<https://learn.microsoft.com/uk-ua/dynamics365/customer-insights/journeys/ci-faq>

Лекція. Інтелектуальні системи аналізу і звітності на підприємствах. Приклади використання ВІ-платформ

Сучасні підприємства змушені збирати й зберігати значні обсяги інформації - відомості про клієнтів та оперативні дані, що надходять з різних джерел, тощо. Обсяги і швидкість інформаційних потоків зростають, тому все частіше звертаються до бізнес-аналізу як засобу, який дає змогу отримувати корисні відомості з великої кількості інформації, що зберігається в корпоративних базах даних.

Уперше термін ***Business*** Intelligence (ВІ) введено Г. Дреснером (тоді співробітником аналітичної компанії Gartner) 1989 р. для визначення процесу, який включає доступ і дослідження інформації, її аналіз з метою оптимізації прийняття рішень.

*ВІ - інструментарій для аналізу даних, побудови звітів і запитів, які можуть допомогти користувачам обробити потужні масиви даних, щоб синтезувати з них значущу інформацію*.

Сьогодні немає однозначного трактування терміна ВІ. Деякі трактують ВІ як процес, інші - як результат процесу здобуття знань, тобто знань про ПрО для прийняття рішень, ще деякі - як бізнес-аналітику. Нині ВІ консолідує три підходи:

* процес перетворення даних в інформацію і знання про бізнес для підтримки прийняття поліпшених і неформальних рішень;
* інформаційні технології (методи і засоби) збору даних, консолідації інформації і забезпечення доступу бізнес-користувачів до знань;
* знання про бізнес, здобуті з поглибленого аналізу детальних даних і консолідованої інформації.

Основа технології ВІ - організація розподіленого доступу кінцевих користувачів й аналіз структурованих кількісних даних та інформації про бізнес.

ВІ породжує ітераційний процес бізнес-користувача, що включає доступ до даних та їхній аналіз, і відповідне формування висновків, знаходження взаємозв'язків для змін на підприємстві. ВІ має широкий спектр користувачів на підприємстві, включаючи керівників та аналітиків.

Сучасні тенденції ВІ: високий ступінь якості даних, стандартизація та консолідація інфраструктури, стратегічний підхід до інформації, подальший розвиток інтеграції корпоративних даних, навчання кінцевих користувачів, управління довідковими даними, використання Business Intelligence як робочого інструменту при здійсненні бізнес-аналізу.

Більшість користувачів засобів бізнес-аналітики зосереджено у фінансовій та торговельній сферах, секторі державного управління. Бізнес-аналітика допомагає досягти розуміння стосунків з клієнтами і партнерами, основних показників діяльності підприємства, а також одержати комплексне уявлення про компанію на всіх рівнях, її завданням є підвищення ефективності роботи бізнесу і його прибутковості, розширення ринку, зростання і досягнення поставлених цілей.

ВІ підтримує діяльність кінцевого користувача (яку полегшують різні аналітичні та групові інструменти і застосування, інфраструктура сховища даних).

Інструменти ВІ - програмне забезпечення, що дає змогу користувачам бачити і використовувати велику кількість складних даних. Технологія ВІ стосується аналізу фактографічної структурованої (бази даних, файли й інші ODBC або OLE DB-джерела даних) і квазіструктурованої інформації (XML).

Нині категорії ВІ-продуктів включають: ВІ-інструменти - генератори запитів і звітів, інструменти оперативної аналітичної обробки (On-line Analytical Processing (OLAP)), корпоративні ВІ-набори (enterprise ВІ suites (EBIS)); ***ВІ-платформи-, ВІ-застосунки.*** До складу ВІ можуть входити такі засоби аналізу, як пакети статистичного аналізу, аналіз часових рядів і оцінки ризиків; засоби моделювання; пакети для нейронних мереж; засоби нечіткої логіки та експертні системи.

**Інструменти генерації запитів і звітів** - процедури, що надають користувачам доступ до баз даних і виконують певний аналіз, формуючи звіти. Запити можуть бути як незапланованими, так і мати регламентний характер. Інструменти цієї категорії поєднують такі можливості: настільний генератор запитів; пакетна генерація регламентних звітів; розсилання звітів та їх оперативне оновлення.

Сформувалися 5 основних підходів ВІ:

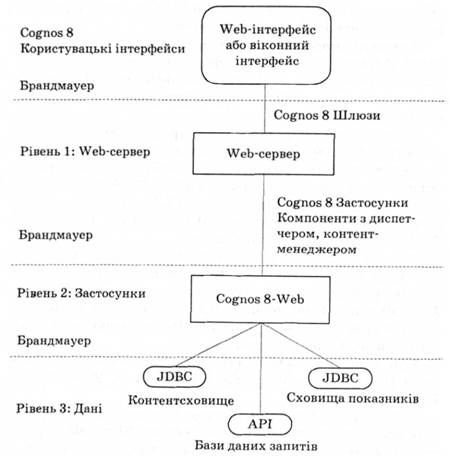
* 1) корпоративна звітність (Enterprise Reporting) - стандартні формати звітів для подання статистики і ключових показників за операційною діяльністю, розроблені для користувачів інформації і вищого керівництва компанії;
* 2) аналіз кубів (Cube Analysis) - аналіз кількох характеристик за обмеженими наборами даних, призначені для менеджерів та інших користувачів, яким необхідне надійне середовище для виконання стандартних типів аналізу даних;
* 3) спеціальні запити й аналітика (Ad Нос Query and Analysis) - повнофункціональні запити за всіма типами даних та автоматизований аналіз OLAP-кубів з можливістю деталізації до рівня транзакцій;
* 4) статистичний аналіз і Data Mining (Statistical Analysis and Data Mining) - математична, фінансова і статистична обробка даних з метою кореляційного аналізу, аналізу трендів, фінансового аналізу і побудови прогнозів;
* 5) система автоматичних повідомлень і звітів (Alerting and Report Delivery) - відправка звітів і повідомлень користувачам, що здійснюється на підставі розкладів і систем управління на основі подій, побудованих за оперативною інформацією в базі даних.

Усі ці способи дають можливість прогнозувати подальший розвиток подій і впливати на поточні процеси.

До складу ВІ-платформ входять засоби побудови сховищ і вітрин даних, обробки довільних запитів (Ad-hoc query) і випуску звітів (Reporting), інструменти OLAP, Data Mining (інтелектуального аналізу даних) і KDD (Knowledge Discovery in Databases), засоби розсилання звітів.

ВІ іноді розуміють як технологію управління знаннями Knowledge Management (KM). KM забезпечує категоризацію, розвідку і семантичну обробку текстів, розширений пошук інформації тощо. Нині корпорації IBM і Microsoft реалізують стратегії інтеграції програмних засобів бізнес-аналізу й інструментів управління знаннями. Серед лідерів корпоративних ВІ-платформ називають IBM Cognos, ВІ Oracle, Microstrategy, SAP Business Objects та ін. Згідно з дослідженнями, проведеними компанією OLAP Report, безумовним лідером світового ринку ВІ у 2006 р. стала компанія Microsoft, за нею слідували Hyperion і Cognos; Business Objects і MicroStrategy.

Інструментом ефективного аналізу даних для підприємства є інтелектуальна платформа Cognos Business Intelligence. Рішення Cognos у сфері BI надає інформаційну інфраструктуру, що дозволяє кожному співробітнику підприємства краще відстежувати діяльність підприємства, у будь-якому розрізі даних і з будь-яким ступенем деталізації. Cognos дає загальний результат у розподіленому інформаційному середовищі. Архітектура Cognos на рис.



***Рис***. Архітектура ВІ-платформи Cognos 8

Компоненти Cognos мають:

1. ***Централізована система безпеки.*** Єдина система безпеки, заснована на LDAP, у поєднанні з інформаційними системами авторизації і безпеки, яка надає захищений доступ усім користувачам як всередині, так і поза мережею підприємства. IT-співробітники можуть управляти користувачами і групами для всіх компонент Cognos з використанням доступу, захищеного за допомогою SSL.

2. ***Універсальне*** (zero-footprint) ***поширення через Web***. Користувачі одержують інформацію у вигляді HTML-документів, що знімає необхідність в Java-аплетах і спеціалізованих компонентах браузера. Є можливість розподіляти стратегічні дані з партнерами, постачальниками, клієнтами і мобільними агентами з продажу з використанням безпечних з'єднань зі зменшеним навантаженням на мережу.

3. ***Масштабованість.*** Як показали результати тестування, розподілена архітектура Cognos Series 7, що підтримує Windows і UNIX платформи, і її можливості з розподілу навантаження дають змогу масштабувати Cognos Series 7 між десятками тисяч користувачів.

4. ***Централізоване адміністрування.*** Є можливість керувати всіма ВІ-застосунками з однієї централізованої консолі або розподіляти управління серед департаментів чи регіонів, можливість контролю обробки запитів на рівнях сервера, застосунків, звітів. Є можливість відстежувати продуктивність відразу кількох серверів і проводити налагодження мульти-серверних систем. Незалежна від платформи система віддаленого адміністрування, реалізована мовою Java, дає можливість адмініструвати будь-який сервер з будь-якої машини.

5. ***Загальні метадані.*** Метадані і бізнес-правила створюються й управляються в єдиній моделі метаданих, що базується на загальних класифікаторах і дає узгодження всіх корпоративних даних за мінімальних затрат на розробку. Вона заснована на SQL і забезпечує оптимальний формат метаданих для кожних ВІ-застосунків.

6. ***Розширене ВІ рішення.*** Використовуючи відкритий, заснований на архітектурі Web-сервісів АРІ, можна безпосередньо інтегрувати ВІ з боку інших порталів або спеціалізованих Web-застосунків. Концепція загальних даних та інтегрований, модульний підхід, реалізовані в Cognos Series 7…, дають можливість впроваджувати ВІ-застосунки Cognos на підприємстві.

ВІ-рішення може розширюватися у процесі появи нових напрямів бізнесу, використання існуючих технологічних рішень дає можливість знизити витрати на розширення.

7. ***Локалізація (підтримка національної*** мови ***і валюти).*** Локалізовані версії продуктів дають користувачам можливість користуватися рідною мовою і проглядати діаграми у місцевій валюті з регіональними установками без необхідності встановлювати додаткові сервери застосувань.

# Структура Cognos & ВІ. Cognos складається з таких компонент:

* Cognos Connection - портал, єдина точка доступу до всіх компонентів системи;
* Query Studio - компонент для побудови ad-hoc звітів;
* Report Studio - компонент, призначений для побудови професійних звітів;
* Analysis Studio - OLAP-клієнт;
* Metric Studio - компонент для автоматизації BSC;
* Event Studio - компонент для роботи з нотифікаціями.

***Cognos Connection*** - Web-портал, з яким працює користувач. Призначений для розміщення індивідуальних сторінок, відкриття зовнішніх сайтів, організації ras-потоків, власних Web-сторінок, отримання новин, тобто використання як корпоративний портал.

***Query Studio*** - для створення запитів з дружнім інтерфейсом, дає можливість створення графіків, умовного форматування. Засіб орієнтований на бізнес-користувачів і призначений для отримання звітів без залучення ІТ-фахівців.

***Report Studio*** - для створення складних звітів, багатосторінкових документів, має можливість форма­тування у стандартах фінансової звітності, подання картографічних звітів, вибраних наборів звітності.

***Analysis Studio*** - забезпечує доступ до багатовимірних кубів і дає змогу проводити OLAP-аналіз. Повністю реалізує функціонал продукту Cognos PowerPlay.

***Metrie Studio*** - використовується для створення системи збалансованих показників, аналізу дій, моніторингу змін. Дозволяє відображати діаграми метрик і відстежувати вплив показників.

***Event Studio*** - дає можливість налагоджувати систему повідомлень про настання певних подій (зміна даних у встановлюваних межах). Повідомлення надсилається через e-mail, sms, новини в порталі. За настанням події можна генерувати нові звіти з відправкою особам або запускати послуги (збільшення пропускної спроможності системи при підвищенні часу реакції).

Основні програмні продукти, що входять до складу Cognos ВІ:

* Cognos ReportNet;
* Cognos PowerPlay;
* Cognos Visualizer;
* Cognos NoticeCast;
* Cognos DecisionStream;
* Cognos Impromptu Administrator.

***Cognos ReportNet*** - система корпоративної звітності, що доставляє звіти великій кількості користувачів. Система ділової звітності ReportNet дає можливість створення звітів, що базуються на технології Drag-and-Drop та зручні для користувачів.

Нині більшість організацій використовують кілька рішень для забезпечення потреб корпоративної звітності. Хоча кожне з цих рішень зазвичай використовується в межах одного департаменту, всі вони мають підтримуватися одночасно. Прагнучи понизити вартість і спростити складність систем звітності, багато керівників ІТ-підрозділів приходять до необхідності отримання єдиного рішення, що базується на Web, яке здатне задовольнити всі потреби підприємства. Cognos Report-Net - рішення, що дає змогу вирішити усі завдання звітності у межах одного продукту. Вбудовані можливості цього продукту дають змогу легко будувати звичайну відомчу звітність і спрощують побудову складної глобальної звітності. Підтримка регіональних налагоджень і розширені багатомовні можливості дають змогу вести звіти будь-якою мовою на будь-якій відстані. Тепер усі відділи, підрозділи і регіональні представництва міжнаціональних корпорацій можуть одержувати необхідну інформацію.

Простота використання для всіх - від новачків до досвідчених авторів звітів доповнює можливості Cognos ReportNet. За допомогою заснованого на Web програмного забезпечення користувачі можуть надати кожному співробітникові підприємства можливість створювати, поширювати і модифікувати звіти. Cognos ReportNet надає такі ключові можливості: величезний охват завдань корпоративної звітності; вдосконалене створення, розповсюдження і модифікацію звітів; гнучкість і масштабованість.

Платформа архітектури SOA підтримується у продукті ReportNet. Перетворення SOA підвищило здатність його клієнтів використовувати технологію у глобальному розподіленому середовищі. Ця гнучка архітектура стирає межі між традиційними ВІ-функціями запитів, повідомлень, аналізу і зображається в деяких із таких ключових областей: ВІ self-Service, Dimensional reporting, Linking BI and Business Process Management, що підвищує бізнес-активність. Загальна ідея - мати загальну платформу з дружніми інтерфейсами, оптимізованими для кожного користувача.

***Cogno***s ***PowerPlay*** - популярний програмний продукт на базі технологій OLAP. Cognos PowerPlay дає змогу виконувати багатовимірний аналіз інформації у потрібному аналітичному розрізі, створювати звіти й обмінюватися даними звітів для ухвалення компетентних рішень. Він дає можливість перенести інформацію з реляційної бази даних в модель і будувати об'єкти PowerCubes (багатовимірні куби), що дає змогу працювати, здійснювати аналіз, одержувати інформацію в потрібному розрізі практично миттєво. Об'єкти можуть містити більше мільярда рядків даних і близько 2 мільйонів категорій. Багатовимірний аналіз інформації компанії здійснюється за допомогою мишки і перетягуванням інформації в динамічних інтерактивних звітах. Доступ до звітів PowerPlay і багатовимірних масивів даних можна одержати за допомогою Windows- або Web-клієнта, а також з Excel, використовуючи один і той самий сервер засто-сунків. PowerPlay надає користувачам заздалегідь прораховані результати, скоротивши обсяг інформації, що відправляється, і оптимізуючи використання мережі. Простота у використанні PowerPlay дає змогу отримати результати від впровадження продукту максимально швидко.

Архітектура рішення PowerPlay дає можливість здійснювати масштабування так, щоб систему використовували тисячі користувачів.

***Cognoa Vi***s***ualizer*** - засіб розробки панелей управління для керівників з виведенням на один екран основних показників діяльності підприємства. Дає змогу зібрати на одному екрані інформацію про ключові показники діяльності компанії з різних джерел даних.

Джерелами даних для Visualizer зазвичай слугують аналітичні моделі (OLAP-куби) PowerPlay, запити Impromptu, файли Excel, текстові файли тощо. Використання технології багатовимірного OLAP як платформа для візуалізації гарантує, що коли керівник використовує інтерактивну навігацію, будь-який його запит обробляється системою гарантовано швидко, в середньому за 5 секунд. Це дозволяє мінімізувати час, необхідний на отримання інформації, і концентруватися на прийнятті управлінських рішень. Основні показники можуть візуалізуватися або у вигляді різноманітних графіків (включаючи географічні карти, схеми складських, виробничих, торгових приміщень), або в табличному вигляді. Якщо у джерелі даних для Visualizer є ієрархія, користувач може переміщатися за її рівнями усередині панелі управління.

Можливе також налагодження анімації, що дає змогу користувачеві наочно побачити, як змінюються значення ключових показників із часом. Можливі варіанти настройки ієрархій за географічними вимірюваннями, де з рівня країни можна перейти на регіональний рівень, далі - місто, і нарешті ввійти до детального відображення даних філіалу, складу, магазину тощо. Для аналізу цін конкурентів можна використовувати спеціальний фільтр, за допомогою якого, наприклад, можна задати діапазон цін реалізації і побачити на карті, які торговельні точки власної мережі або конкурентів працюють у конкретному ціновому діапазоні.

***Cognos NoticeCast*** - потужний засіб оповіщення керівників, що сигналізує про зміну показників бізнес-процесів на підприємстві. NoticeCast дає можливість значно скоротити проміжок між часом здійснення події і часом об'єктивної реакції на нього, що знижує можливі ризики і покращує інформованість про події, які відбулися, і причини їх виникнення. Cognos NoticeCast має систему розсилання, що дає змогу оперативно одержувати інформацію на мобільний телефон або інші мобільні пристрої. NoticeCast дозволяє завжди і скрізь бути в курсі всіх подій на підприємстві.

Cognos NoticeCast інтегрований зі всією лінійкою ВІ компанії Cognos.

***Cognos DecisionStream*** - потужний засіб для здобуття, трансформації і завантаження даних з різних джерел. Він об'єднує дані в єдину систему метаданих. Програма легко інтегрується з усіма ВІ-застосунками Cognos. У DecisionStream реалізовано можливість здобуття, трансформації і завантаження даних на основі внутрішніх механізмів, не створюючи проміжного коду. Зручний і дружній інтерфейс програми дозволяє візуально визначати всі основні параметри: звідки взяти дані, як їх перетворити, де і як зберегти результат. Крім того, DecisionStream має зручний графічний інтерфейс та гнучку структуру рішення, здатну змінюватися від функціонування в межах одного відділу до роботи в масштабах всього підприємства. DecisionStream спеціально розроблений так, щоб одержана інформація групувалася за заданими показниками. Програма дає змогу надбудувати взаємозв'язки багатьом ключовим параметрам, наприклад, час, розміщення, продукція, постачальники, покупці, послуги, рух грошових коштів. Результат формується в єдиному файлі, що гарантує кожному користувачеві незмінне подання даних.

***Cognos Impromptu Administrator*** - модуль для створення запитів до реляційних баз даних візуальними засобами. Дозволяє вибрати необхідні таблиці (таблиці фактів, довідники), задати між ними зв'язки (або візуально, або за допомогою конструктора виразів). Зв'язки можуть бути складнішими, ніж поле однієї таблиці, що дорівнює полю іншої таблиці. Це актуально для роботи з довідниками курсів валют, з таблицями залишків тощо.

Можна вибрати поля зі зв'язаних таблиць, за допомогою конструктора виразів створити обчислювані поля, накласти фільтри двох типів (детальні фільтри і фільтри агрегації), і в результаті буде складний SQL-запит, створений візуальними засобами. У тих випадках, коли структура БД складна, коли потрібно об'єднувати багато таблиць у запиті, коли показники обчислюються за складними формулами, створення SQL-запитів візуальними засобами в Impromptu набагато менш трудомісткі, ніж написання запитів уручну. Також варто зазначити, що при зміні потреб користувачів можна зайти в Impromptu і також, візуальними засобами, відредагувати запит, що буде значно легше, ніж редагувати запит, написаний уручну.

У тих випадках, коли існують оптимально написані SQL-запити, їх текст можна вставити в Impromptu і відмовитися від візуальних засобів.

Cognos надає повний спектр інтегрованих масштабованих застосувань, що допомагають управляти бізнесом (через планування), відстежувати стан бізнесу (через карти показників) та аналізувати бізнес (за допомогою Business Intelligence). Рішення Cognos класу Corporate Performance Management (CPM) дозволяє підняти ефективність підприємства. Компанія Cognos заснована 1969 p.

***Oracle Business Intelligence Suite Enterprise Edition*** створено з метою задоволення вимог щодо корпоративних рішень для бізнес-аналітики. Цей комплексний інтегрований комплект аналітичних інструментів розроблено з метою забезпечення оптимізації ведення бізнесу для широкого кола користувачів. Він дозволяє мати швидкий Web-доступ до актуальної інформації. Oracle Business Intelligence Suite об'єднує кілька продуктів, які можуть використовуватися як разом, так і незалежно. Це:

* ***Oracle ВІ Server*** - масштабований, високопродуктивний сервер запитів та аналізу, що ефективно інтегрує дані щодо набору реляційних, неструктурованих даних, OLAP і різних застосунків, інших джерел;
* ***Oracle ВІ Answers*** - потужний інструмент для виконання довільних запитів та аналізу Web-інтерфейсу. Користувачі працюють з логічним поданням інформації з різних джерел даних;
* ***Oracle ВІ Interactive Dashboard*** - інтерактивні інформаційні панелі з широкими функціональними можливостями, що мають Web-архітектуру і відображають персоніфіковану інформацію, яка допомагає користувачам приймати точні та ефективні рішення;
* ***Oracle ВІ Publisher***- масштабований сервер формування звітів, що дозволяє генерувати звіти в різних форматах на основі даних з множини джерел і розсилати їх різними каналами;
* ***Oracle ВІ Briefing Books*** - засіб, що дозволяє здійснювати "миттєві знімки" інформаційних панелей і потім проглядати інформацію в режимі оф-лайн;
* ***Oracle ВІ Disconnected Analytics*** - рішення, що дає змогу користувачам мати доступ до можливостей Answers і Dashboards при роботі на комп'ютерах в режимі оф-лайн;
* ***Oracle ВІ Office Plug-In*** - інструмент, що дозволяє працювати з аналітичним сервером за допомогою Microsoft Word, Excel і Powerpoint;
* ***Oracle Bi Delivers*** - механізм оповіщення, за допомогою якого можна поширювати різними каналами повідомлення про виникнення тієї чи іншої події.

Oracle BI Suite EE - інтегрований пакет продуктів на основі єдиної аналітичної та обчислювальної інфраструктури, єдиної моделі управління мета-даними, єдиної моделі безпеки та управління привілеями користувачів, а також загальних інструментів адміністрування. Забезпечує високу продуктивність і масштабованість, пропонуючи засоби формування спеціальних оптимізованих запитів залежно від типу джерела даних, розподілені засоби обчислень служби кешування і кластеризації. Продукти Oracle BI є одним із найдинамічніших пакетів бізнес-аналітики, що застосовуються компаніями практично в усіх галузях (фінанси, телекомунікації, фармацевтика, промислове виробництво, торгівля, транспорт і логістика). Створений для задоволення вимог стосовно корпоративних рішень з бізнес-аналітики нового класу. Включає єдиний набір продуктів, що надають засоби для виконання довільних запитів та аналізу, OLAP-аналізу, інтерактивні інформаційні панелі, інструменти формування звітів, проактивну аналітику й оповіщення, засоби роботи без підключення до сервера, а також інші засоби.

Oracle Business Intelligence Suite Enterprise Edition побудовано на основі принципів:

1. Єдиний погляд на всю інформацію підприємства. Практично в усіх організаціях інформація зберігається в різних базах даних і корпоративних застосуваннях. Oracle ВІ Suite EE дозволяє підприємствам створити єдине логічне подання всієї корпоративної інформації, що міститься в різних сховищах даних, багатовимірних джерелах та оперативних системах.

2. Єдина модель подання інформації. Oracle ВІ Suite EE дозволяє описати складні інформаційні джерела у вигляді логічної бізнес-моделі. Він надає засоби для опису таблиць, похідних показників та OLAP-кубів у бізнес-термінології, що допомагає користувачеві абстрагуватися від фізичної структури даних.

3. Доступ до інформації для всіх. Oracle ВІ Suite EE забезпечує користувачів можливістю доступу до необхідної інформації без необхідності залучення фахівців-аналітиків. Користувач може мати доступ до аналітичних даних з різних пристроїв через різні канали доступу до інформації.

4. Доступ до інформації у режимі реального часу. При застосуванні таких технологій, як безперервні ETL-процеси, моніторинг ділової активності (Business Activity Monitoring), управління бізнес-подіями і доступ до даних в OLTP-системах безпосередньо, Oracle ВІ Suite EE дозволяє користувачам об'єднувати історичні дані з даними, що надходять у режимі реального часу з метою отримання повної інформації про поточний стан бізнесу.

5. Керований процес прийняття рішень. Можливості про-активної аналітики Oracle Delivers і можливості керованої аналітики Interactive Dashboards забезпечують користувачам швидку та ефективну навігацію для виявлення й усунення проблем і прийняття дій залежно від типу бізнес-події. Це вирізняє Oracle ВІ Suite EE від інших інструментів аналітики, орієнтованих тільки на створення звітів.

6. Єдина інфраструктура. Oracle ВІ Suite EE має уніфіковані механізми доступу до даних, єдину аналітичну та обчислювальну інфраструктуру, механізми управління метаданими, єдину семантичну бізнес-модель, єдину модель системи безпеки і призначених для користувача привілеїв, а також загальні інструменти адміністрування, використання яких допомагає зменшити експлуатаційні витрати та оптимізувати доступ до інформації.

7. Готові аналітичні рішення. Oracle ВІ Suite EE дозволяє здійснити розробку аналітичних застосувань (Analytic Applications) швидко і легко. Oracle пропонує пакет готових аналітичних застосувань, побудованих на основі Oracle Business Intelligence Suite, який забезпечує швидкі впровадження.

8. Можливості підключення в "гарячому" режимі: Oracle ВІ Suite EE має у своєму розпорядженні засоби підключення в "гарячому" режимі до будь-яких джерел даних, основних застосунків, а також до вже існуючих аналітичних інструментів, що дозволяє організаціям впроваджувати комплект Oracle Suite без необхідності модифікації існуючої інфраструктури.

Ці принципи закладені в архітектурі пакета Oracle BI Suite EE і є важливими відмінними особливостями, що вирізняють цей аналітичний комплект серед інших рішень на ринку IT.

# ВІ Server. Доступ до Oracle ВІ Server надається через стандартний, сумісний з ODBC 2.0 інтерфейс. Сервер виконує дві основні функції: компіляцію вхідних запитів у виконуваний програмний код і його виконання. Клієнти Oracle ВІ Server можуть проглядати логічну схему даних, не залежну від фізичної структури даних у джерелі. Клієнти Oracle ВІ Server надсилають спрощений логічний SQL-запит, який трансформується сервером у комбінацію фізичного SQL, що надсилається до різних СУБД - джерел даних і проміжного коду, який виконується всередині Oracle ВІ Server Execution Engine. Oracle BI Server також має необхідну серверну інфраструктуру для управління сесіями і запитами, відмінами, веденням журналів, моніторингу та інші адміністративні серверні функції.

***Oracle ВІ Server виконує такі базові функції:***

* розбір і компіляція запиту;
* компіляція запиту складається з 5 стадій: 1) синтаксичний аналіз, 2) генерація ***логічного*** запиту, 3) навігація, 4) переписування, 5) генерація коду. На виході компілятора запиту - виконуваний код. Код передається механізму виконання, який відповідає за виконання коду в паралельному режимі. Oracle ВІ Server використовує інновації в техніці розбору і компіляції запитів, інтеграції даних залежно від змісту, паралельного виконання, адаптерів для з'єднання з джерелами даних тощо;
* синтаксичний аналіз. На першій стадії компіляції багатопотоковий синтаксичний аналізатор підтримує повний синтаксис ANSISQL92 (включаючи підзапити і похідні таблиці) і в результаті створює дерево синтаксичного розбору. Потім компонент генерації логічних запитів перетворює початковий запит у спрощений SQL, що підтримується Oracle ВІ Server;
* генерація логічних запитів. Стадії навігації і переписування охоплюють основний обсяг роботи щодо компіляції запиту. Підсумком цих двох основних стадій є план виконання, який далі передається на стадію генерації коду. Навігатор відповідає за можливості інтеграції даних з урахуванням змісту даних - при вході навігатор створює дерево логічного запиту, що описує точну семантику запрошуваних даних, а при виході - початковий фізичний план виконання. Навігатор використовує інформацію про вміст для того, щоб усунути переважну більшість об'єднань даних з різних баз даних в одному запиті. Він має також вбудовані можливості стандартної бізнес-аналітики;
* переписування запитів/оптимізація. Після генерації початкового фізичного плану виконання навігатором на стадії переписування запиту відбуватиметься оптимізація розподілених реляційних запитів і генерація оптимальних запитів SQL з урахуванням специфіки кожного конкретного сервера. Ця стадія включає генерацію плану щодо об'єднання даних з багатьох баз даних, функціональний компенсаційний аналіз, а також генерацію оптимізованого SQL. Механізм обробки об'єднань даних сервера Oracle ВІ активізується кожного разу залежно від таких чинників: фізичного розташування таблиць, особливості функціональності SQL, що підтримується базою даних, а також аналітичної складності початкового логічного залиту. Нині підтримується два типи об'єднань: sort/merge і nested loops, з'єднання запитів, що параметризуються. Сервер оптимізує навантаження на бази даних і мережу. Це досягається за рахунок спеціальної обробки Group by і функцій агрегації, фільтрів, а також багатопотокових SQL;
* збереження еквівалентності. При переписуванні запитів на підвалини і передачі їх до баз даних забезпечується збереження еквівалентності запиту, що допомагає скоротити навантаження на базу даних і мережу;
* генерація коду включає формування запитів специфічних для конкретного типу СУБД (генерації фізичного SQL). Тут також генерується код для інших операцій, які реалізуються на сервері, без передачі запитів до віддалених СУБД.

***Система паралельного виконання.*** Система виконання Oracle ВІ Server - сучасна система паралельного виконання SQL-запитів, розширена аналітичними операторами. Вона використовує сучасні технології та архітектурні концепції. До основних функцій системи належать:

* пересилка функцій. Oracle ВІ Server пересилає до СУВД SQL-запити, директиви для виконання проходів агрегацій, а також директиви для різних видів фільтрів у початковій базі даних;
* паралельне виконання запитів. Oracle ВІ Server дає змогу здійснювати паралельне формування і виконання запитів;
* оптимізація сортування. Oracle ВІ Server має у своєму розпорядженні можливості, що дають змогу здійснювати паралельне сортування;
* злиття. Oracle ВІ Server оснащена розвинутими засобами, що дозволяють поєднувати два або більше наборів результатів з кількома паралельними запитами;
* ранжування і фільтрація.

***Надійність інформації.*** Oracle ВІ Server визначає і зберігає всі елементи аналітичних обчислень у вигляді метаданих у центральному репозиторії. Це допомагає забезпечити користувачів централізованою, узгодженою системою опису показників. У разі зміни визначення показника необхідно внести виправлення тільки в одному місці, після чого скрізь застосовуватиметься вже нове визначення.

***Доступ до інформації Oracle ВІ Server.*** Oracle ВІ Server для інших застосувань сприймається як джерело даних ODBC 2.0. Це означає, що фактично будь-який генератор звітів або інструмент запиту, сумісний зі стандартом ODBC, може використовувати Oracle Analytics як базу даних. У такому разі інструмент формування запитів/звітів не потребує засобів підключення до джерел даних, він повністю захищений від змін у початкових таблицях і платформах баз даних, миттєво реагує на появу агрегатів даних, автоматично використовує вбудовані засоби безпеки і підтримки пулу з'єднань Oracle ВІ Server і може використовувати всі показники та стовпці ПрО, неначе вони були записані у звичайній схемі бази даних.

Користувачі, які застосовують такі інструментальні засоби, також захищені від вірогідності отримання помилкових результатів унаслідок неправильного з'єднання таблиць або втрати даних.

***Oracle Analytics Web,*** Oracle Analytics Web Server створює призначений для користувача інтерфейс в Oracle Answers і Interactive Dashboards, який використовується для візуалізації даних з Oracle ВІ Server. Він взаємодіє з сервером Oracle ВІ Server як ODBC-клієнт і виконує низку функцій: створює призначений для користувача інтерфейс для Answers і Dashboards; відповідає на вибір користувача, формує логічні SQL-запити для Oracle ВІ Server і відстежує логічні оператори SQL та їх результати; записує створювані користувачем описи того, яким чином мають бути представлені дані і взаємодіє з системою побудови діаграм для їх генерації; агрегує дані після генерації сервером Oracle ВІ Server результатів. Oracle ВІ Server також забезпечує Oracle Analytics Web метаданими, що включають такі властивості стовпців, як вид даних, правила агрегації.

***Найважливішими функціями Oracle Analytics Web є:***

1. Web-середовище. Oracle Analytics Web забезпечує користувачів широким спектром можливостей завдяки 100-відсотковому чистому Web-середовищу на основі HTML, DHTML і Javascript. Користувачеві не доведеться виконувати завантаження клієнта, використовувати програмні розширення, елементи управління на базі ACTIVE-X або аплети. Це дає змогу користувачам при мінімальному навчанні виконувати новий вигляд аналізу і створювати нові запити, вказуючи і вибираючи мишкою потрібне в логічній моделі інформації, що відображатиметься у браузері.

2. Генерація логічних запитів SQL. Oracle Analytics Web дає користувачам можливість візуально формувати запити за допомогою інтерфейсів Answers і Dashboard шляхом представлення візуальної картини запиту при виборі і регулюванні параметрів стовпців і додаванні фільтрів (обмежень) до запиту користувачем. Інтерфейс Answers також надає можливість прямо вводити логічний запит SQL - результати вже можна відформатувати і відобразити в Answers. Як тільки користувачем був сформований запит, Oracle Analytics Web надішле логічний SQL-запит сервера Oracle ВІ Server.

3. Персоналізація інтерфейсу користувача. Якщо користувачі Answers і Dashboard персоналізуватимуть структуру у свій, призначений для користувача, інтерфейс, включаючи вигляд, опис формату, властивості окремих діаграм, таблиць і зведених таблиць, Oracle Analytics Web зберігатиме ці персональні визначення в каталозі метаданих, який називається Web-каталогом, що є схемою XML, яка включає метадані, що описують призначений для користувача інтерфейс.

4. Адміністрування Web-каталога. Oracle Analytics Web підтримує засоби адміністрування через браузер, що дає змогу управляти Web-каталогом. Адміністратори можуть контролювати доступ користувачів до різних інформаційних панелей, встановлювати привілеї користувачів, створювати та управляти групами і ролями, змінювати списки членства у групі, змінювати назву або видаляти теки каталогів і збережені результати аналізу, а також переглядати й управляти сеансами.

б. Інтерфейс Web-сервісів. Oracle Analytics Web пропонує АРІ, який використовує протокол Simple Object Access Protocol (SOAP). SOAP API може використовуватися для побудови призначеного користувачеві інтерфейсу, що персоналізується, або інтеграції функціональності Oracle Analytics з наявними застосуваннями. Цей АРІ може застосовуватися для запуску і управління Web-сеансами, завантаження результатів з Analytics Web у форматі XML, інтеграції результатів Analytics Web з будь-якими динамічними Web-сторінками і портальними інфраструктурами, включаючи Oracle Portal та будь-які інші портали, сумісні з JSR-168/WSRP, об'єднання параметрів звітів і логічних запитів SQL для виконання аналізу і отримання результатів, а також для навігації за Web-каталогом та управління ним.

6. Продуктивність і масштабованість. Oracle Analytics Web дає можливість об'єднувати сервери у кластери для масштабування. Якщо продуктивність Web-сервера стає недостатньою, адміністратор може надбудувати конфігурацію Analytic Web і HTTP-серверів. Підтримується велика кількість можливостей балансування навантаження, які допомагають розподіляти призначені для користувача сеанси і зберігати прив'язку сеансу до HTTP-сервера, що вибраний для цього сеансу.

***Oracle ВІ*** ***Answer*** в забезпечує кінцевих користувачів повним спектром можливостей для виконання довільних запитів та аналізу. Застосування функціонує в чистому Web-середовищі і розроблене для користувачів, які хочуть створювати нові аналітичні запити або модифікувати і змінювати вже наявні аналітичні запити, що відображаються на сторінці інформаційної панелі.

Користувачі взаємодіють з логічним поданням інформації, повністю захищеної від складності структур даних, можуть створювати діаграми, зведені таблиці, звіти, шаблони та інформаційні панелі, які є інтерактивними, містять деталізацію даних, можуть зберігатися, передаватися, змінюватися, форматуватися, інтегруватися з персональною інформаційною панеллю користувача чи корпоративним порталом.

***Використання Oracle ВІ Answers.*** Користувачі працюють зі зрозумілими інформаційними моделями, що використовують тільки бізнес-термінологію. Робота користувача з Answers починається з виділення ПрО ("Маркетинг", "Збут" або "Товарно-матеріальні ресурси") шляхом вибору теки з Answers. Конкретні терміни можуть вибиратися за допомогою покажчика і клацання мишею для формування стовпця під час аналізу. При виборі об'єктів "Регіон", "Дохід" і "Поточний місяць" будуть виконані обчислення типу "Показати дохід за кожним регіоном за поточний місяць". Після вибору користувачем термінів і стовпців Oracle Answers сформує запит, який називається "Логічним SQL запитом", оскільки він представляє логічний зміст запиту. Такий запит буде надіслано серверу Oracle ВІ, що проаналізує його і створить подальші запити іншим джерелам даних, в яких зберігається інформація.

***Oracle ВІ Answers має:***

І) незалежність від організації зберігання даних. Oracle ВІ Answers усуває для користувачів необхідність розуміння того, як організоване фізичне зберігання даних (наприклад, у якій таблиці зберігаються дані щодо доходів за поточний місяць). Показники можуть бути вибрані одним натисненням миши, навіть якщо інформація зберігається у двох різних фізичних базах даних. Oracle Answers також захищає користувачів від необхідності розбиратися в бізнес-правилах.

2) потужні можливості візуалізації. Oracle ВІ Answers пропонує користувачам кілька способів перегляду даних - за допомогою таблиць, діаграм або зведених таблиць, а також одночасного комбінованого перегляду даних. Після збереження результатів виконаного аналізу користувачі можуть вибрати за допомогою клацання мишки редактор інформаційної панелі для того, щоб вставити зображення у сторінки інформаційної панелі;

3) обмін аналітичними запитами в режимі он-лайн. Аналітичні запити після створення можуть бути збережені з метою особистого користування або опубліковані для застосування широким колом користувачів. На відміну від шаблонів звітів інших продуктів, збережені аналітичні запити можуть змінюватися без яких-небудь обмежень;

4) збережені аналітичні запити. Показники, описові атрибути, фільтри, схеми сортування, проміжні підсумки, діаграми і зображення зведених таблиць можуть додаватися, видалятися або змінюватися. Після того, як користувачем були зроблені усі зміни, новий аналітичний запит може бути збережений і переданий будь-якій групі користувачів;

5) персоналізація. Oracle ВІ Answers автоматично фільтрує та індивідуалізує інформацію для користувача відповідно до ідентифікаційної інформації користувача або ролі. В інших продуктах для використання залежної від ролі персоналізації адміністраторам необхідно визначати, створювати і заповнювати додаткові таблиці та зображення, що називаються таблицями прав доступу (permission tables), які встановлюють фільтри на рівні даних. Oracle Answers індивідуалізує інформацію, зводить до мінімуму зміни в базах даних і робить виконання запитів ефективнішим;

6) незалежність від організації фізичного зберігання даних. Oracle ВІ Answers захищає бізнес-користувачів від необхідності розуміти організацію фізичного зберігання даних і дає їм змогу швидко й легко комбінувати дані з різних корпоративних джерел інформації. До основних функцій Oracle Answers у цій сфері належать:

* + комбінування структурованих даних з різних джерел: Oracle ВІ Answers дозволяє користувачам комбінувати дані з різних застосувань або баз даних для виконання одного обчислення, наприклад, для порівняння прогнозів обсягу продажу, квот і фактичного доходу для точного прогнозу зростання доходу, користувачам можуть бути потрібні комбіновані дані з трьох джерел - системи прогнозування, системи ***збуту*** і головної бухгалтерської книги;
  + комбінування реляційних і ОLAP-джерел даних: Oracle ВІ Answers також дає користувачам можливість комбінувати дані з реляційної СУБД і OLAP-джерела при виконанні одного обчислення, наприклад, для порівняння прогнозів обсягу продаж з системи управління зв'язками із замовником Oracle CRM System з даними за доходами зі сховища даних SAP BI/DW Warehouse;
  + комбінування структурованих і неструктурованих джерел даних: Oracle ВІ Answers також дає змогу користувачам комбінувати структуровані дані з реляційних баз даних з неструктурованими даними з електронних таблиць Excel для виконання одного обчислення;
  + комбінування транзакційних даних з інформацією зі сховищ даних. Oracle ВІ Answers дає змогу користувачам комбінувати дані зі сховищ даних з інформацією, що міститься в системах транзакційної обробки, для виконання одного обчислення;

На противагу цьому більшість продуктів бізнес-аналітики обмежують користувачів доступом до інформації тільки з одного джерела даних при виконанні одного обчислення, а в деяких рішеннях є обмеження на доступ користувача навіть до одного джерела даних під час всього сеансу.

Для виконання обчислень Oracle ВІ Answers дає користувачам змогу вибирати складні показники, такі як зміни частки ринку порівняно з минулим роком або зміни відсотка від загальної величини продажу порівняно з минулим роком.

***До основних функцій Oracle Answers належать:***

1. Складні показники, подібні до тих, що були зазначені вище. Це складне завдання при обчисленнях SQL або в більшості продуктів для побудови нерегламентованих звітів, оскільки при цьому або (а) необхідно використовувати міжрядкові порівняння, або (б) необхідно застосувати запити, що комбінують різні рівні агрегації. Oracle Answers дає змогу обчислювати складні показники під час виконання запиту без необхідності виконання попередніх обчислень і збереження проміжних результатів.

Oracle ВІ Answers усуває необхідність створення і зберігання проміжних таблиць для зберігання змін показників протягом певного часу. Наприклад, багато організацій мають таблиці з NXM стовпцями, що представляють останні дані за N-пeріоди по М-показниках плюс NXM, що показують відхилення від попереднього року тощо. Oracle Answers робить ці показники доступними, визначаючи їх у метаданих, що усуває необхідність побудови і підтримки таких таблиць.

2. Похідні показники: Oracle ВІ Answers спрощує використання похідних показників, наприклад, заходів, одержаних і обчислених на основі результату запиту. Це такі показники, як рейтинги, середньоквадратичні відхилення, проміжні суми і ковзні середні. Ці похідні заходи складно обчислити в SQL, але вони дуже корисні. Ковзне середнє і зміщене середнє значення вибірки - важливі функції для згладжування даних і визначення тенденцій змін.

Oracle ВІ Answers дає змогу користувачам визначати нові формули на основі наявних показників. На противагу цьому багато інструментів бізнес-аналітики сьогодні не забезпечують подібні можливості.

***Oracle ВІ Interactive Dashboard.*** Бізнес-користувачі дістають доступ до можливостей бізнес-аналітики передусім через Oracle ВІ Interactive Dashboard. Interactive Dashboard працює на основі Web-архітектури (на машині користувача не потрібно нічого, окрім браузера) і забезпечує користувачів широким спектром засобів для роботи в інтерактивному режимі, пропонуючи інформацію, відфільтровану і персоніфіковану відповідно до ідентифікаційних даних або ролі користувача, допомагаючи користувачам ухвалювати точні й ефективні рішення. Koристувачі можуть працювати з оперативними звітами, підказками, діаграмами, таблицями, зведеними таблицями, графічними даними й індикаторами. Вони мають можливість швидко і легко переходити до необхідної інформації, мати доступ до деталізації даних за необхідності подальшого аналізу, змінювати обчислення і працювати з результатами. Користувачі можуть швидко і легко агрегувати структуровані дані з реляційних баз даних, дані з мейнфреймів та іншими системами, а також неструктуровані дані з різних джерел, включаючи Internet, файлові сервери колективного доступу і сховища документів.

***Використання Interactive Dashboard.*** Візнес-користувачі можуть формувати інтерактивні інформаційні панелі (Dashboards) без будь-якої допомоги з боку фахівця з інформаційних технологій і не вдаючись до програмування. Користувачі можуть створювати сторінки інформаційних панелей, вибирати і змінювати зміст за допомогою Web-редактора інформаційних панелей. Для того, щоб додати зміст на Web-сторінку, користувачеві потрібно просто перетягнути аналітичний запит з Web-каталога з лівої панелі. Web-каталог є переліком усіх збережених об'єктів - підказок, аналітичних запитів і сторінок інформаційної панелі. Під час роботи з каталогом користувачі можуть проводити фільтрацію даних за допомогою клацання мишки по діаграмах і таблицях, діставати доступ до деталізованих даних, змінювати порядок сортування або напрям сортування стовпців, переходити до іншого аналітичного запиту залежно від контексту тощо.

Інформаційні панелі є гнучкими інформаційними контейнерами. На додаток до змісту Business Intelligence вони можуть вбудовувати інформацію з корпоративного порталу, Web-сторінку або зображення з мережі Internet або внутрішньої мережі, документ Word або робочу книгу Excel.

***Interactive Dashboard дозволяє отримати:***

1) можливості аналітики: Dashboard забезпечує бізнес-користувачів потужним аналітичним середовищем, усуваючи необхідність самостійного створення запитів, що вимагають складних обчислень;

2) обмін інформацією в режимі он-лайн: інформаційні панелі можуть бути опубліковані для доступу інших користувачів, даючи групам користувачів можливість легко обмінюватися інформацією один з одним;

3) персоналізація: інформаційна панель може персоналізуватися для автоматичного відображення різних результатів залежно від того, яким чином проходить реєстрація користувача, тобто з використанням ідентифікаційної інформації користувача або ролі;

4) фільтрація даних: інформаційна панель може бути побудована так, щоб відображення аналітичних запитів визначалося даними і пороговими величинами даних, встановленими користувачем;

5) обмін інформацією в режимі оф-лайн: інформаційні панелі можуть бути збережені і розіслані у вигляді робочих книг (Briefing Books) або звітів для використання в оф-лайн режимі. Дані, що містяться в інформаційних панелях, можуть завантажуватися в Excel;

6) вибірки, що зберігаються: користувачі можуть змінювати аналітичні запити на інформаційних панелях і зберігати внесені зміни для застосування в особистих цілях. Специфікації інформаційних панелей зберігаються в безпечному каталозі на Web-сервері;

7) зміна стилю: інформаційні панелі використовують стандарти каскадних таблиць стилів (CSS). Це дає змогу змінювати стиль інформаційної панелі шляхом внесення змін до таблиць стилів, забезпечуючи навіть різні стилі для різних груп користувачів;

8) Guided Analytics (керована аналітика) - функція Interactive Dashboard, що дає можливість змінювати зміст і формат інформаційної панелі динамічно відповідно до змін аналізованої інформації. Зокрема розділи на сторінці інформаційної панелі можуть встановлюватися і з'являтися тільки тоді, коли в даних присутня потрібна інформація. Наприклад, інформаційна панель менеджера з продажу може містити розділ, який з'являтиметься тільки при зниженні обсягів продажу основних продуктів у поточному кварталі. Якщо претензії споживача стали великою проблемою, з'явиться розділ, що показує збільшення претензій з боку замовників.

Окремі посилання на інформаційній панелі можуть працювати таким самим чином.

Організації можуть переймати найкращий досвід роботи з інформацією одного користувача або одного підрозділу і навчати інших користувачів або підрозділи використовувати цей досвід. Наприклад, можна скористатися досвідом ефективного використання інформації кращими менеджерами з продажу і за допомогою керованих посилань та навігації по сторінках інформаційної панелі навчити інших менеджерів з продажу використовувати інформаційну аналітику аналогічним чином.

# ВІ Publisher

Oracle ВІ Publisher підтримує добре масштабований сервер формування звітів, який генерує і поширює звіти різних форматів на основі даних з множини джерел даних різними каналами доставки. Oracle ВІ Publisher допомагає скоротити високі витрати, пов'язані з розробкою і супроводом звітів різних форматів, одночасно підвищуючи ефективність управління звітами. Крім цього, він дає змогу зменшити залежність компанії від програмних систем інших виробників, які потрібні для форматування документів.

При використанні таких відомих інструментів, як Adobe Acrobat і Microsoft Office, користувачі можуть створювати і підтримувати власні формати звітів, засновані на даних, які надходять з множини джерел. Oracle Publisher забезпечує розробників засобами точного контролю за форматом, розміткою і виведенням звітів, дозволяючи створювати і поширювати звіти поліграфічної якості, незалежно від рівня графічної складності. Oracle ВІ Publisher повністю інтегрований з іншими компонентами Oracle BI Suite EE і використовує загальні метадані, систему безпеки, обчислення, кешування і сервіси генерації запитів.

Бізнес-користувачі можуть швидко і легко створювати звіти за допомогою Oracle ВІ Publisher, встановлювати формат даних для звіту, планувати завдання з формування звітів і їх публікації, вказувати спосіб виведення і канал доставки звіту, а також публікувати звіт у репозиторії документів.

Бізнес-користувач може створювати звіти в чистому Web-середовищі розробки клієнтських застосувань. З Web-клієнта користувач дістає доступ до різних джерел даних, включаючи Oracle ВІ Server, і може визначати дані, які необхідно опублікувати у вигляді звіту.

Після того, як користувачем були визначені дані для звіту, необхідно визначити шаблон розмітки звіту. Користувачі можуть визначити розмітку шаблону за допомогою таких інструментів, як Ms Word, Adobe Acrobat або Microsoft Excel. При роботі з цими інструментами Oracle Publisher дає змогу використовувати майстер формування звітів для визначення шаблону звіту, а також візуалізатор шаблонів.

Після цього користувач має перейти до "чистої" Web-консолі управління і визначити низку параметрів - користувачів і ролі, що мають доступ до звіту, визначити нові ролі і привласнити цим ролям звіти, а також визначити способи доставки звітів. Користувач може вказати безліч форматів документів і каналів доставки для одного й того самого звіту. Визначивши шаблон звіту, користувач може вказати, коли буде звіт сформований, призначити генерацію звіту за розкладом, проглядати наявні звіти та їх історію.

***До найважливіших функцій Oracle ВІ Publisher належать:***

1) продуктивність і масштабованість: Oracle ВІ Publisher - високопродуктивний J2EE сервер. Він може бути розгорнений на будь-якому сервері застосувань, сумісному з J2EE 1.3, і використовувати можливості масштабування, розпаралелювання і високої доступності сервера застосувань, забезпечуючи високопродуктивну генерацію звітів;

2) множини джерел даних: Oracle ВІ Publisher дає змогу використовувати дані з різних структурованих джерел даних - Oracle ВІ Server, бази даних Oracle (8і, 9і, lOgRl, 10gR2), IBM DB/2, Microsoft SQL-Server, бази даних Informix і Sybase, і з неструктурованих джерел даних - файлів, XML, Web-сервісів, URL, які можуть інтегруватися в одному звіті. Oracle ВІ Publisher застосовує оптимізовані механізми організації пулу для забезпечення доступу до даних із цих джерел;

3) підтримка багатьох форматів документів: Oracle ВІ Publisher розподіляє визначення даних, які мають бути об'єднані у звіт, і формат, в якому звіт буде опублікований. Звіт може одночасно публікуватися в різних форматах документів, включаючи Microsoft Word, Excel, RTF, PDF, XML, EDI тощо;

4) опції доставки через велику кількість каналів: Oracle ВІ Publisher підтримує низку можливостей доставки звітів, що генеруються. Звіти можуть публікуватися в інтерактивних теках за допомогою WEBDAV, автоматично прикріплятися до повідомлень електронної пошти, посилатися на корпоративні сервери друку, а також розміщуватися на файловому сервері, з якого їх можна забрати протоколом FTP;

б) пакетна обробка і передача звітів: Oracle ВІ Publisher інтегрований з механізмами планування виконання завдань Oracle ВІ Server і також може інтегруватися із зовнішніми системами планування завдань для організації пакетної генерації і передачі звітів. Він підтримує легкий у застосуванні інтерфейс адміністрування, що дає змогу визначати завдання з формування звітів, їх планування, управління і відстежування статусу, включаючи вживання коригуючих заходів при збоях;

6) високопродуктивний друк: Oracle ВІ Publisher забезпечує інтеграцію з корпоративними серверами друку і корпоративними принтерами (які підтримують протоколи ІРР і LCUP), включаючи управління чергами, а також забезпечує розподіл навантаження залежно від пропускної спроможності, перемикання у разі відмови і відновлення.

7) управління змістом і пошук: Oracle ВІ Publisher, що генеруються, звіти можуть зберігатися й управлятися з інтерактивних тек. Захист інтерактивних тек забезпечений ролевою системою безпеки. Пошук документів, що містяться в цих теках, виконується за допомогою потужних пошукових можливостей Oracle Secure Enterprise Search;

8) підтримка відкритих стандартів: Oracle ВІ Publisher побудований на основі відкритих стандартів - Java, J2EE, XML, XSL-T, RTF, PDF, які дають змогу користувачам легко впроваджувати його і використовувати разом із застосовуваними в організації інформаційними технологіями, а також інструментами бізнес-аналітики.

***Oracle ВІ Briefing Books.*** Briefing Book (робоча книга) - рішення, що дає змогу зберегти зміст Oracle ВІ Interactive Dashboard (інтерактивної інформаційної панелі) і потім проглядати інформацію за допомогою спеціальної програми в оф-лайн режимі. Briefing Book дає можливість створювати моментальні знімки сторінок інформаційної панелі, проглядати їх в режимі оф-лайн і передавати іншим. Робочі книги виглядають так само, як сторінки з інформаційних панелей. Багатосторінкові робочі книги оснащені засобами управління сторінками і можуть бути використані для надання інформації іншим. Робочі книги також дозволяють архівувати інформацію інформаційної панелі.

**ВІ Delivers**. Oracle ВІ Delivers є рішенням проактивної, випереджальної аналітики, яке дає змогу здійснювати моніторинг бізнес-інформації, задавати моделі для виявлення конкретних проблем, фільтрувати дані на основі правил, оповіщати користувачів різними каналами, такими як електронна пошта, інформаційні панелі і мобільні пристрої, включаючи sms і бездротові телефони, надає можливість користувачам вживати заходи у відповідь на одержані повідомлення. Такі повідомлення можуть зв'язуватися разом. Передаючи інформацію від одного повідомлення до іншого, можна застосувати багатокрокову послідовність аналітичних операцій із залученням різних осіб і застосувань. Більше того, Oracle ВІ Delivers може динамічно визначати одержувачів і зміст, який персоналізується, що дає змогу передавати необхідну інформацію потрібним користувачам у потрібний час.

***Використання Oracle ВІ Delivers.*** Delivers - це Web-застосунки, що дають змогу створити повідомлення і підписки для користувачів, вибирати опції доставки повідомлень шляхом створення індивідуальних облікових записів доставки. Наприклад, користувач може визначити спосіб доставки оповіщень на час своєї відсутності. В облікових записах опції доставки можуть змінюватися залежно від того, наскільки відправка повідомлення термінова і важлива. Повідомлення можуть надсилатися окремим особам або групам. Користувачі можуть зберігати аналітичні запити, створені в Answers, планувати їх автоматичну генерацію, встановлювати граничні величини показників і вказувати осіб, яких необхідно повідомити у випадку, якщо ці граничні величини будуть занадто великі.

Oracle ВІ Delivers дає можливість бізнесменам одержувати повідомлення і попереджувальні повідомлення, здійснювати моніторинг процесів в організації, і швидко та ефективно ухвалювати рішення.

***Функціями Oracle ВІ Delivers є:***

1) підтримання щодо створення і підписки повідомлень: Oracle ВІ Delivers представляє інтуїтивний механізм, що допомагає бізнес-користувачам створювати, публікувати і підписуватися на повідомлення й умовні оповіщення. Користувачі можуть вибирати і планувати публікацію та доставку звітів для себе через відповідні канали. Вони можуть визначати умови оповіщення на основі граничних величин даних за певними аналітичними заходами;

2) використання автоматичних програм оповіщення: крім цього Oracle ВІ Delivers дає можливість будь-якому користувачеві (не тільки адміністраторам) дуже легко визначати свої власні процеси за допомогою автоматичних програм, які моніторять за встановлюваними користувачем умовами або граничними величинами, і повідомляти користувача;

3) підтримання комбінованих/складних умов: Oracle ВІ Delivers дає змогу користувачам створювати автоматичні програми спостереження за дуже складними умовами, що поєднують часові умови з даними, які визначаються чи поступають у реальному часі, а також раніше одержаними даними.

Користувачі можуть персоналізувати отримання повідомлень за певним каналом (електронна пошта, пейджер, портативний комп'ютер, телефонний дзвінок) у будь-який час доби або день тижня. Підписку на індивідуальні повідомлення можна надбудувати за обліковими записами.

# ВІ Delivers і Oracle BPEL Process Manager

Oracle ВІ Delivers також може бути конфігурований для взаємодії з Oracle BPEL Process Manager - провідним галузевим рішенням з управління бізнес-процесами Oracle. Бізнес-користувач може організовувати процес корпоративного документообігу, що визначається в Oracle BPEL Process Manager, у відповідь на оповіщення Oracle ВІ Delivers. Oracle ВІ Delivers може також взаємодіяти з іншими системами організації корпоративного документообігу у відповідь на отримання повідомлення.

# ВІ Office Plug-In

Oracle Business Intelligence Office Plug-In інтегрує інформацію бізнес-аналітики з Oracle ВІ Server та звітів із середовищем Microsoft Office, використовуючи останні корпоративні дані в документах Ms Word, Excel і PowerPoint. Користувачі можуть після цього обмінюватися такими документами з іншими за допомогою Web, щоб забезпечити спільне ухвалення рішень.

Бізнес-користувачі втрачають багато часу на вставляння корпоративних даних в документи Ms Office. При цьому їм потрібно встановити: а) як дістати доступ до даних з різних систем; б) які привілеї безпеки необхідні для доступу до інформації; в) як забезпечити актуальність даних, що містяться в документах Ms Office, щоб уникнути проблем з точністю використовуваних даних; г) визначити, як можна захистити дані так, щоб вони не потрапили до неавторизованих користувачів.

**Додаткові засоби Oracle Business Intelligence*.*** Suite для Ms Office дають можливість вставляти аналітичні дані в документи Ms Office, забезпечуючи економію часу, усуваючи проблеми неточності даних, забезпечуючи також безпечний обмін інформацією з колегами.

***Oracle ВІ Office Plug-in має кілька важливих функцій.***

Спрощене вставляння даних: Office Plug-In дає змогу легко вставляти корпоративні дані в документи Ms Office. Бізнес-користувач створює шаблон документа, в який необхідно додати корпоративні дані за допомогою Ms Word або Excel. Користувач може також швидко і легко змінювати розташування, регіональні установки (мову, часову зону).

Після того, як користувачем був установлений формат, визначається джерело даних (або об'єкт у базі даних, або показник, або інформаційна панель в Oracle ВІ Server), з якого вставлятимуться дані в Office. Можливості інструментальної панелі параметрів (Parameters Toolbar) дають можливість зберігати аналітичні параметри в Microsoft Office.

Oracle Office Plug-In створює стандартний документ Ms Office. Це дає змогу користувачам форматувати, реорганізовувати документ, використовувати макроси, виконувати обчислення в Ms Office та інтегрувати дані з інших джерел в той самий документ. Користувачі можуть також модифікувати фільтри даних, вибірки, що зберігаються, правила і формули, зберігаючи наявне форматування і обчислення в Ms Office.

Office Plug-In також дозволяє підтримувати безпеку користувача при доступі до корпоративних даних з документів Microsoft Office.

Office Plug-In також усуває проблеми неточності даних, дозволяючи користувачеві встановлювати автоматичне оновлення одного елемента даних або всіх даних в документі Ms Office при під'єднанні користувача до мережі.

Розповсюдження: Office Plug-In також пропонує кілька способів обміну документами для спільного ухвалення рішень: а) інтерактивне розміщення у спеціальних інформаційних панелях; б) обмін через інтерактивні теки; в) обмін через корпоративний портал (Oracle Portal та ін.); г) обмін через застосування до повідомлень електронної пошти. Таким чином, Office Plug-In, що входить до складу Oracle Business Intelligence Suite, інтегрується із середовищем Ms Office, забезпечуючи користувачів легким і ефективним способом вставляння точних і актуальних даних в необхідні документи, електронні таблиці і презентації. Будь-які документи Ms Office, що містять такі дані, можуть безпечно передаватися іншим особам в цілях спільного ухвалення рішень.

Office Plug-In спрощує управління системою безпеки, легко інсталюється через механізм автоматичного оновлення Ms Office і усуває неточності даних завдяки можливостям автоматичного оновлення даних.

ВІ Disconnected Analytics. Oracle ВІ Disconnected Analytics забезпечує повну функціональність для мобільних професіоналів, включаючи роботу з інтерактивними інформаційними панелями і засобами виконання нерегламентованого аналізу при роботі на портативному комп'ютері в оф-лайн-ре-жимі. Oracle ВІ Disconnected Analytics пропонує користувачам один і той самий інтуїтивний інтерфейс, незалежно від того, працюють вони в он-лайн- чи оф-лайн-режимі. Oracle ВІ Disconnected Analytics ефективно використовує можливості синхронізації даних і метаданих, що дають можливість переміщати дані, аналітичні метадані, інформаційні панелі, вибірки, що зберігаються, фільтри, а також іншу інформацію в мобільне середовище. Oracle ВІ Disconnected Analytics передбачає повну синхронізацію даних з корпоративними джерелами даних. Дані індивідуалізуються для кожного користувача, забезпечуючи всі можливості з обмеження доступу і видимості даних, залежно від ролі. Дані стискаються під час синхронізації, даючи змогу досягти мінімального розміру набору даних і швидкої синхронізації.

**Analytics Adapters**. Oracle BI Server має відкритий і розширюваний набір адаптерів, що відповідають за зв'язок з джерелами даних. Oracle Analytics Adapter є динамічно завантажуваною бібліотекою, яка може бути конфігурована для використання в серверному процесі Oracle ВІ Server або в зовнішньому процесі. Було створено індивідуальні адаптери для роботи з такими системами:

* реляційні СУБД: Oracle7, OracleS, Oracle9i, Oracle 10GR1, Oracle 10GR2, Oracle 10G RAC, UDB DB2, OS390 DB2, AS400DB2, SQLServer, Teradata, Red Brick, Informix, Sybase i Microsoft SQL-Server;
* різні джерела даних, включаючи АМ, IDMS, IMS і CICS;
* корпоративні застосування, до яких належать Oracle, Peoplesoft Enterprise, JD Edwards Enterprise One, Oracle e-Business Suite, SAP R/3 та mySAP;
* OLAP-джерела, включаючи Oracle Datbase OLAP Option, Microsoft Analysis Services Cubes, Hyperion i SAP BW Infocubes;
* XML-джерела даних, що включають доступ до інших типів серверів даних (наприклад, іншим нереляційним серверам), електронних таблиць Microsoft Excel і Web-сервісам. Oracle Analytics Adapters оновлюються для того, щоб забезпечити сумісність за версіями баз даних і використання нової функціональності.

Oracle BI Server має можливості для оптимізації продуктивності, масштабованості і надійності, забезпечуючи оптимальну продуктивність і масштабованість при побудові користувачами нових аналітичних запитів, зміні візуалізації аналітичних запитів, розташованих на одній інформаційній панелі.

# Високоефективна архітектура Oracle ВІ Server -

Oracle ВІ Server забезпечує можливості для оптимізації продуктивності і масштабованості, включаючи управління пам'яттю, що дає можливість уникнути конфліктних ситуацій при зверненні до пам'яті; хешування, що знімає можливість блокувань; спеціальні механізми синхронізації; механізми паралельного виконання запитів та обчислень, а також високопродуктивні адаптери зв'язку. У випадку, якщо вимоги продуктивності перевищують можливості одного сервера, сервери Oracle ВІ можна об'єднати в групи з реплікацією сесій і автоматичним відновленням після збою.

# Високоефективне використання ресурсів даних та їх агрегація

Oracle ВІ Server максимально скорочує час вибірки, відбираючи найбільш ефективні джерела даних при виконанні запитів користувача. Він автоматично вибирає агреговані таблиці з реляційних баз даних. Попередня агрегація і зберігання адитивної інформації - стандартний спосіб поліпшення продуктивності запитів в реляційних базах даних. У випадку, якщо користувачами запрошується інформація при високому рівні агрегації даних, Oracle ВІ Server може використовувати вже агреговані джерела замість того, щоб запрошувати базу даних агрегувати дані наново. Іноді може існувати кілька джерел з однаковим рівнем агрегації. Наприклад, дані можуть бути агреговані за місяцями, а інформація за останні 3 роки зберігатися в 36 окремих таблицях. Оскільки метадані Oracle ВІ Server мають опис змісту кожної такої таблиці, при виконанні користувачем запиту та установці фільтру стосовно певного місяця сервером буде вибрана та таблиця, яка необхідна для задоволення запиту.

# Використання можливостей баз даних

Oracle ВІ Server також оптимізує продуктивність і мінімізує мережевий трафік, використовуючи власні засоби платформ баз даних. При генерації запитів SQL (або запитів, що виконуються іншими мовами) сервер Oracle ВІ Server розпізнає функціональність, іцо підтримується СУБД і генерує високооптимізовані SQL-запити. Oracle ВІ Server надсилає SQL-запит в базу даних, виконуючи обробку в базі даних, наскільки це можливо. Приклади подібних відмінностей між СУБД включають обробку рядків, статистичні і математичні функції, логічні умовні оператори тощо. Навпаки, якщо платформа бази даних не підтримує функцію або можливість SQL, Oracle ВІ Server самостійно компенсує відсутню функціональність за допомогою власного механізму обчислень і обробки даних. Використовуватимуться ефективні засоби оптимізації запитів, індексування, секціонування даних та інші можливості, що використовуються в реляційних базах даних. Слід зазначити, що Oracle ВІ Server може емулювати можливості з маніпуляції даними та обчисленнями, описаними в SQL-92, якщо СУБД-джерело такі можливості не підтримує. Така здатність налагоджувати SQL під платформу і компенсувати відсутню функціональність є унікальною для Oracle ВІ Server.

# Організація пулу з'єднань

Oracle ВІ Server може бути конфігурований з одним або набором пулів з'єднань для кожної бази даних. Адміністратором може встановлюватися максимальна кількість з'єднань з базами даних. При збільшенні навантаження запитами кількість відкритих з'єднань у пулі зростає. Досягнувши максимальної кількості з'єднань, сервер становитиме в чергу нові запити на встановлення з'єднання. Це допомагає запобігти перезавантаженню серверів.

# Багаторазове використання запитів і кешування

При зверненні багатьох користувачів до аналітичного сервера у запитів може бути однаковий зміст. Це дозволяє аналітичному серверу багато разів використовувати результати попередніх запитів - можливість, що називається кешуванням запитів. Є кілька способів кешування.

1. Web-сервер: аналітичний Web-сервер Oracle кешує запити і результати запитів. При виконанні користувачем запиту Web-сервер перевіряє логічний запит SQL на предмет відповідності існуючому запиту, записаному в кеш-пам'ять. Якщо така відповідність була виявлена, Web-сервер використовуватиме результати, не пересилаючи логічний SQL-запит на сервер

Oracle BI Server. При генерації користувачем нових представлень даних, маніпулюванні зведеними таблицями або поверненні до сторінки, інформаційної панелі Web-сервер використовуватиме кешовані результати. Користувач може примусово відновити результати запиту, якщо це необхідно.

Кешування запитів також відбувається на сервері Oracle ВІ Server. Oracle ВІ Server зберігає кожен логічний запит і всі його компоненти - текст логічного запиту SQL, час і дату виконання запиту, перелік фізичних таблиць, використовуваних SQL, а також результати запиту. Oracle ВІ Server проаналізує кожен новий запит після його отримання і визначить, чи можна відповісти на цей запит, використовуючи дані в кеші.

2. Сервер бази даних: Oracle ВІ Server також дає можливість завчасно запускати запити, що вимагають великої обробки в базі даних. Це дає змогу користувачам відразу одержувати результати при відкритті своїх інформаційних панелей. Найчастіше одержувана вигода від використання кешування - поліпшення продуктивності переходів за вимірюваннями. Було встановлено, що 80 % запитів користувачів до сховища даних є переходами за вимірюваннями, і використання механізмів кешування приводить до значного зменшення активності бази даних та покращує час реакції системи.

***Oracle Business Intelligence Administrator.*** При інсталяції системи адміністратор бізнес-аналітики Oracle визначає зміст різних джерел фізичних таблиць за допомогою графічного інструменту адміністрування. Під час роботи навігатор може використовувати ці фізичні таблиці з метою об'єднання даних з фізичних таблиць для виконання запитів. Інструмент адміністрування включає майстри, утиліти та елементи дизайну інтерфейсу, які допомагають адміністраторові ефективно працювати з метаданими масштабу корпорації. Майстер обчислень допомагає адміністраторам при написанні формул і перевіряє їх правильність. Майстер часових рядів (Time Series Wizard) дає змогу адміністраторові за кілька секунд створити показники, що базуються на часових рядах (наприклад, обсяг продажу за минулий рік). Функції управління проектами дозволяють декільком адміністраторам одночасно працювати зі сховищем метаданих.

***Основні функції Oracle Business Intelligence Administrator:***

1. Управління змінами: Oracle Business Intelligence Administrator підтримує сервіси з управління змінами. Наприклад, майстер перейменування дає змогу легко і швидко одночасно змінювати назви багатьох об'єктів, підставляючи текст, змінюючи регістр, а також додаючи префікси і суфікси. Це полегшує перетягання фізичних стовпців на рівень бізнес-моделі для того, щоб надати їм більш осмислені логічні імена. Адміністратор може встановлювати правило агрегації для всіх груп логічних стовпців відразу.

2. Адміністрування метаданих: інструмент адміністрування дає можливість адміністраторові структурувати й організовувати метадані (наприклад, структурувати об'єкти за допомогою тек), що допомагає полегшити роботу з великими репозиторіями. Адміністратор може помістити всі вимірювання в єдину теку або, навпаки, помістити вимірювання і пов'язані з ним ієрархії в одну й ту саму теку, а також використовувати графічні іконки з метою розмічування об'єктів.

3. Аналіз залежності і впливу: адміністратор може здійснювати пошук об'єктів метаданих за типом при використанні фільтрів властивостей і відношень до інших об'єктів. Наприклад, адміністратор може знайти всі логічні стовпці, залежні від конкретної фізичної таблиці або стовпця, щоб визначити, на яких бізнес-об'єктах відобразиться видалення в базі даних певного фізичного стовпця.

4. Експорт-імпорт: інструмент адміністрування забезпечує можливості експорту та імпорту метаданих при перенесенні систем із середовища розробки в продуктивне середовище, а також дає змогу експортувати метадані у файли з метою документування.

5. Адміністрування розраховане на багато користувачів: інструмент адміністрування може використовуватися як у режимі оф-лайн, так і в он-лайн-режимі. Дії, внесені інтерактивно, виконуються відразу після їх фіксації, без необхідності перезавантаження сервера. Оф-лайн-режим дає можливість адміністраторам паралельно працювати з репозиторієм метаданих і вносити зміни. Після того, як були вибрані об'єкти для внесення змін, ці об'єкти, а також залежні від них об'єкти, автоматично заблоковуються і стають доступними адміністраторам тільки для зчитування. Після розблокування вони будуть знову доступні для внесення змін. Інструмент адміністрування і Oracle ВІ Server можуть використовуватися разом з будь-якими системами управління початковим кодом.

6. Адміністрування користувачів: інструмент адміністрування також дає змогу проглядати (або переривати) поточні сеанси користувача; стежити за використовуваними в кожному сеансі змінними; організовувати список поточних записів у кеш-пам'яті з ПрО стосовно користувача або фізичної таблиці; повідомляти про історію використання кеш-пам'яті. Така інформація корисна для діагностування і налагодження систем.

***Oracle Business Intelligence Suite.*** Oracle BI Suite Enterprise Edition дає змогу організаціям комбінувати корпоративні дані з набору баз даних, корпоративних застосувань, OLAP-джерел і неструктурованих джерел даних для забезпечення єдиного подання загальної корпоративної інформації. Він також дає організації можливість описувати складні інформаційні джерела у зрозумілій, семантично уніфікованій логічній бізнес-моделі. Таке подання даних, орієнтоване на модель, дає можливість організаціям використовувати одне й те саме визначення для аналітичних показників при їх використанні різними користувачами, які можуть виконувати обчислення на основі цієї інформації, що надходить з розподілених вітрин і сховищ даних.

Oracle ВІ Suite EE є пакетом, що забезпечує користувачів доступом до необхідної інформації у потрібний час, використовуючи різні пристрої і канали доставки без необхідності очікування допомоги від аналітиків.

Oracle ВІ Suite EE дає можливість користувачам комбінувати історичні дані з інформацією, що поступає в режимі реального часу, забезпечуючи найбільш оперативне і точне уявлення про стан бізнесу.

Проактивна аналітика Oracle ВІ Suite EE і можливості керованої аналітики (Guided Analytics) забезпечують користувачам швидку й ефективну навігацію для виявлення проблем і ухвалення рішень. Інші інструменти насамперед орієнтовані на забезпечення можливостей надання звітності, а не на ухвалення рішень.

Інтеграція Oracle ВІ Suite EE і Oracle BPEL Process Manager допомагає використовувати "розуміння бізнесу" для оптимізації бізнес-процесів - функція, яку Oracle називає "усвідомити і відреагувати."

Oracle ВІ Suite EE дає можливість одержати на сьогоднішньому ринку найшвидшу віддачу від вкладення інвестицій у бізнес-аналітику, забезпечуючи уніфіковану інфраструктуру і готові аналітичні застосування.

Приклад ВІ-платформи від компанії MicroStrategy. Як технологію побудови системи Business Intelligence, корпорацією MicroStrategy обраний підхід ROLAP (описано нижче). Цей підхід дає змогу уникнути проблеми різкого збільшення обсягу даних, підтримує велику аналітичну функціональність. Для забезпечення масштабованості за кількістю користувачів компанія MicroStrategy спочатку реалізувала систему Business Intelligence у триланковій конфігурації, тобто із сервером MicroStrategy Intelligence Server, а потім - у чотириланковій.

# Архітектура MicroStrategy

На рис. архітектура інформаційно-аналітичної системи, побудованої на базі ВІ-платформи MicroStrategy. MicroStrategy Intelligence Server через Web-сервер приймає запити від користувачів, формує запити до бази даних і метаданих, одержуючи відповідь на ці запити, забезпечує обчислення, формує звіт, а потім через Web-сервер надсилає його користувачеві. Інша можливість - формування запиту за розкладом або умовою на Narrowcast-сервері з подальшим розсиланням одержаних звітів через поштовий сервер.

MicroStrategy забезпечує технології Business Intelligence для різного типу підприємств. Це дає змогу вирішити усі запити сучасного бізнесу, що охоплюють:

* повний спектр бізнес-функціональності - інтегровані протоколи, панелі, звіти, аналітика, попередження і повідомлення;



***Рис.*** Архітектура платформи MicroStrategy

* глибокий аналіз - складний аналіз даних у сховищі даних, що включає здобуття даних, предиктивний, статистичний, фінансовий і математичний аналіз;
* адміністративний контроль - здатність виконувати усі операції та їх адміністрування;
* необмежена здатність до розширення - відкриті програмні інтерфейси, що підтримують такі галузеві стандарти, як Internet-служби, Java™, XML/XSL, DHTML, AJAX, CSS, і COM - дає змогу інтегрувати застосунки з іншими системами підприємства.

Архітектура MicroStrategy платформа MicroStrategy є єдиною уніфікованою архітектурою і включає;

1) єдину, уніфіковану об'єктну модель, що дає можливість описати будь-яку предметну ***область;***

2) органічну платформу, що об'єднує 11 компонент, що дає змогу задіяти будь-який об'єкт для розв'язання бізнес-задач будь-якої складності.

Усі компоненти орієнтовані на використання об'єктно орієнтованої парадигми й інкапсуляції об'єктів для досягнення максимальної розширюваності і продуктивності.

Об'єктна модель реалізується за допомогою метаданих MicroStrategy. Метадані містять блоки або об'єкти, необхідні для опису бізнес-моделі. Метадані зберігають ці об'єкти у базі даних для ефективного управління, повторного використання і кращої продуктивності. Об'єкти використовуються для створення нових об'єктів (звітів). Отже, якщо змінюється один об'єкт, то змінюються всі залежні від нього об'єкти.

Платформа MicroStrategy використовує об'єкти метаданих для створення звітів, протоколів, панелей, аналізу і попереджень. Платформа надає всі стилі ВІ уніфікованих для різних призначених для користувача інтерфейсів, що включають портали, офісні застосування Microsoft, Internet-навігатори, електронні листи, мережеві принтери, файл-сервери, бездротові пристрої і мобільні телефони. Платформа MicroStrategy містить набір інтегрованих продуктів, що надають унікальну функціональність.

Мінімальний набір застосунків MicroStrategy включає:

1. Застосунки розробки для побудови бізнес-об'єктів: MicroStrategy Architect і Desktop.

2. Сервер для управління користувачами, безпекою: Micro-Strategy Intelligence Server.

3. Клієнтські застосунки для підготовки звітів та аналізу: MicroStrategy Web, MicroStrategy Office і Narrowcast Server.

Платформа MicroStrategy включає такі програмні продукти:

1. ***MicroStrategy*** Intelligence Server - сервер аналізу і звітності . Реалізує централізоване управління застосуй ками з можливістю використання багатотерабайтних баз даних та підтримки до мільйона користувачів. Сервер регулює потоки завдань у режимі мультиобслуговування багатьох користувачів.

2. ***MicroStrategy*** Narrowcast Server - сервер для офлайнової обробки запитів і доставки звітів (за розкладом або при настанні критичних подій) за допомогою електронної пошти (Lotus, Exchange, SMTP), бездротових і голосових систем.

3. ***MicroStrategy*** OLAP Services - засіб оперативної аналітичної обробки.

4. ***MicroStrategy Report Services*** - засіб генерації аналітичних і довідкових матеріалів, відомостей збалансованих показників щодо поточної роботи, а також звітів, де відображено основні показники діяльності та подано оперативну інформацію.

5. ***MicroStrategy Data Mining Services*** - засіб інтелектуального аналізу даних із застосуванням нейронних мереж, кластеризації, багатовимірної регресії і дерев рішень.

6. ***MicroStrategy SAP® Services*** - інтерфейс до програмних продуктів компанії SAP.

***MicroStrategy Intelligence Server.*** Архітектурним базисом платформи MicroStrategy є MicroStrategy Intelligence Server™. Intelligence Server динамічно збирає об'єкти метаданих для створення запиту SQL, оптимізованого для різних реляційних СУБД. Intelligence Server одержує дані, проводить додаткові аналітичні обчислення, не доступні в базах даних, форматує звіт і відправляє його бізнес-користувачам через MicroStrategy Web, MicroStrategy Office, Desktop або Narrowcast Server.

Intelligence Server - розширюваний аналітичний сервер, що підтримує паралельну обробку. Підтримує швидкий доступ до терабайтних сховищ даних десятків тисяч користувачів. Підтримуються технології кешування, балансування навантаження, пріоритету ресурсів і пулу коннектів. Проводиться доступ і об'єднання даних з множини джерел, таких як сховища даних, бази даних, просторові бази даних і навіть файли. Також Intelligence Server управляє користувачами, доступами і системною безпекою. Опція кластеризації збільшує розширюваність і надає захист від збоїв з автоматичним відновленням у разі відмови.

MicroStrategy Intelligence Server дозволяє застосовувати складну аналітику для обробки інформаційних масивів. Основні проблеми пов'язані з великими обсягами інформації, зокрема проблема трафіку мережі при аналізі великих обсягів даних, проблема роботи з великими таблицями, проблема вибору таблиці, з якою потрібно працювати. У MicroStrategy Intelligent Server вони забезпечуються таким чином. Усі обчислення проводяться або з використанням сервера бази даних, або за допомогою передачі мережею тільки результатів запитів.

MicroStrategy Intelligence Server підтримує єдиний централізований репозиторій метаданих, з якого всі користувачі можуть одержати необхідну інформацію згідно зі своїми правами доступу.

***MicroStrategy Report Services.*** MicroStrategy Report Services™ розширює можливості Intelligence Server, надаючи служби складання звітів за допомогою MicroStrategy Web, MicroStrategy Office, Desktop і Narrowcast Server. Report Services має різноманітні опції форматування для складання всього спектра звітності:

* операційні звіти - звітність, що включає точну розмітку форматування, агрегація в ієрархії або групи для поліпшення відображення інформації;
* протоколи і панелі - звіти, призначені для відображення оглядової інформації за допомогою шкал, циферблатів, ключових показників (КРІ);
* рахунки і кошториси - спеціально оформлені звіти відповідно до фінансових вимог;
* бізнес-звіти - комбіновані звіти, що включають графіки, деталізовані дані, які пояснюють тексти, тощо. Report Services дають змогу створювати всі описані види звітності, використовуючи будь-який Internet-навігатор зі збереженням усіх властивостей інтерактивності і засобів WYSIWYG дизайну.

***MicroStrategy OLAP Services.*** MicroStrategy OLAP Services™ дає змогу розширити Intelligence Server класичною функціональністю багатовимірних OLAP-кубів. OLAP Services створюють і підтримують куби, тобто багатовимірні структури, що використовують у звітах MicroStrategy.

OLAP Services підтримує об'єкти звіту (метрики і атрибути) в кубах таким чином, що аналітик може маніпулювати об'єктами звіту, будувати успадковані метрики або модифікувати критерії фільтру. Оскільки усі ці дії відбуваються на рівні Intelligence Server, а не в базі даних, аналітик швидко одержує їх аналіз.

Однією з найчастіших дій користувача є деталізація даних. За допомогою OLAP Services куб може містити атрибути, до яких найбільш вірогідний доступ у разі запиту на деталізацію.

Це збільшує продуктивність, оскільки виключається повторне звернення до сховища даних.

***MicroStrategy Web.*** Universal MicroStrategy Web™ і MicroStrategy Web Universal™ надають потужний дружній для користувача інтерфейс для інтерактивного аналізу через Internet-навігатор. Особливістю інструментальних засобів MicroStrategy є підтримка користувачів із будь-яким досвідом роботи. Використання новітніх технологій, що включають DHTML, CSS і AJAX, MicroStrategy Web і Web Universal надають весь спектр функціональності через інтерфейс Internet-навігатора.

Оскільки MicroStrategy Web і Web Universal працюють без використання рецептів (cookies) через "тонкий" Web-клієнт, то вони без проблем працюють через усі стандартні міжмере-жеві екрани.

MicroStrategy Web надає Web-інтерфейс, використовуючи Active Server Pages (ASP) на комп'ютерах з 32-бітовим процесором і встановленим Web-сервером Microsoft Internet Information Service (IIS) на операційній системі Microsoft Windows®.

***Narrowcast Server.*** MicroStrategy Narrowcast Server™ є засобом розсилання персональних звітів і нагадувань. На відміну від інтерактивного оточення MicroStrategy Web, Narrowcast Server доставляє статичні звіти.

Narrowcast Server може доставляти більше 100 000 звітів на годину і підтримувати велику кількість користувачів. Пристроями-одержувача ми можуть бути: електронна пошта, файл-сервери, мережеві принтери, бездротові пристрої, наприклад, мобільні телефони або кишенькові комп'ютери. Narrowcast Server включає Subscription Portal для оформлення підписки через Internet-навігатор. Звіти можуть подаватися у вигляді корпоративної звітності Report Services і протоколів у форматах PDF, книг Microsoft Excel, наборів даних у форматі CSV.

***MicroStrategy Office.*** MicroStrategy Office™ надає звітність користувачам MicroStrategy в офісних застосунках Microsoft Excel, PowerPoint, Word, Outlook. У момент підключення MicroStrategy Office синхронізує файли, зберігаючи виконану роботу з аналітики і форматування.

***MicroStrategy Desktop.*** MicroStrategy Desktop™ є інтерфейсом для розробки застосувань ВІ й аналізу, орієнтований переважно на аналітиків" досвідчених користувачів і розробників. Desk top дає можливість створювати об'єкти метаданих, що використовуються для розробки звітів, протоколів і панелей. Набір редакторів і майстрів дає змогу прискорити розробку застосувань без додаткового написання програмного коду. Разом з MicroStrategy Architect є базовий засіб для створення застосувань ВІ. Робочий стіл є також потужним засобом для проведення складного аналізу, який активно досліджує наявні дані, щоб одержати найцінніші відомості. Набір опцій аналізу включає здобуття даних, предикативний аналіз, статистичний аналіз, фінансовий аналіз, математичний аналіз, аналіз множин і аналіз часових послідовностей. Можливості Desktop доступні через інтерфейс Windows або "тонкий клієнт".

***MicroStrategy Architect.*** MicroStrategy Architect™ є засобом швидкого створення об'єктів метаданих. Ці об'єкти описують фізичну структуру бази даних за допомогою логічної, об'єктно орієнтованої моделі. Architect використовує набір майстрів і графічних редакторів для зв'язку бізнес-моделі підприємства і фізичної моделі бази. Створення подібної абстракції фізичної бази даних у логічну бізнес-модель робить подальше складання звітів швидким і чітким процесом. Логічна бізнес-модель надає рівень ізоляції між фізичною базою даних і застосуваннями звітності.

Об'єктно орієнтована модель метаданих дає можливість здійснювати зміни з багатьма об'єктами швидко і прозоро для всіх залежних об'єктів. Така структура фізичної моделі дає MicroStrategy змогу бути сумісною з різними платформами, що підтримують сховища даних.

***MicroStrategy ВІ Developer Kit.*** MicroStrategy ВІ Developer Kit™ включає MicroStrategy Architect, Desktop і аналітичні модулі затосувань, розроблених для прискорення розробки та впровадження застосувань ВІ. Модулі охоплюють фінансовий аналіз, управління кадрами, аналіз Internet-трафіку, аналіз продажу, аналітику замовників тощо.

Кожен модуль включає модель даних, бібліотеку метрик, атрибутів, ієрархій і звітів. Підходи для аналітики можуть бути швидко адаптовані до конкретних вимог підприємства. Це є відмінною рисою продуктів MicroStrategy.

***Administrator MicroStrategy.*** Administrator™ - набір засобів для централізованого моніторингу та управління всією ВІ інфраструктурою. Основні можливості: автоматизація адміністрування користувачів; управління у реальному режимі часі застосуваннями; аналіз витрат ресурсів; управління поширенням застосувань.

MicroStrategy Administrator складається з трьох головних компонент:

1. Command Manager - дає змогу здійснювати адміністрування великих груп користувачів за допомогою використання текстових команд за допомогою графічного інтерфейсу або інтерфейсу командної строки.

2. Enterprise Manager - дає можливість здійснювати аналіз використання бази даних, збирати статистику для подальшого налагоджування продуктивності.

3. Object Manager - дає змогу здійснювати управління об'єктами і швидко переходити від фази розробки до фази впровадження.

***SDK MicroStrategy.*** MicroStrategy SDK включає: документацію АРІ (програмного інтерфейсу) і функціональності платформи; інструменти розробки порталів, внутрішньої безпеки й інтеграції з Internet-службами; утиліти і програмний код. Вирізняють такі групи програмних інтерфейсів: MicroStrategy Web API; MicroStrategy Intelligence Server API; MicroStrategy Narrowcast Server API; MicroStrategy Office API.

***MicroStrategy Transactor*** - сервер документообігу, на основі ВІ-застосунків організовує реальний процес прийняття рішень.

Архітектура платформи MicroStrategy пропонує єдину інтегровану технологію бізнес-інтелекту корпоративного рівня, що задовольняє сучасні вимоги до звітності. Заснована на єдиних, об'єктно орієнтованих метаданих, MicroStrategy складається з різних пограмних продуктів, що надають повний набір ВІ функціональності бізнес-користувачам, аналітикам і адміністраторам.

Проведення аналітичних обчислень MicroStrategy Intelligence Server базується на логічній моделі даних (метаданих), що відображає як структуру сховища інформації, дані з якого необхідно аналізувати, так і структуру аналітичних звітів, які потрібно одержувати. MicroStrategy Intelligence Server дає можливість побудови загальної логічної моделі даних, що дозволяє кожному відділу підприємства вирішувати специфічні задачі, не створюючи власної моделі даних для кожного департаменту.

У MicroStrategy об'єктами бази метаданих MicroStrategy є звіти, що є комбінацією всіх об'єктів. Звіти можуть мати форму таблиць або графіків.

Основна властивість MicroStrategy Intelligence Server - потужні аналітичні можливості. Аналіз часових рядів також є важливим типом аналізу. Компаніям потрібно знати, як їх бізнес змінюється за часом, наприклад, як параметри поточного року відрізняються від параметрів попереднього. Необхідно мати можливість проводити регресійний аналіз і прогнози. MicroStrategy Intelligence Server має спеціальні засоби для аналізу подібних часових рядів.

Важливим є також аналіз сегментації. Підприємству важливо поділити базу клієнтів на сегменти за різними ознаками, щоб адекватно знаходити замовників на свої продукти. MicroStrategy Intelligence Server забезпечує проведення аналізу сегментації за допомогою системи фільтрів. Аналіз умов дає змогу пов'язувати різні атрибути в одному запиті.

Однією з найважливіших можливостей MicroStrategy Intelligence Server є перевірка гіпотез. Усі варіанти аналізу призначені для вирішення типових завдань бізнесу.

ВІ Web-сервіси, спільна робота, бездротові і мобільні комунікації об'єднаються у вигляді мереж бізнес-аналізу, які будуть доповнені засобами моніторингу бізнес-діяльності (Business activity monitoring, ВАМ).

***ВІ Web-сервіси.*** Постачальники часто ідентифікують продукти EBIS з ВІ-порталами, тому що версії цих продуктів для Web забезпечують точку входу до корпоративної інформації. Часто ці ВІ-портали підтримують також зв'язки з неструктурованою інформацією, хоча зазвичай для цього потрібна певна система інтеграції. Продукти EB1S все більш фокусуються на корпоративних мережах типу extranet. Нова компонентна архітектура SOA, орієнтована на сервіси, є розвитком серверів застосувань і корпоративних порталів. Ці інновації пов'язані з технологіями J2EE, .NET. ВІ Web-сервіси роблять ВІ-інструменти відкритими компонентами з дружніми інтерфейсами і доступними в усіх типах мереж.

Інша стійка тенденція стосовно доставки ВІ-інформації проглядається у постачальників, що дає можливість ВІ-про-дуктам доставляти звіти за допомогою мобільної технології, включаючи персональних електронних помічників PDA, Internet-телефони і пейджери.

Нова технологія моніторингу бізнес-діяльності ВАМ є операційним ВІ і поєднує інтеграцію застосунків у режимі реального часу з можливостями бізнес-аналізу. Використовуючи транзакційні дані, здобуті із систем обробки транзакцій у реальному часі, ВІ-інструменти аналізують ці дані і видають попередження про критичні події та інформацію користувачам, що приймають безпосередні рішення.

MicroStrategy забезпечує технологічну підтримку доступу користувачів до інформаційного ресурсу, підтримку розподілених технологій аналітичних обчислень і формування аналітичних звітів, захист від несанкціонованого доступу до інформації, пошук інформації і виконання запитів до сховища даних.

Система звітності функціонує, як правило, через сервер, надаючи користувачу результати своєї роботи (готові звіти) за допомогою Web-інтерфейсу. Доступ до необхідних звітів здійснюється через Web-браузер, наприклад, Microsoft Internet Explorer або Netscape Navigator/Communicator. Сховище даних (Data Warehouse) системи MicroStrategy є базою даних одного з таких типів: SQL Server, Oracle, DB2, Teradata, Sybase, Informix, Tandem, Red Brick, Access. Це сукупність таблиць, пов'язаних між собою колонками кодових значень атрибутів. У сховищі можуть бути кілька видів таблиць: 1) таблиці фактів; 2) таблиці якостей; 3) оглядові таблиці; 4) таблиці відношень; 5) комбіновані таблиці; 6) таблиці перетворень; 7) таблиця відображення розділення. Обов'язковою є наявність принаймні однієї таблиці фактів або таблиці якостей.

Структура сховища даних системи MicroStrategy традиційно орієнтована на обробку даних за технологією OLAP.

# OLAP-системи

Основне призначення OLAP-систем - підтримка аналітичної діяльності, довільних запитів користувачів-аналітиків. OLAP є аналітичним інструментом і спочатку ґрунтувався на багатовимірних базах даних (ВБД). Вони сконструйовані спеціально для підтримки аналізу кількісних даних з численною кількістю вимірювань, містять дані у багатовимірному вигляді.

***On-Line Analytical Processing*** (OLAP) - технологія оперативної аналітичної обробки даних, що використовує методи і засоби для збору, зберігання та аналізу багатовимірних даних з метою підтримки процесів прийняття рішень.

1993 p. Е. Кодд опублікував статтю під назвою "OLAP для користувачів-аналітиків: яким він має бути". У цій роботі було запропоновано основні концепції оперативної аналітичної обробки і визначено вимоги, яким мають задовольняти продукти, що дають можливість виконувати оперативну аналітичну обробку.

OLAP дає змогу організувати вимірювання у вигляді ієрархії. Дані представлені у вигляді гіперкубів (кубів) - логічних і фізичних моделей показників, що спільно використовують вимірювання, а також ієрархії у цих вимірюваннях. Деякі дані заздалегідь агреговані в БД, інші розраховуються відразу.

OLAP-куб містить базові дані та інформацію про вимірювання (агрегати). Куб потенційно містить всю інформацію, потрібну для відповідей на будь-які запити.

Засоби OLAP дають змогу досліджувати дані за різними вимірюваннями. Користувачі можуть вибирати, які показники аналізувати, які вимірювання і як відображати в крос-таб-лиці, поміняти рядки і стовпці pivoting, потім робити зрізи, щоб концентруватися на певній комбінації розмірностей. Можна змінювати деталізацію даних, рухаючись рівнями за допомогою деталізації та збільшення, а також крос-деталізацію через інші вимірювання.

Для підтримки ББД використовуються OLAP-сервери, оп-тимізовані для багатовимірного аналізу і які поставляються з аналітичними можливостями.

Нині реляційні СУБД застосовуються для емуляції ББД, вони підтримують багатовимірний аналіз.

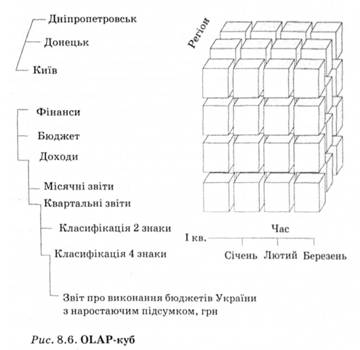
Причина виникнення OLAP для обробки запитів - це передусім забезпечення швидкості дій. Реляційні БД зберігають сутності в окремих нормалізованих таблицях. Ця структура зручна для операційних БД (систем OLTP), але складні багато-табличні запити в ній виконуються повільно. Зручнішою моделлю для запитів є просторові БД.

Основне призначення OLAP-систем - підтримка інформаційно-аналітичної діяльності, тобто довільних запитів користувач і в-а на літикі в. Якщо системи регламентованої звітності відповідають на питання типу "Які сумарні витрати до-могосподарств у І кварталі 2007 р. на споживання товарів довготривалого користування?", то OLAP покликаний дати відповіді, скажімо, на питання: ''наскільки треба забезпечити зростання темпів підвищення кінцевих споживчих витрат державного сектору на індивідуальне споживання, щоб перевершити темпи його витрат на колективне споживання у півтора раза?" Мета OLAP-аналізу - перевірка потенційних гіпотез.

Аналізуючи макропоказник, наприклад, виконання місцевих бюджетів, генерується звіт, що визначає показники конкретного району, регіону у певний момент часу. Таким чином, обсяг даних може бути представлений у вигляді тривимірного куба (рис. 8.6), грані якого - це масиви даних за показниками, регіонами і часом.

У процесі аналізу кожний факт розглядають як функцію від його характеристик. Сукупність цих характеристик може бути подана у вигляді моделі даних - багатовимірного куба. Осями багатовимірної системи координат слугують основні атрибути бізнес-процесу, що досліджується. Кожний з масивів даних може містити не просто перелік значень, а набір дерев, або ієрархію значень, де верхнє значення ієрархії розкривається даними, що знаходяться нижче.

За визначенням, запропонованим Б. Коддом, багатовимірне концептуальне представлення (multi-dimensional conceptual view) - це множинна перспектива, що складається з кількох незалежних вимірювань, уздовж яких можуть бути проаналізовані визначені сукупності даних. Одночасний аналіз за кількома вимірюваннями визначається як багатовимірний аналіз.



Кожне вимірювання може бути представлене у вигляді ієрархічної структури, а деякі вимірювання можуть мати декілька видів ієрархічного представлення. На перетинах осей вимірювань (Dimensions) розташовуються дані, що кількісно характеризують аналізовані факти, - міри (Measures).

У кожному кубі обов'язково присутня ієрархія часу. На верхньому рівні розташовані роки, потім - квартали, місяці, дні.

Користувач може розрізати куб за різними напрямками і отримувати зведені відомості. Значення, щофіксуються вздовж вимірів, називаються членами виміри. Члени виміру використовуються як для розрізування куба, так і для фільтрації даних. Значення членів виміру відображаються у двовимірному представленні куба як заголовки рядків і стовпців.

Над гіперкубом можуть виконуватися такі операції:

* ***зріз*** (Slice) - формується підмножина багатовимірного масиву даних. Якщо розглядати термін "зріз" з позиції кінцевого користувача, то найчастіше його роль виконує двовимірна проекція куба;
* ***обертання*** (Rotate) - зміна розташування вимірювань, представлених у звіті або на сторінці, що відображається. Операція обертання може полягати в перестановці місцями рядків і стовпців таблиці або переміщенні вимірювань у стовпці чи рядків створюваного звіту, що дозволяє надавати йому бажаного вигляду. Крім того, обертанням куба даних є переміщення вимірювань, які не входять до складу таблиць, на місце вимірювань, представлених на сторінці, що відображається, і навпаки (вимірювання, що не є табличним, стає новим вимірюванням рядка чи вимірюванням стовпця);
* ***консолідація*** (Drill Up) і ***деталізація*** (Drill Down) - операції, які визначають перехід вгору за напрямом від детального (down) представлення даних до агрегованого (up) і навпаки, відповідно. Напрям деталізації (узагальнення) може бути задано як за ієрархією окремих вимірювань, так і згідно з іншими відношеннями, встановленими у межах вимірювань.

Осноні правила, що визначають OLAP, згідно із концепцією Б. Кодда.

1. ***Багато вимірність*** - OLAP-система на концептуальному рівні має представляти дані у вигляді багатовимірної моделі, що спрощує процеси аналізу і сприйняття інформації.

2. ***Прозорість*** - це спосіб організації даних, джерела, засоби обробки і зберігання.

3. ***Доступність*** - OLAP-система має надавати користувачу єдину, узгоджену і цілісну модель даних, забезпечуючи доступ до даних незалежно від того, як і де вони зберігаються.

4. ***Постійна продуктивність при розробленні звітів -*** продуктивність OLAP-систем не має дуже зменшуватися при збільшені кількості вимірювань, за якими виконується аналіз.

5. ***Клієнт-серверна архітектура*** - OLAP-система має бути здатна функціонувати у клієнт-серверному середовищі, оскільки більшість даних, які потрібно обробляти, зберігається децентралізовано. Серверний компонент інструменту OLAP має бути достатньо інтелектуальним і дозволяти будувати загальну концептуальну схему на основі узагальнення й консолідації різних логічних і фізичних схем корпоративних БД для забезпечення ефекту прозорості.

6. ***Рівноправність вимірювань*** - OLAP-система має підтримувати багатовимірну модель, в якій усі вимірювання рівноправні. За необхідності додаткові характеристики можуть бути надані окремим вимірюванням, але така можливість має бути надана будь-якому вимірюванню.

7. ***Динамічне управління розрідженими матрицями -*** OLAP-система має забезпечувати оптимальну обробку розріджених матриць. Швидкість доступу повинна зберігатися незалежно від розташування осередків даних і бути постійною величиною для моделей, що мають різну кількість вимірювань і різний ступінь розрідженості даних.

8. ***Підтримка розподіленого режиму доступу*** - OLAP-система має надавати можливість працювати кільком користувачам спільно з однією аналітичною моделлю або створювати для них різні моделі з єдиних даних. При цьому можливі усі операції.

9. ***Підтримка перехресних операцій*** - OLAP-система мас забезпечувати збереження функціональних відношень, описаних за допомогою певної формальної мови між осередками гі-перкуба при виконанні будь-яких операцій зрізу, обертання, консолідації або деталізації. Система має автоматично виконувати перетворення встановлених відношень, не вимагаючи від користувача їх перевизначення.

10. ***Інтуїтивна маніпуляція даними*** - OLAP-система має надавати спосіб виконання операцій зрізу, обертання, консолідації і деталізації над гіперкубом без необхідності для користувачів здійснювати дії з інтерфейсом. Вимірювання, визначені в аналітичній моделі, мають містити всю необхідну інформацію для виконання операцій.

11. ***Гнучкі можливості отримання звітів*** - OLAP-система має підтримувати різні способи візуалізації даних, тобто звіти мають подаватися у будь-якому можливому вигляді.

12*.* ***Необмеженість вимірів і рівнів агрегації*** (Unlimited dimensoins and aggregation levels). Містить щонайменше 15, а то і 20 вимірів даних.

У 1995 p. Е. Кодд до цих правил додав ще шість:

1. ***Пакетне здобуття даних*** - OLAP-система має ефективно забезпечувати доступ до внутрішніх і зовнішніх даних.

2. ***Підтримка всіх моделей OLAP-аналізу*** - OLAP-система має підтримувати всі чотири моделі аналізу даних, визначені Е. Коддом: категоріальну, тлумачну, умоглядну і стереотипну.

3. ***Обробка ненормалізованих даних*** - OLAP-система має бути інтегрована з ненормалізованими джерелами даних. Модифікації даних, виконані в середовищі OLAP, не мають призводити до змін даних, що зберігаються у зовнішніх системах.

4. ***Збереження результатів OLAP:*** зберігання їх окремо від початкових даних - OLAP-система, що функціонує в режимі читання-запису, після модифікації початкових даних має зберігати результати окремо. Забезпечується безпека початкових даних.

5. ***Виключення відсутніх значень*** - OLAP-система має виключати усі відсутні значення. Відсутні значення мають відрізнятися від нульових значень.

6. ***Обробка відсутніх значень*** - OLAP-система має ігнорувати всі відсутні значення без урахування їх джерела.

Крім того, ці правила поділяються на чотири групи: В, S, R і D. Основні особливості В включають такі правила:

* багатовимірне концептуальне представлення даних (правило 1);
* інтуїтивне маніпулювання даними (правило 10);
* доступність (правило 3) ;
* пакетне здобуття проти інтерпретації (правило 13);
* підтримка всіх моделей OLAP-аналізу (правило 14);
* архітектура клієнт - сервер (правило 5);
* прозорість (правило 2);
* багатокористувацький доступ (правило 8). Спеціальні особливості S:
* обробка ненормалізованих даних (правило 15);
* збереження результатів OLAP: зберігання їх окремо від початкових даних (правило 16);
* виключення відсутніх значень (правило 17);
* обробка відсутніх значень (правило 18). Особливості представлення звітів R:
* гнучкість формування звітів (правило 11);
* стандартна продуктивність звітів (правило 4);
* автоматичне налагодження фізичного рівня (правило 7). Управління вимірюваннями D:
* універсальність вимірювань (правило 6);
* необмежена кількість вимірювань і рівнів агрегації (правило 12);
* необмежені операції між розмінностями (правило 9).

Виробники OLAP-систем забезпечують швидкість виконання запитів у межах 1-5 сек. ***Архітектура OLAP систем*** включає два основні компоненти:

* 1. OLAP-сервер - забезпечує зберігання даних, виконання над ними необхідних операцій і формування багатовимірної моделі на концептуальному рівні. Нині OLAP-сервери об'єднують зі сховищами даних або вітринами даних.
* 2. OLAP-клієнт - надає користувачу інтерфейс до багатовимірної моделі даних, забезпечуючи його можливістю зручно маніпулювати даними для виконання задач аналізу.

OLAP-сервери приховують від кінцевого користувача спосіб реалізації багатовимірної моделі. Вони формують гіперкуб, з яким користувачі за допомогою OLAP-клієнта виконують усі необхідні маніпуляції, аналізуючи дані (рис. 8.7).

Усі компоненти системи, починаючи з джерел даних до автоматизованих робочих місць аналітиків, традиційно розподіляються в корпоративній мережі.

Виокремлюють і використовують три основні способи реалізації OLAP-сервера для реалізації багатовимірної моделі:

1) MOLAP - багатовимірні БД;

2) ROLAP - реляційні БД;

3) HOLAP - багатовимірні і реляційні БД.

У літературі також зустрічаються абревіатури DOLAP і JOLAP. DOLAP - настільний (desktop) OLAP. Проста у використанні OLAP-система, призначена для локального аналізу і ням Кодда у 2,5-100 разів меншому обсягу початкових деталізованих даних;

* інформаційний гіперкуб є дуже розрідженим, оскільки дані зберігаються у впорядкованому вигляді, невизначені значення вдається видалити тільки за рахунок вибору оптимального порядку сортування, який дає змогу організувати дані у великі безперервні групи. Доводиться знаходити компроміс між швидкодією і надмірністю дискового простору, що займається базою даних;
* багатовимірні БД чутливі до змін у багатовимірній моделі. При додаванні нового вимірювання доводиться змінювати структуру всієї БД, що призводить до великих витрат часу.

Швидкість виконання запитів у MOLAP визначається тільки правильністю побудови багатовимірної бази. Проте в цьому випадку багатовимірна база надмірна, оскільки копіює всі дані зі сховища.

На основі аналізу переваг і недоліків багатовимірних БД можна передбачити умови, за яких їх використання є ефективним:

* обсяг початкових даних для аналізу не більше, ніж кілька гігабайт - високий рівень агрегації даних;
* набір інформаційних вимірювань стабільний;
* час відповіді системи на нерегламентовані запити є найбільш критичним параметром;
* застосовують складні вбудовані функції для виконання кросмірних обчислень над комірками гіперкуба, у тому числі функцій користувача.

JOLAP - колективна OLAP-API-ініціатива, що базується на Java, призначена для створення й управління даними і мета-даними на серверах OLAP.

***MOLAP-cepвepu*** використовують для зберігання та управління даними багатовимірними БД. MOLAP використовує БД, що показує результуючі дані, спеціальний варіант процесора просторових БД. Дані зберігаються у вигляді впорядкованих багатовимірних масивів. Такі масиви поділяються на гіперкуби і полікуби.

У гіперкубі всі комірки, що зберігаються в БД, мають однакову розмірність, тобто знаходяться у якнайбільшому базисі вимірювань.

У полікубі кожна комірка зберігається із власним набором вимірювань, і пов'язані з цим труднощі обробки перекладаються на внутрішні механізми системи.

Фізичні дані, подані у багатовимірному вигляді, зберігаються у двовимірних файлах. Куб представляється у вигляді однієї пласкої таблиці, в яку за рядками вписуються усі комбінації членів усіх вимірювань з відповідними їх значенням мір.

Переваги використання багатовимірних БД в OLAP-системах:

* пошук і вибірка даних здійснюються значно швидше, ніж при багатовимірному концептуальному підході на реля-ційну БД, оскільки багатовимірна база даних денормалізована і містить апріорі агреговані показники, забезпечуючи оптимі-зований доступ до комірок запитів і не вимагаючи додаткових перетворень при переході від пов'язаних таблиць до багатовимірної моделі;
* багатовимірні БД підтримують задачі включення в інформаційну модель різноманітних функцій.

Недоліки використання багатовимірних БД в OLAP-системах: за рахунок денормалізації і заздалегідь виконаної агрегації обсяг даних у багатовимірній БД відповідає за оцінювання подання даних, що завантажуються з реляційної або багатовимірної БД на ПК клієнта.

***ROLAP-cepвepu*** використовують реляційні БД. За висловлюванням Б. Кодда, реляційні БД є найбільш відповідною технологією для зберігання даних. ROLAP функціонує безпосередньо із реляційним сховищем, фактами і таблицями. Для зберігання агрегатів створюються додаткові реляційні таблиці. Нині поширені дві основні схеми реалізації багатовимірного подання даних за допомогою реляційних таблиць: "зірка" та "сніжинка". Основними складовими таких схем є денор-малізована таблиця фактів (Fact Table) і множина таблиць вимірювань (Dimension Tables).

Таблиця фактів, як правило, містить відомості про об'єкти або події, сукупність яких аналізуватиметься далі. Є чотири типи фактів, що найчастіше зустрічаються. Вони пов'язані:

* із транзакціями (Transaction facts) і засновані на окремих подіях;
* моментальними знімками (Snapshot facts) і ґрунтуються на стані об'єкта у певні моменти часу;
* елементами документа (Line-item facts) і засновані на документі й містять докладну інформацію про елементи цього документа;
* подіями або станом об'єкта (Event or state facts) і представляють виникнення події без деталей про неї.

Таблиця фактів, як правило, містить унікальний складений ключ, що об'єднує первинні ключі таблиць вимірювань. Як ключові, так і деякі неключові поля мають відповідати вимірюванням гіперкуба. Крім цього таблиця фактів містить одне або кілька числових полів, на підставі яких будуть одержані агрегатні дані.

Для багатовимірного аналізу придатні таблиці фактів, що містять якомога докладніші дані, які відповідають членам нижніх рівнів ієрархії відповідних вимірювань. У таблиці фактів немає ніяких відомостей про те, як групувати записи при обчисленні агрегатних даних.

Таблиці вимірювань містять незмінні або рідко змінювані дані. У більшості випадків цими даними є один запис для кожного члена нижнього рівня ієрархії у вимірюванні. Таблиці вимірювань також містять як мінімум одне описове поле і одне ключове поле з цілих чисел для однозначної ідентифікації члена вимірювання. Якщо вимірювання відповідної таблиці містить ієрархію, то така таблиця також може містити поля, вказуючи на "батька" даного члена в цій ієрархії. Кожна таблиця вимірювань має знаходитися відносно "один - до - багатьох" з таблицею фактів.

Швидкість збільшення таблиць вимірювань має бути незначною порівняно зі швидкістю зростання таблиці фактів.

У складних задачах з ієрархічними вимірюваннями використовують розширену схему "сніжинка" (Snowfiake Schйma). У цих випадках окремі таблиці фактів створюються для можливих поєднань рівнів узагальнення різних вимірювань. Це дає змогу підвищувати продуктивність, але часто призводить до надмірності даних і значних ускладнень у структурі бази даних.

Збільшення кількості таблиць фактів у базі даних визначається не тільки множинністю рівнів різних вимірювань, а й тією обставиною, що загалом факти мають різну множину вимірювань. При абстрагуванні від окремих вимірювань користувач має одержувати проекцію максимально повного гіперкуба, причому не завжди значення показників у ній повинні бути результатом елементарного підсумовування. Отже, за великої кількості незалежних вимірювань необхідно підтримувати множину таблиць фактів, що відповідають кожному можливому поєднанню вибраних у запиті вимірювань, що також призводить до неекономного використання зовнішньої пам'яті, збільшення часу завантаження даних у БД схеми "зірки" із зовнішніх джерел і труднощів адміністрування.

Переваги використання реляційних БД в OLAP-системах:

* корпоративні сховища даних реалізуються засобами реляційних СУБД, і інструменти ROLAP дають змогу здійснювати аналіз безпосередньо над ними;
* у разі змінної розмірності задачі ROLAP-системи з динамічним представленням розмірності є оптимальним рішенням, оскільки в них такі модифікації не вимагають фізичної реорганізації БД;
* реляційні СУБД забезпечують значно вищий рівень захисту даних і високі можливості розмежування прав доступу.

Недоліки використання реляційних БД в OLAP-системах. Головний недолік ROLAP порівняно з багатовимірними СУБД - менша продуктивність.

Для забезпечення продуктивності, порівнянної з MOLAP, реляційні системи вимагають ретельного опрацьовування схеми бази даних і настройки індексів, тобто зусиль з боку адміністраторів БД. Тільки за умови використання схем типу "зірка" продуктивність добре набудованих реляційних систем може наблизитися до продуктивності систем на основі багатовимірних баз даних.

Особливим випадком ROLAP є ROLAP реального часу (Realtime ROLAP). У R-ROLAP для зберігання агрегатів не створюються додаткові реляційні таблиці, а агрегати розраховуються у момент здійснення запиту. Багатовимірний запит до OLAP-системи автоматично перетворюється в SQL-запит до реляційних даних.

***HOL АР-сервери,*** використовують гібридну архітектуру, що об'єднує технології ROLAP і MOLAP. На відміну від MOLAP, що працює краще, коли дані є щільними, сервери ROLAP показують кращі параметри у тих випадках, коли дані розріджені. Сервери HOLAP застосовують підхід ROLAP для розріджених областей багатовимірного простору і підхід MOLAP - для щільних областей. Сервери HOL АР поділяють запит на кілька підзапитів, направляють їх до відповідних фрагментів даних, комбінують результати, а потім надають результат користувачу.

Отже, HOLAP використовує реляційні таблиці для зберігання базових даних і багатовимірні таблиці для агрегатів. На практиці саме гібридна модель застосовується найчастіше, оскільки за рахунок розподілу навантаження на багатовимірний і реляційний сервери вдається досягти оптимальної продуктивності при виконанні аналітичних запитів.

MOLAP найкраще підходить для невеликих наборів даних, він швидко розраховує агрегати і повертає відповіді, але при цьому генеруються величезні обсяги даних. ROLAP оцінюється як більш масштабоване рішення, що використовує невеликий простір. Швидкість обробки значно знижується.

DOLAP-застосунки також успішно розвиваються. Сюди можна віднести, наприклад, продукти Brio Software і Business Objects. Системи призначені для аналітичної обробки невеликих обсягів даних без виконання складних аналітичних досліджень. Функціональність настільних застосувань, як правило, обмежується можливостями візуального представлення даних, обертання і виконання зрізів куба.

**OLAP-запити**. Першим продуктом, що виконував OLAP-запити, був Express (компанія IRI). Інші відомі OLAP-продукти включають Microsoft Analysis Services, DB2 OLAP Server від IBM, SAP BW, продукти Brio, BusinessObjects, ***Cognos,*** MicroStrategy та інші виробники.

Найцікавіші та складніші можливості аналізу даних полягають у прогнозуванні і виявленні тенденцій. Подібні розрахунки базуються на побудові функції екстраполяції на основі часових рядів даних. Інша можливість OLAP-систем полягає у визначенні початкових умов щодо заданих бажаних результатів.

Основні постачальники на ринку OLAP (Oracle Corporation, Arbor Software і Seagate Software) у своїх продуктах надають можливість використовувати будь-який з трьох варіантів реалізації OLAP-систем.

При створенні аналітичної системи необхідно розуміти, що її продуктивність визначається вибраною архітектурою системи для певного класу задач і заданого обсягу даних. Саме тому найгнучкішою вважається реалізація в гібридній архітектурі, де розробник може використовувати відпрацьовані механізми, що надаються реляційними БД, такими як оптимізація виконання з'єднань таблиць і матеріалізовані подання, у поєднанні з повноіндексною структурою багатовимірних БД, що дає змогу здійснювати миттєві вибірки за кубами даних.

У стратегічні плани розвитку OLAP-систем деяких виробників, наприклад, Oracle, входить подальша інтеграція багатовимірного і реляційного серверів і повне їх злиття. Подібна тенденція спостерігається і стосовно систем здобуття знань. Microsoft, Oracle та інші виробники вбудовують функціональність систем Data Mining в ядро СУБД і забезпечують її підтримку на рівні мови маніпулювання даними.

***Корпоративні ВІ-набори*** інтегруються в набори інструментів генерації запитів, звітів і OLAP. Продукти ВІ-наборів мають допомагати адміністраторам під час впровадження й управління ВІ без залучення нових ресурсів. Завдяки спорідненості Web і корпоративних ВІ-наборів деякі постачальники описують їх як ВІ-портали. Ці портальні пропозиції забезпечують підмножину можливостей EBIS за допомогою Web-браузера.

***ВІ платформи*** пропонують набори інструментів для створення, впровадження, підтримки і супроводу ВІ-застосунків.

У застосунках бізнес-інтелекту вбудовані ВІ-інструменти (OLAP, генератори запитів і звітів, засоби моделювання, статистичного аналізу, візуалізації і data mining).

ВІ-застосунки орієнтовані на конкретну функцію організації або задачі: фінансове бюджетування, прогнозування, аналіз ризиків, аналіз тенденцій тощо. Вони можуть застосовуватися в управлінні ефективністю підприємства або системи збалансованих показників.

***Архітектура Business Intelligence*** визначає компоненти доставки ВІ-інформації і компоненти ВІ-технології. Після визначення профілів використання ВІ-інформації може бути спроектована архітектура доставки інформації, заснована на цих профілях і на необхідному типі впровадження. Це може бути певний набір клієнтів з мережевим підключенням, клієнтів і серверів, "тонких" клієнтів на основі Web та інших застосунків. Архітектура доставки інформації визначає призначені для користувача інтерфейси, які часто є порталами з можливістю персоналізації.

Архітектура ВІ-технології визначає інфраструктуру і компоненти, необхідні для підтримки впровадження, експлуатації та адміністрування ВІ-інструментів і застосунків, зв'язки цих компонентів. Потужна архітектура ВІ-технології складається з двох рівнів: інфраструктури і прикладних сервісів.

Інфраструктурний рівень включає інформаційні ресурси, адміністрування і мережу. На цьому рівні дані збираються, інтегруються і стають доступними. Сховище даних є одним із можливих компонентів інфраструктурного рівня. Прикладні сервіси включають усі ВІ-сервіси, наприклад, механізми запитів, аналізу, генерації звітів та візуалізації, а також засоби безпеки і метадані.

Web-доступ до ВІ (як до статичного, так і динамічного контенту) дає змогу забезпечити уніфікований інформаційний простір і колективну розподілену роботу всіх учасників бізнес-процесу. Технології J2EE, .NET, що застосовуються розробниками ВІ, роблять ВІ-інструменти відкритими компонентами з дружніми інтерфейсами і доступними у всіх типах мереж, що підвищує інтеграцію інформаційно-аналітичної системи та її інтероперабельність.

Концепція єдиного централізованого сховища даних дає змогу забезпечити аналітичну систему якісними даними. Ці питання вирішуються на інфраструктурному рівні шляхом створення корпоративного сховища даних і централізованого управління метаданими.

Рівень розвитку сучасних аналітичних систем допомагає вигідно використовувати накопичені дані і визначати оптимальну стратегію розвитку бізнесу. OLAP-системи надають можливість аналітику перевірити гіпотези при аналізі даних. Проте приховані знання можуть міститися в інформаційних масивах. Саме застосуванням спеціальних методів автоматичного аналізу здобуття знань присвячено напрямок досліджень - інтелектуальний аналіз даних.

Інтелектуальний аналіз даних використовує спеціалізовані алгоритми, що встановлюють співвідношення інформації і допомагають розпізнати важливі (невідомі) тенденції, вільні від припущень користувача.

Нині багато підприємств використовують різні інструменти і застосування для бізнес-аналітики, що дозволяє збирати та аналізувати інформацію з різних джерел. Проте є певні недоліки у цьому інструментарії, а саме: інструментальні засоби розроблено для фахівців-аналітиків, а не для бізнес-користувачів; вони складні у використанні і мають різні функціональні обмеження; важко інтегруються, ускладнюючи цим обмін даними при використанні різних інструментів; мають обмеження за масштабованістю та управлінням, що робить адміністрування дорогим при збільшенні обсягу даних, кількості джерел даних і користувачів.