

Зимова школа із системного аналізу та штучного
інтелекту (2025)



Тренери: Т. В. Хом'як, Д.М. Гаранжа

Оперативний аналіз даних із застосуванням OLAP-технологій



Відомості про тренерів



Хом'як Тетяна Валеріївна – канд. фіз.-мат. наук, доцент кафедри САУ НТУ «Дніпровська політехніка». Наукові інтереси пов'язані з розробкою клієнт-сервісних інформаційних систем, аналізом та візуалізацією даних, моделюванням складних систем, систем підтримки і прийняття рішень, розв'язуванням професійних задач аналітики. Автор понад 100 публікацій наукових та навчально-методичних праць, серед яких навчальні посібники, понад 60 наукових робіт у фахових вітчизняних і зарубіжних періодичних виданнях, у т. ч. включених до наукометричної бази Scopus, тез доповідей на наукових конференціях та міжнародних конгресах. З 2019 року член громадської організації «Системні дослідження».

<https://sau.nmu.org.ua/ua/kadry/khomyak.php>



Гаранжа Дмитро Миколайович – старший викладач кафедри САУ НТУ «Дніпровська політехніка». Наукові інтереси включають питання розробки інформаційних систем для виробничих процесів, аналізу та візуалізації даних, моделювання бізнес-процесів. Автор наукових публікацій та навчально-методичних праць, зокрема у фахових виданнях і тих, що внесені до наукометричних баз, а також тез доповідей наукових конференцій.

<https://sau.nmu.org.ua/ua/kadry/garanga.php>



План роботи 28.01.2025

10:00 – 11:00 лекція

11:00 – 11:10 перерва

11:10 – 12:00 практичний кейс

12:00 – 12:30 перерва

12:30 – 13:00 видача завдання

13:00 – 15:00 робота в командах

15:00 – 16:00 представлення результатів, обговорення, підведення підсумків дня



Вступ



Рисунок 1 – Динаміка руху інформації у комп'ютерній системі

VS



Рисунок 2 – Схема функціонування комп'ютерної системи з гіперкубом



OLAP

OLAP (англ. [OnLine Analytical Processing](#) - аналітична обробка у реальному часі) – це інтерактивна система, що дозволяє переглядати різні підсумки по багатовимірних даних.

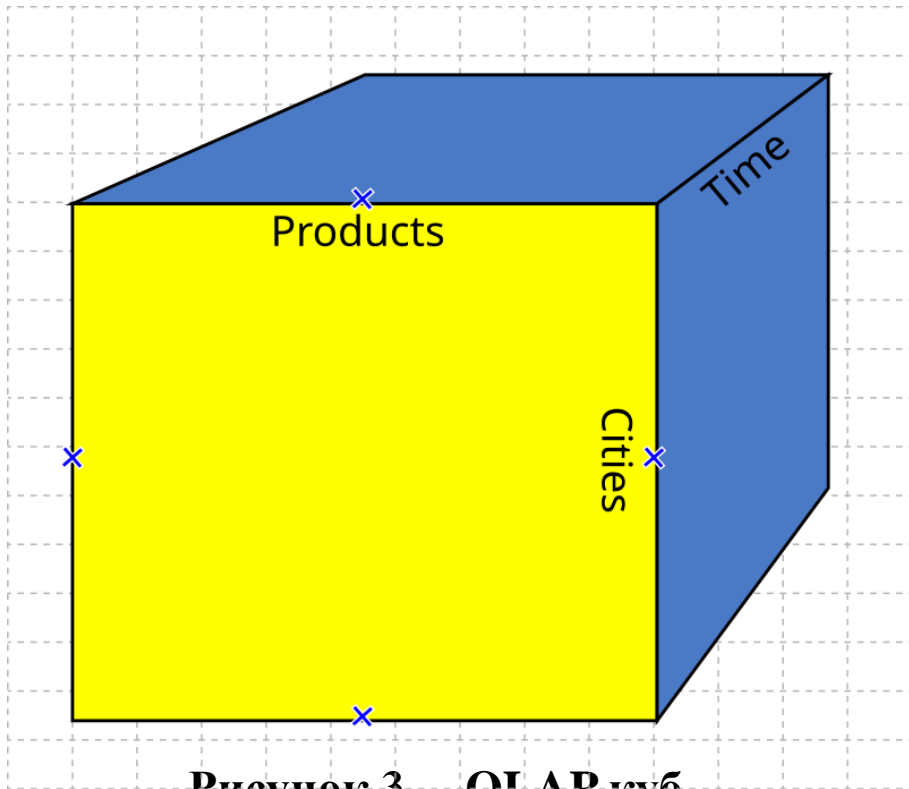


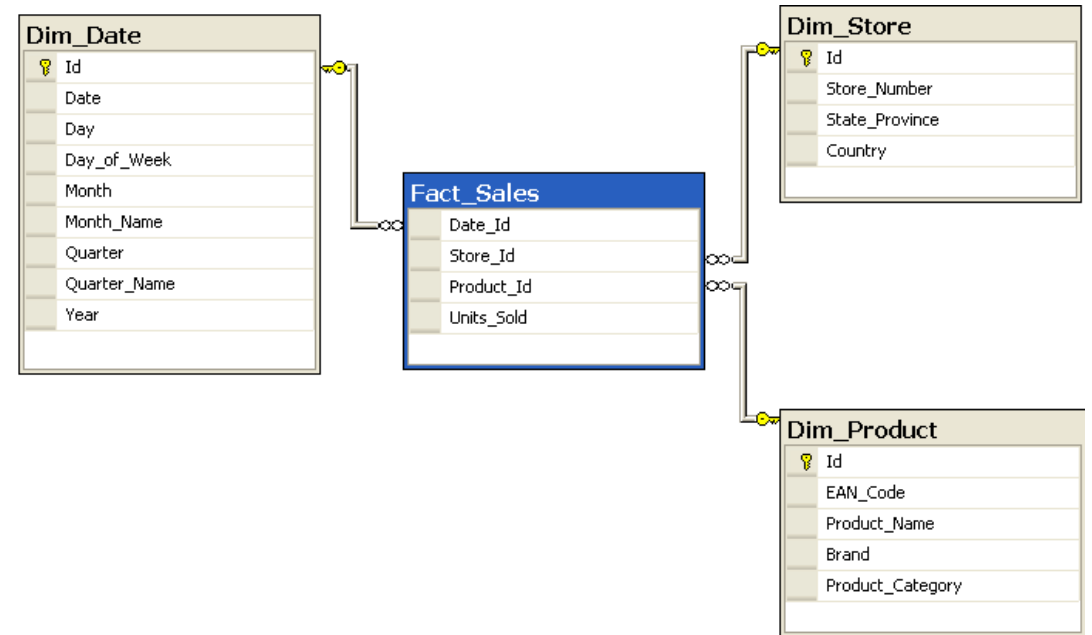
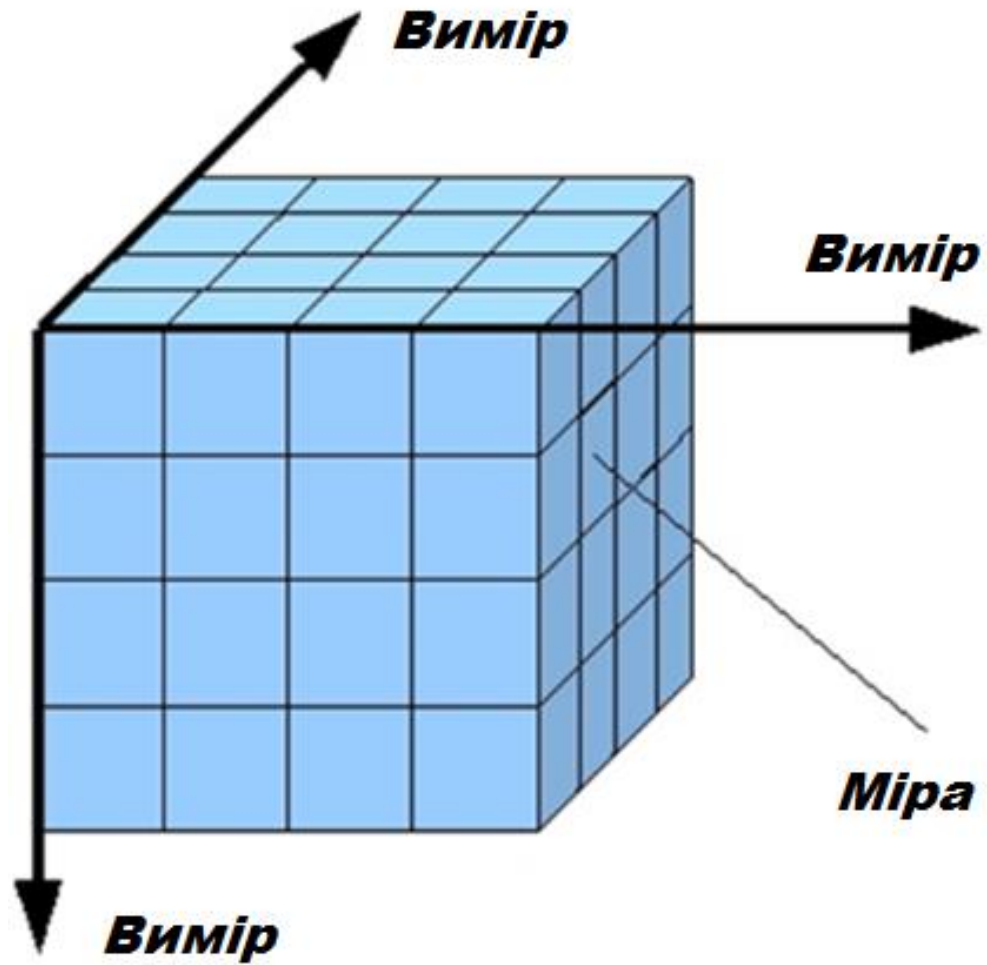
Рисунок 3 – OLAP куб

Література

1. [Codd, E. F.; S B Codd; C T Salley \(1993\) *Providing OLAP to User-Analysts: An IT Mandate.*](#)
2. [What is OLAP? by Nigel Pendse, Principal of OLAP Solutions and Co-author of the OLAPreport.com, \(2001\)](#)

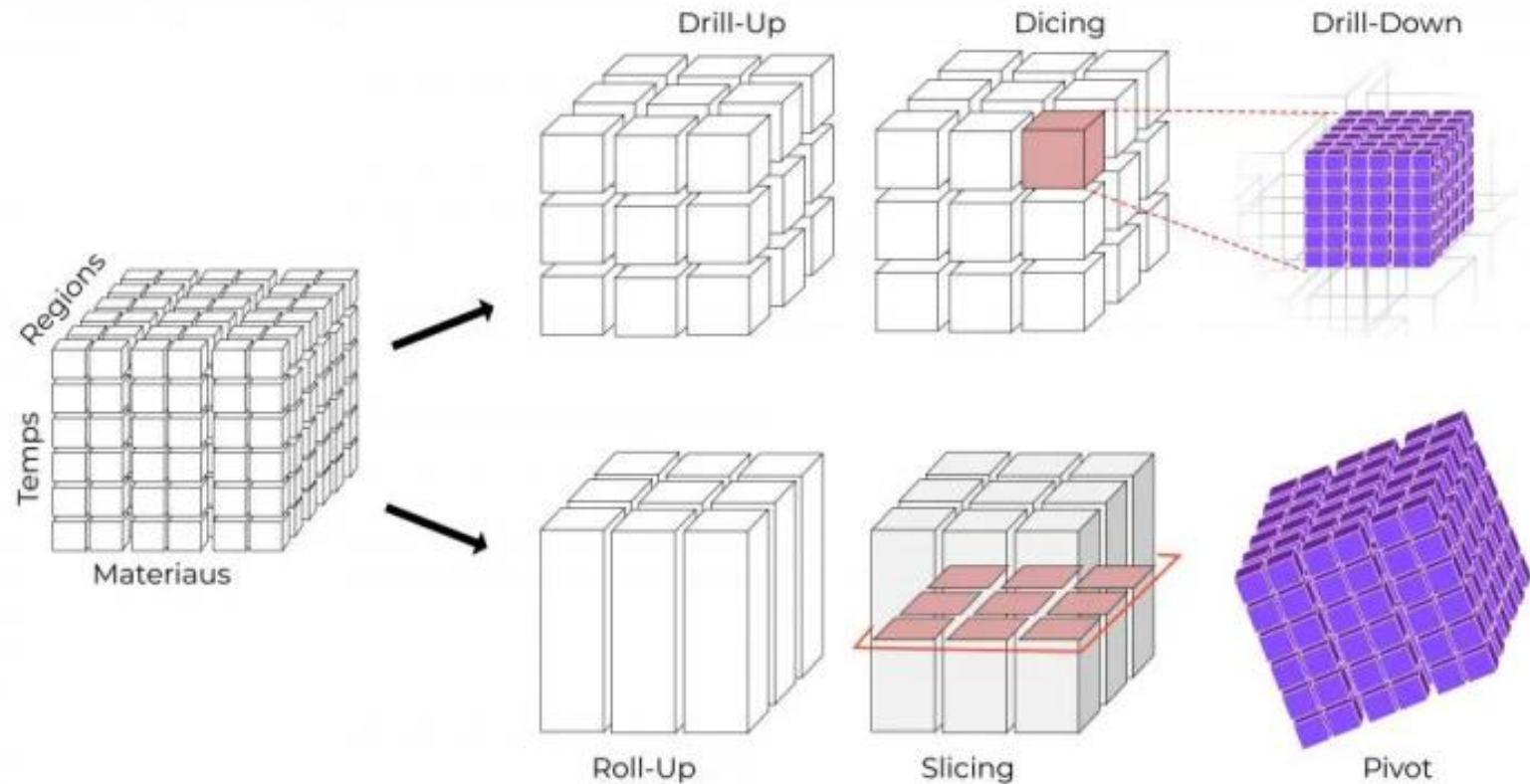


Концепція OLAP



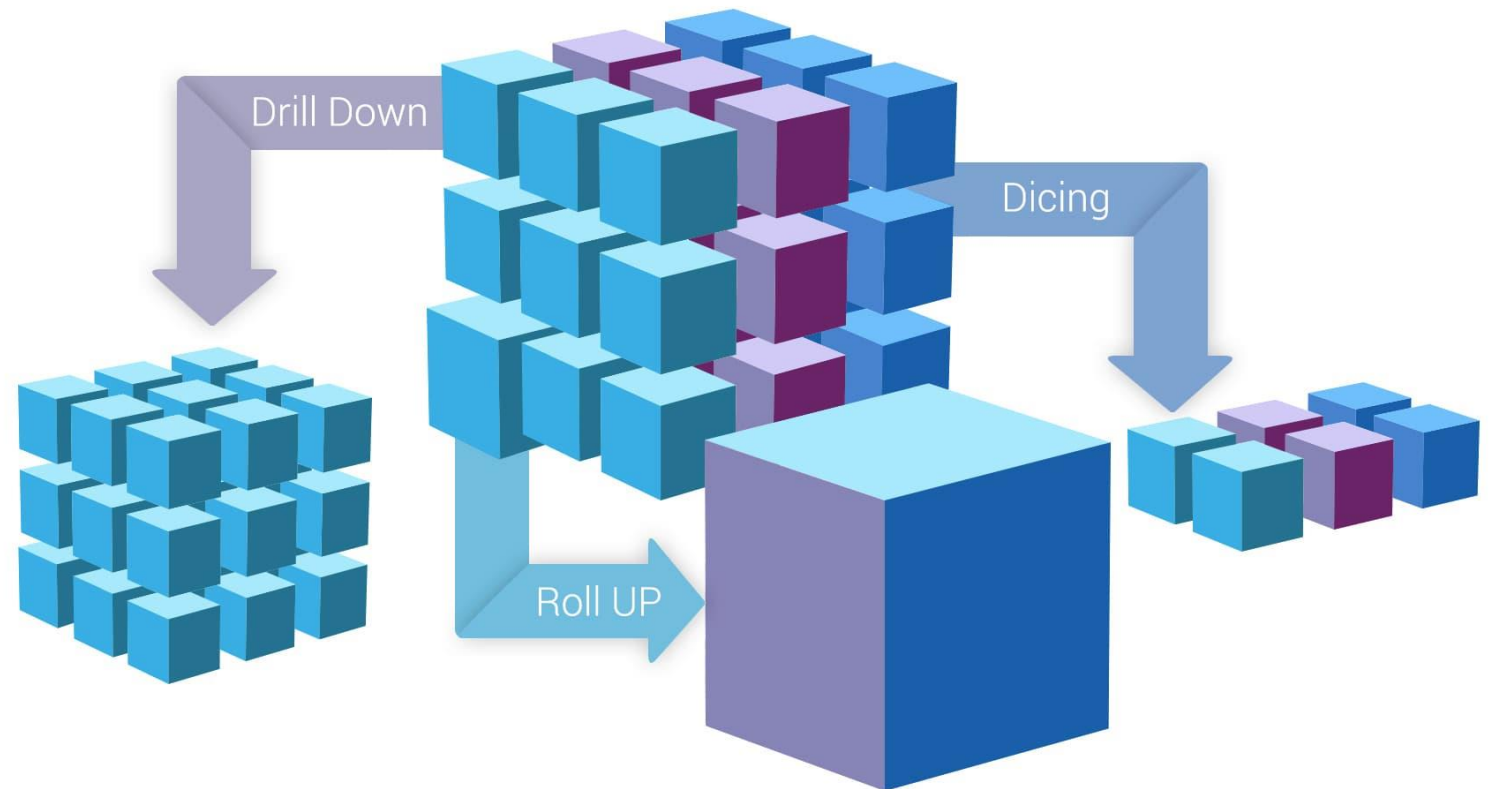
Операції в OLAP-кубі

- Зріз (*slice*)
- Обертання (*pivot*)

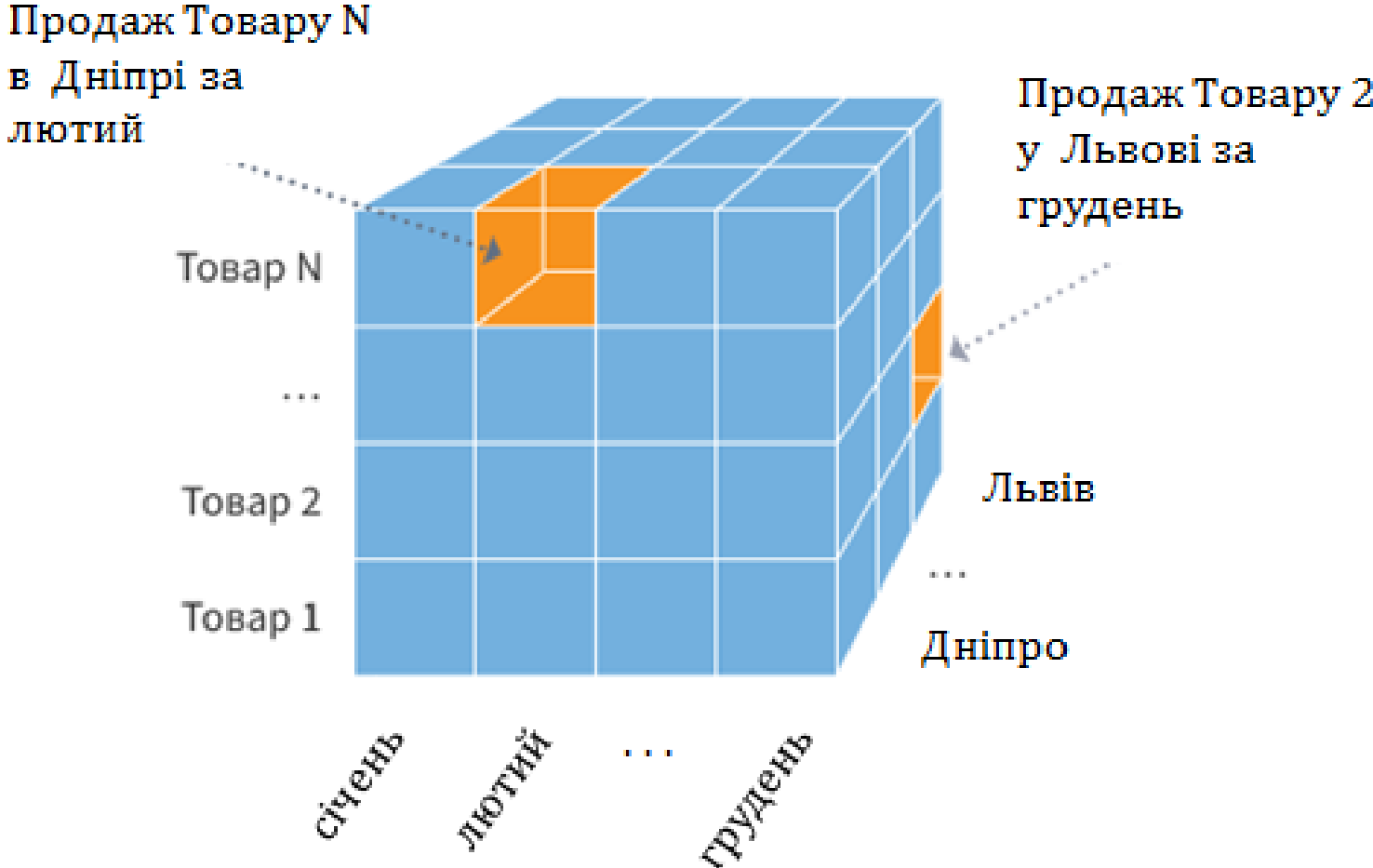


Операції в OLAP-кубі

- Фрагментація (*dice*)
- Деталізація (*Drill Down/Up*)
- Згорання (*RollUp*)



Приклад OLAP-куба



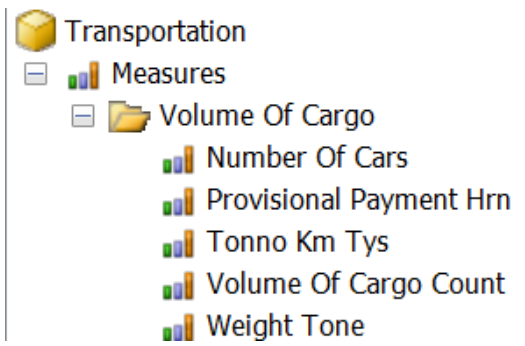
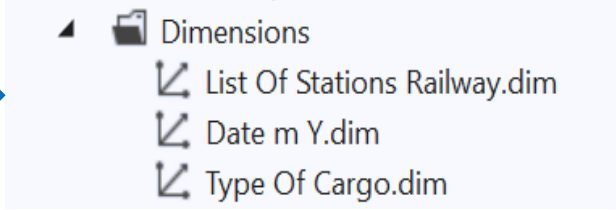
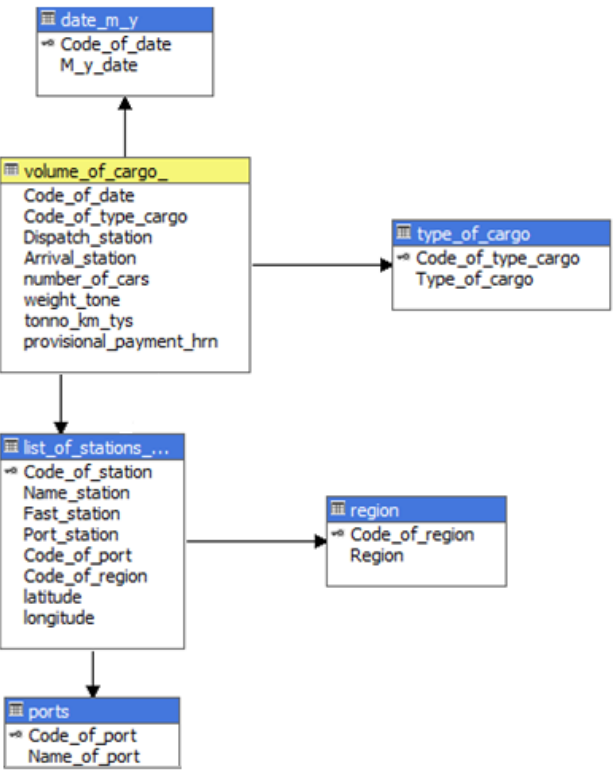
OLAP - продукти



Microsoft®
SQL Server®
Analysis Services



Реалізації OLAP-куба



Deployment Progress - transportation_olap_cube_d

Server : localhost
Database : transportation_olap_cube_d

Command

- Command
 - Processing Database 'transportation_olap_cube_d' completed.
Start time: 03.05.2022 10:28:27; End time: 03.05.2022 10:28:28; Duration: 0:00:00
 - Processing Cube 'Transportation' completed.
Start time: 03.05.2022 10:28:27; End time: 03.05.2022 10:28:28; Duration: 0:00:00
 - Processing Measure Group 'Volume Of Cargo' completed.

Status: ✔ **Deployment Completed Successfully**



Реалізації OLAP-куба



The screenshot shows a software interface for OLAP. On the left, there is a metadata tree under the 'Transportation' cube. The tree includes 'Measures', 'KPIs', 'Arrival Station', 'Date m Y', 'Dispatch Station', and 'Type Of Cargo'. Below the tree is a 'Calculated Members' section. On the right, there is a query editor with columns for 'Dimension', 'Hierarchy', 'Operator', 'Filter Expression', and 'Para...'. The 'Dimension' column contains '<Select dimensi...'. Below the editor, there is a text prompt: 'Drag levels or measures here to add to the query.'

This screenshot provides a detailed view of the metadata tree for the 'Transportation' cube. The tree is structured as follows:

- Transportation
 - Measures
 - KPIs
 - Arrival Station
 - Arrival Station.Code Of Port
 - Arrival Station.Code Of Region
 - Arrival Station.Code Of Station
 - Arrival Station.Fast Station
 - Arrival Station.Latitude
 - Arrival Station.Longitude
 - Arrival Station.Name Of Port
 - Arrival Station.Name Station
 - Arrival Station.Region
 - Date m Y
 - Code Of Date
 - M y Date
 - Dispatch Station
 - Dispatch Station.Code Of Port
 - Dispatch Station.Code Of Region
 - Dispatch Station.Code Of Station
 - Dispatch Station.Fast Station
 - Dispatch Station.Latitude
 - Dispatch Station.Longitude
 - Dispatch Station.Name Of Port
 - Dispatch Station.Name Station
 - Dispatch Station.Region
 - Type Of Cargo
 - Code Of Type Cargo
 - Type Of Cargo



Реалізації OLAP-куба

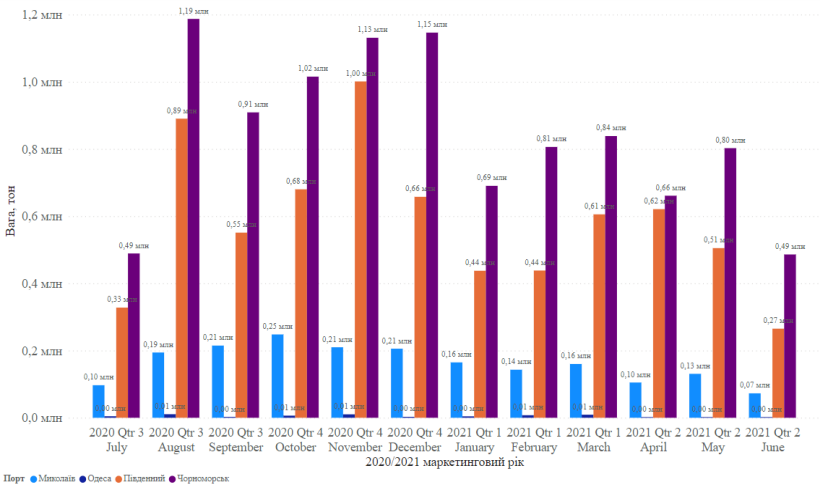
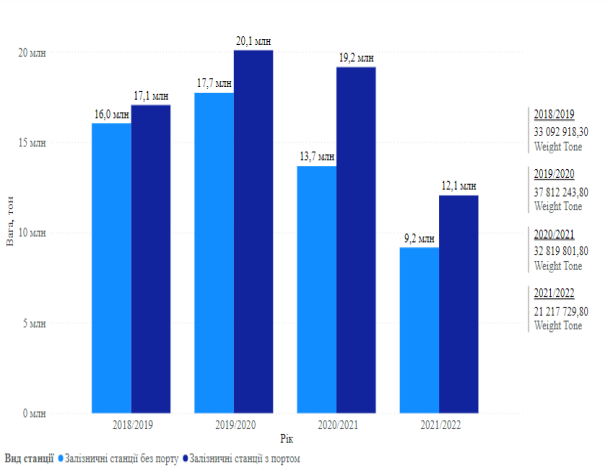
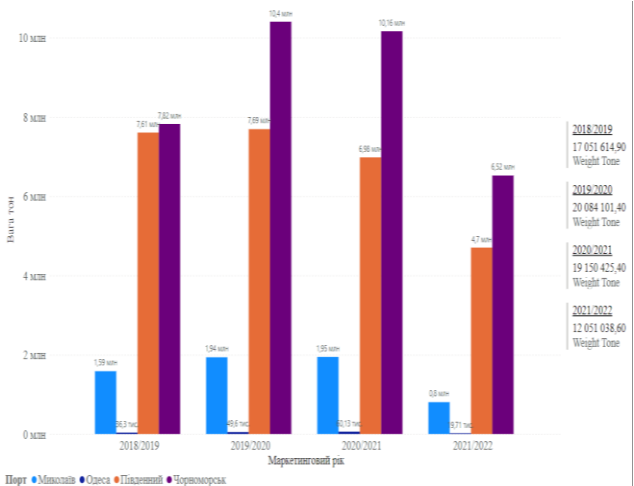
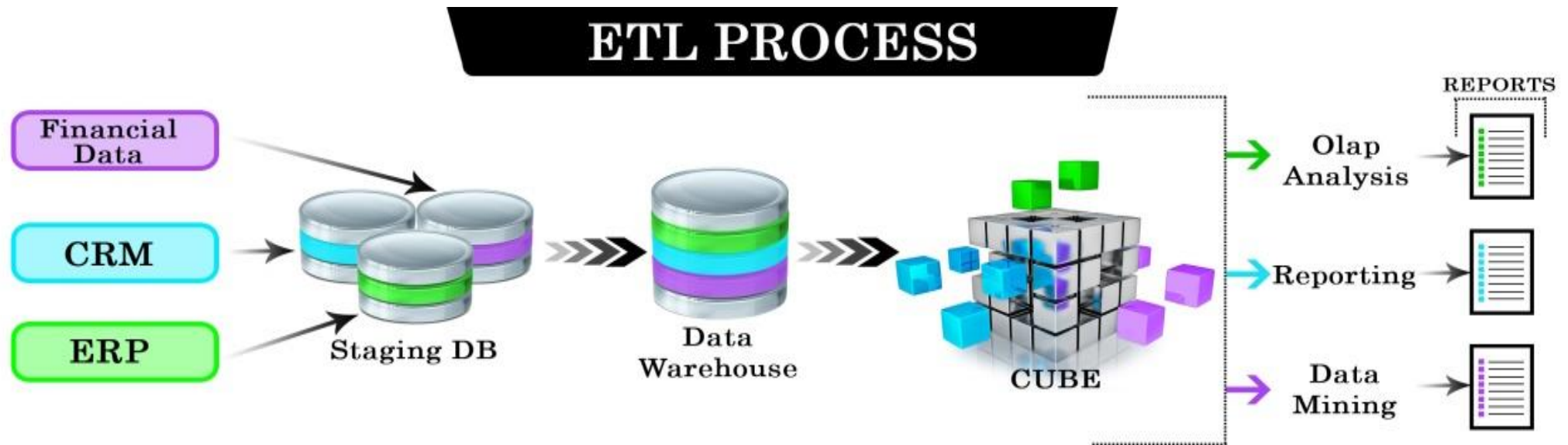


Схема роботи OLAP-куба



Недоліки OLAP-куба



- будь-які зміни в кубі OLAP потребують повного оновлення куба (це трудомісткий процес)
- OLAP вимагає організації даних у вигляді зірки або сніжинки (ці схеми складні у впровадженні та адмініструванні)
- не можна мати велику кількість вимірів в одному кубі OLAP

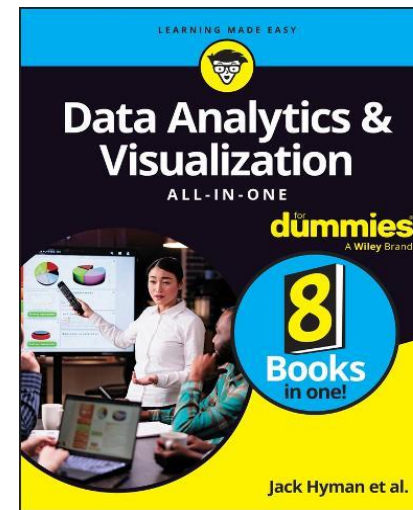
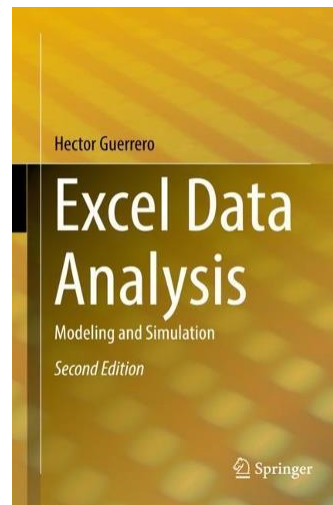
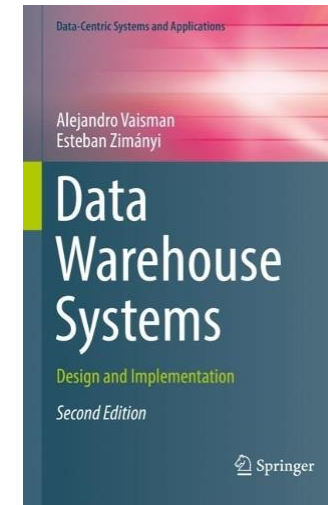
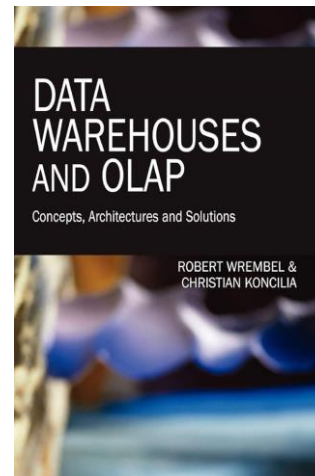
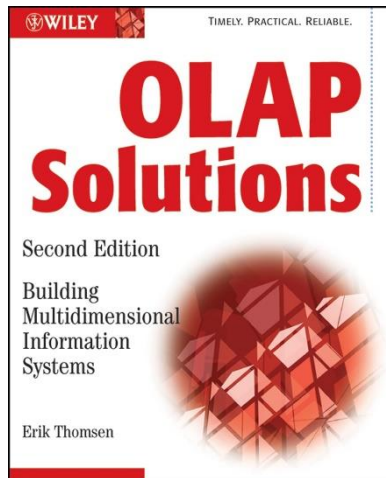


Переваги OLAP-куба

- OLAP — це платформа для всіх типів бізнесу, включаючи планування, бюджетування, звітування та аналіз
- інформація та обчислення є узгодженими в кубі OLAP
- дозволяє швидко проводити аналіз
- організація простого пошуку у базі даних OLAP
- дозволяє користувачам розрізати дані за різними параметрами, розмірами та фільтрами.
- добре використовувати для аналізу часових рядів
- потужна система онлайн-аналітичного процесу візуалізації, яка забезпечує швидший час відгуку



Література



Дякую за увагу!



Завдання

Початкові дані:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	No invoice	Date of sale	Time of Sale	ID Product	Quantity	Total sur	Customer	Store	Purchase cos
2	100000001	28.01.2021	16:00:44	10046	1	297	Customer 402	3	212
3	100000002	08.09.2021	20:24:02	10293	1	137	Customer 322	3	117
4	100000003	02.04.2021	16:48:52	10097	1	6 676	Customer 216	8	3 239
5	100000004	08.09.2021	20:26:52	10030	1	518	Customer 276	8	249
6	100000005	28.01.2021	20:29:43	10263	1	391	Customer 434	3	251
7	100000006	28.01.2021	20:29:43	10082	1	1 920	Customer 9	3	792
8	100000007	28.01.2021	20:29:43	10334	1	791	Customer 55	3	340
9	100000008	28.01.2021	20:29:43	10300	1	387	Customer 205	3	229
10	100000009	08.09.2021	16:55:49	10054	1	330	Customer 12	3	178
11	100000010	08.09.2021	13:39:13	10028	2	1 785	Customer 220	2	956
12	100000011	08.09.2021	16:47:13	10100	1	5 889	Customer 425	9	2 850
13	100000012	08.09.2021	16:47:13	10203	1	470	Customer 345	9	337
14	100000013	08.09.2021	16:47:13	10008	2	1 309	Customer 373	9	691
15	100000014	08.09.2021	14:06:47	10169	2	940	Customer 493	8	632
16	100000015	28.01.2021	10:09:04	10283	1	242	Customer 270	9	131
17	100000016	28.01.2021	10:09:04	10082	1	1 495	Customer 198	9	688
18	100000017	28.01.2021	10:09:04	10224	1	204	Customer 469	9	139
19	100000018	28.01.2021	10:09:04	10157	1	1 748	Customer 207	9	804
20	100000019	02.04.2021	19:21:53	10008	1	855	Customer 295	3	335
21	100000020	02.04.2021	19:21:53	10303	1	237	Customer 352	3	121
22	100000021	02.04.2021	19:21:53	10061	1	912	Customer 90	3	461
23	100000022	28.01.2021	20:38:49	10258	1	1 977	Customer 93	1	1 229

DimStore DimProduct DimCustomers Sale (+)

Готово Спеціальні можливості: усе добре



Завдання

1. *Отримати OLAP модель на основі початкових таблиць в Power Pivot.*
2. *Дослідити суму проданого товару за містами, за роками, за магазинами та інше за допомогою зведених таблиць.*
3. *Побудувати графіки залежностей кількості проданого товару за магазинами, за містами, за роками тощо.*
4. *Розрахувати прибуток за кожним магазином і навести візуалізацію отриманого результату.*
5. *Створити і застосувати будь-яку міру.*

