	400
5	2023-01-15	102	Bob	300

Supposons que nous voulons fragmenter cette table en deux fragments en fonction des clients, en garantissant que chaque ID_Client est présent dans un seul fragment.

Fragment 1 : Clients A-L

ID_Commande	Date_Commande	ID_Client	Nom_Client	Montant
1	2023-01-05	101	Alice	200
3	2023-01-10	101	Alice	150

Fragment 2 : Clients M-Z

ID_Commande	Date_Commande	ID_Client	Nom_Client	Montant
4	2023-01-12	103	Charlie	400
5	2023-01-15	102	Bob	300

Dans cet exemple, les commandes sont fragmentées en deux groupes en fonction des noms des clients, tout en préservant la dépendance fonctionnelle entre ID_Client et Nom_Client. Chaque fragment contient des ID_Client uniques avec leurs noms associés. Cela garantit que les données relatives à un client particulier restent ensemble dans un seul fragment, préservant ainsi la dépendance fonctionnelle entre les attributs correspondants.

Exemple 3 - ... intervalles de valeurs

Un autre algorithme de fragmentation horizontale pourrait être basé sur des intervalles de valeurs d'un attribut spécifique. Imaginons une table "Produits" avec les attributs suivants : ID_Produit, Nom_Produit, Catégorie, Quantité, Prix.

Supposons que nous voulons fragmenter cette table en plusieurs fragments basés sur l'attribut "Prix". Voici un exemple d'algorithme de fragmentation basé sur des intervalles de prix :

1. **Trier la table "Produits" par prix croissant.**
2. **Spécifier les intervalles de prix pour fragmenter les données.**
3. **Diviser les données en fragments en fonction de ces intervalles.**

Table Originale : Produits

ID_Produit	Nom_Produit	Catégorie	Quantité	Prix
1	Produit_A	Cat1	50	100
2	Produit_B	Cat2	30	200
3	Produit_C	Cat1	40	80
4	Produit_D	Cat3	20	300
5	Produit_E	Cat2	35	150

Supposons que nous décidions de fragmenter en trois intervalles de prix : (bas : 0-100), (moyen : 101-200), (élevé : 201 et plus).

Fragment 1 : Bas Prix (0-100)

```
| ID_Produit | Nom_Produit | Catégorie | Quantité | Prix |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| 3          | Produit_C   | Cat1      | 40        | 80   |
| 1          | Produit_A   | Cat1      | 50        | 100  |
```

Fragment 2 : Prix Moyen (101-200)

```
| ID_Produit | Nom_Produit | Catégorie | Quantité | Prix |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| 5          | Produit_E   | Cat2      | 35        | 150  |
| 2          | Produit_B   | Cat2      | 30        | 200  |
```

Fragment 3 : Prix Élevé (201 et plus)

```
| ID_Produit | Nom_Produit | Catégorie | Quantité | Prix |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| 4          | Produit_D   | Cat3      | 20        | 300  |
```

Dans cet exemple, les données ont été fragmentées horizontalement en trois fragments en fonction des intervalles de prix spécifiés. Chaque fragment contient des produits dont les prix appartiennent à un intervalle de valeurs donné, permettant ainsi une répartition des données en fonction des valeurs de prix pour une meilleure gestion et analyse ultérieure.