

Hyper Cube et Analyse Multidimensionnelle

Un hyper cube ou cube OLAP est une structure de données qui permet une analyse rapide des données.

Cette analyse s'appuie sur un datawarehouse qui vise à transformer les données en dimensions et en faits. Dans un cube OLAP, les données sont rangées selon un principe de dimension, qui fait référence aux axes de recherches d'un utilisateur. Chaque cellule du cube contient une mesure et ainsi le croisement des différents axes de recherche ou dimension renvoie une valeur associée.

Un cube OLAP se base donc sur une modélisation multidimensionnelle. L'intérêt d'utiliser cette modélisation est de permettre à l'utilisateur de faire des requêtes multidimensionnelles selon des axes de recherche précis.

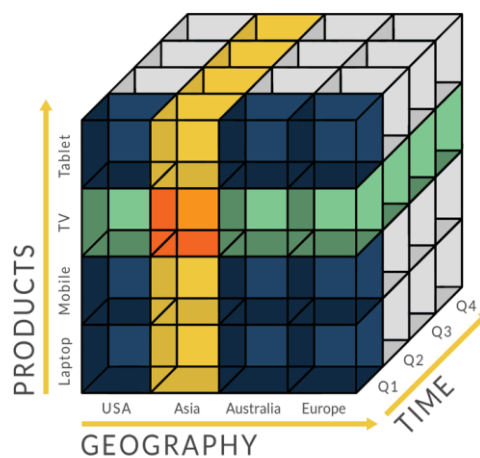


Figure 1 : Exemple de Cube OLAP avec pour Dimension Products, Geography et Time

Les cubes OLAP facilitent la manipulation des données à des fins décisionnelles. L'un des avantages par rapport aux requêtes SQL classique est la rapidité d'analyse. Cette rapidité est fondée sur la découpe d'une requête en plusieurs dimensions :

Par exemple, dans notre jeu de données, considérons la requête : le revenu moyen de la compagnie Warner Bros aux Etats-Unis en 2016.

Cette requête peut être découpé en plusieurs dimensions. Chaque dimension va correspondre à une propriété sur laquelle on veut filtrer les données, ainsi les dimensions de cette requête sont :

- L'année, ici 2016
- Le pays, ici Les Etats-Unis
- La compagnie, Warner Bros.

Dimension	Hierarchy	Operator	Filter Expression	Param...
Dim Company	Company	Equal	{ Warner Bros. }	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Dim Movie	Year Movie	Equal	{ 2016 }	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Dim Movie	Country	Equal	{ United States }	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<Select dimension>				<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
avg gross				
1098326438				

Dans une base relationnelle classique, extraire les données de ces 3 tables de dimensions demanderait de réaliser plusieurs unions entre ces tables, ce qui réduirait le temps d'exécution de la requête.

Pour exécuter les requêtes, le cube OLAP se base sur le langage MDX (Multidimensional Expressions) qui est un langage d'interrogation des bases multidimensionnelles plus adaptés que le SQL classique pour le traitement des requêtes multidimensionnelles.

Dans le langage MDX, une requête renvoi un jeu de résultat et doit contenir les informations suivantes :

- Les axes de recherches d'une requête (au plus 128), correspond à la clause SELECT
- Le nom du cube à interroger, correspond à la clause FROM
- Un filtrage à utiliser sur les membres, correspond à la clause WHERE (facultatif)

Les axes de recherche peuvent aussi être filtrer grâce à la clause FILTER, ce qui permet de ne garder que les tuples de l'axe qui correspond aux critères.

Exemple de requête MDX :

```
SELECT
{[Measures].[Gross]} ON COLUMNS,
FILTER(
[Dim Movie].[Name Movie].Members,
[Measures].[Gross] < 100000) ON ROWS
FROM [Test DB]
```

Le cube OLAP possède 5 propriétés :

- Rapidité d'exécution : un cube OLAP vise à fournir une réponse aux requêtes d'utilisateur en moins de 5 secondes
- Possibilité d'analyse : la technologie OLAP vise à être capable d'effectuer des calculs statistiques et des calculs d'agrégation pour répondre aux besoins des utilisateurs
- Sécurisé : La technologie fournit une sécurité jusqu'aux cellule du cube et garantit le verrouillage en cas d'utilisation concurrentes.
- Multidimensionnelle : le cube possède une caractéristique multidimensionnelle qui est au fondement de son fonctionnement
- Stockage d'information : doit être capable de contenir un grand nombre d'information

Bibliographie :

<https://docs.microsoft.com/fr-fr/system-center/scsm/olap-cubes-overview?view=sc-sm-2022>

<https://docs.microsoft.com/fr-fr/analysis-services/multidimensional-models/mdx/mdx-query-the-basic-query?view=asallproducts-allversions>

<https://docs.microsoft.com/fr-fr/sql/mdx/filter-mdx?view=sql-server-ver15>

<https://olap.com/learn-bi-olap/olap-bi-definitions/olap-cube/>