

Фісун М. Т.,

д-р техн. наук, професор,
завідувач кафедри інтелектуальних інформаційних систем,
mykola.fisun@gmail.com

Дворецький М. Л.,

старший. викладач кафедри інтелектуальних інформаційних систем,
m.dvoretzkiy@gmail.com

Юхатов А. В.,

магістр кафедри інтелектуальних інформаційних систем,
ЧНУ ім. Петра Могили,
м. Миколаїв, Україна,
yukhatov@gmail.com

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МЕТОДІВ ПОБУДОВИ OLAP-СИСТЕМ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ЗАСОБІВ MS SQL SERVER ТА ORACLE

У статті розглянуті проблеми збереження та обробки великих обсягів інформації, викладена концепція сховищ даних та методологія подальшого створення звітності із використанням технологій оперативно-аналітичного аналізу даних (OLAP).

Проведено аналіз методів і технологій створення OLAP-кубів, загальний огляд архітектури OLAP-систем, категорії OLAP-інструментів, багатомірної моделі даних, реалізація OLAP-систем в MS SQL SERVER. Розглянуто існуючі підходи при реалізації та використанні підсистем аналізу даних різними розробниками СКБД, такими як Microsoft, SAP, Oracle, SAS Institute, Microstrategy та ін. Проаналізовано методи і технології OLAP в Oracle Database 11g, EssBase та її компоненти. Виконано порівняльний аналіз методів і задач OLAP в СКБД SQL Server і Oracle та їх продуктивності та формулювання загальних рекомендацій щодо доцільності використання того чи іншого програмного продукту.

Ключові слова: сховище даних; багатовимірна модель; оперативно-аналітичний аналіз; оперативно-транзакційна обробка даних; SQL Server; Oracle; інформаційно-управляюча система; бізнес-аналіз.

Постановка проблеми. Великий обсяг інформації, з одного боку, дозволяє одержати більш точні розрахунки й аналіз, з іншого боку – перетворює пошук рішень у складну задачу. Робота аналітиків і керівників різних рівнів повинна бути організована так, щоб вони могли мати доступ до всієї інформації, що їх цікавить, у тому числі й агрегованою, і користуватися зручними і простими засобами подання та роботи з цією інформацією.

Проблеми збереження та обробки аналітичної інформації стають все більш актуальними і привертають увагу фахівців і фірм, які працюють в області інформаційних технологій, що призвело до формування повноцінного ринку технологій бізнес-аналізу. Актуальність проблеми зберігання і швидкого пошуку даних зумовлює підвищену увагу до сховищ даних (СД, Data Warehouse) та використання технологій статистичної обробки даних для їх попереднього аналізу. На основі сховища даних для складання подальшої звітності, як правило, використовуються механізми, що базуються на технології OLAP (On-Line Analytical

Processing, оперативна аналітична обробка). Концепція OLAP базується на удосконаленні технологій баз даних і передбачає спеціальні засоби керування процесами отримання, консолідації, зберігання та використання інформації. Вона була задумана як одна з технологій систем підтримки прийняття рішень. На рис.1 наведено узагальнену схему взаємозв'язку між OLTP- та OLAP- технологіями.

В основі концепції OLAP лежить багатомірне концептуальне подання даних (Multidimensional conceptual view). Головна ідея OLAP-системи полягає в побудові багатовимірних таблиць, які можуть бути доступні для запитів користувачів. Ці багатовимірні таблиці або так звані багатовимірні куби будуються на основі вихідних і агрегованих даних. І вихідні, і агреговані дані для багатовимірних таблиць можуть зберігатися як у реляційних, так і в багатовимірних базах даних [1, 2].

Взаємодіючи з OLAP-системою, користувач може здійснювати гнучкий перегляд інформації, одержувати різні зрізи даних, виконувати аналітичні операції деталізації, згортки, наскрізного розподілу, порівняння в часі.

Технологія OLAP орієнтована, головним чином, на обробку нерегламентованих запитів до сховищ даних. Таким чином, технологія OLAP є подальшим розвитком технологій баз даних або OLTP, і тому потребує нових методів обробки і відповідних програмних засобів або автономних, або в складі існуючих СКБД,

Крім того, впровадження OLAP-технологій вимагає більш глибокої підготовки її користувачів. Тому аналіз та порівняння програмних служб (модулів), що представлені на ринку програмних продуктів, є актуальним.

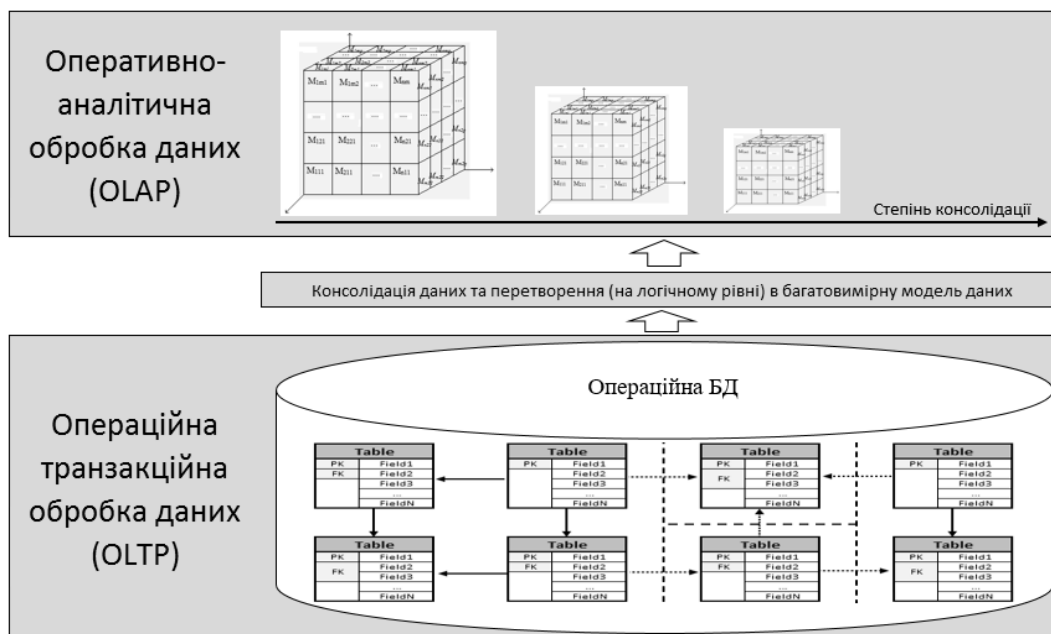


Рис. 1. Узагальнена схема взаємозв'язку між OLTP- та OLAP- технологіями

Аналіз останніх досліджень і публікацій. При використанні підсистем аналізу значну увагу акцентовано на інтегрованих можливості ведення обліку компанії та оперативного і інтелектуального аналізу статистичних даних. В корпоративних системах управління для організації зберігання даних в переважній більшості використовуються реляційні та об'єктні СКБД, а також супутнє програмне забезпечення.

Майже кожна компанія (розробник СКБД) намагається надати засоби інтелектуального аналізу даних в рамках своїх програмних продуктів. Фірма Microsoft в рамках своєї СКБД Microsoft SQL Server 2008 R2 надає середовище для створення моделей інтелектуального аналізу даних Microsoft SQL Server Analysis Services, яка складається з Business Intelligence Development Studio, SQL Server Management Studio, Microsoft SQL Server 2008 Integration Services [3, 4]. Фірма SAP надає підсистему SAP Business Intelligence (SAP BI), призначену для використання в області бізнес-аналітики та підтримки прийняття стратегічних рішень. SAP BI підтримує концепцію сховища даних для інформації всієї платформи SAP Business Suite і дозволяє здійснювати її оперативний аналіз [2]. Найбільший постачальник СКБД Oracle надає багато продуктів в галузі аналізу даних, серед них Oracle Business Intelligence.

Нині серед комерційних продуктів OLAP можна виділити Microsoft Analysis Services, що входить до СКБД Microsoft SQL Server [5, 6, 7], Oracle OLAP Option, що є складовою частиною СКБД Oracle [8], а також SAS OLAP Server фірми SAS Institute [9],

icCube OLAP Server фірми MISConsulting SA [10], Microstrategy OLAP Services фірми Microstrategy [11], TM1 фірми IBM [12] та DeepSee фірми Intersystems [13].

Також існує декілька продуктів з відкритим вихідним кодом, наприклад, Mondrian OLAP Server фірми Pentaho [14] та Palo фірми Jedox [15].

Різноманітність виникаючих перед користувачами вищенаведених програмних продуктів задач, а також складності виявлення об'єктивних показників їх продуктивності із офіційних джерел [5-15] (враховуючи комерційну складову, більшість розробників наводять лише переваги, замовчуючи недоліки), зумовлює той факт, що вибір певного програмного продукту не завжди є очевидним.

Покладатись на попередніх користувачів також не завжди є доречним, оскільки у випадку позитивних відгуків може бути не враховано недостатнє навантаження вхідними даними, надлишок обчислювальних ресурсів, використання неліцензійного ПЗ, тощо. У випадку негативних відгуків можливі випадки використання програмного продукту не за прямим призначенням, недостатнім професіоналізмом користувачів, тощо.

Враховуючи вищенаведене, дослідження та порівняння характеристик вказаних систем, що підтримують та реалізують механізми OLAP-технологій, є актуальним.

Постановка завдання. Метою дослідження є проведення порівняльного аналізу найбільш популярних на даний момент програмних продуктів, а саме Microsoft SQL Server Analysis Services і Oracle OLAP

Option, виявлення переваг та недоліків кожного із них, формулювання загальних рекомендацій щодо доцільності використання того чи іншого програмного продукту. Отже об'єктом дослідження є моделі, методи і технології OLAP в SQL Server та Oracle Database, предметом – порівняльний аналіз моделей, методів і технологій оперативного-аналітичної обробки даних.

Виклад основного матеріалу. Слід зазначити, що розглянута технологія на обох продуктах реалізована якісно та обидва продукти постійно підтримуються і розвиваються. Найбільш помітною відмінністю стане те що SQL SERVER працює виключно на Windows, в той час як Oracle випускає версії під різні платформи, такі як (windows, linux, solaris, solaris sparc, aix, hp-ux itanium, hp-ux pa-risc, z/linux, z/os, mac os), що означає можливість використання безкоштовних ОС для серверів СКБД.

Обидві СКБД використовують свої діалекти мови запитів. І хоча вони засновані на одному і тому ж стандарті ANSI SQL, діалекти вийшли різні, а багато їх функцій – специфічними і несумісними. Слід зазначити, що PL / SQL дещо потужніше за T-SQL. Але обидві системи підтримують мову MDX. Для управління в SQL Server використовується management studio - повноцінний клієнт, достатній для виконання переважної більшості операцій - від простого користувача до адміністратора. Oracle, у свою чергу, пропонує веб-консолю для роботи і адміністрування СКБД. На відміну від Oracle, технологія OLAP повністю інтегрована в SQL Server, так що її розробка, управління, планування і розгортання здійснюються з використанням звичних інструментів SQL Server.

Регулятор ресурсів SQL Server забезпечує розподілення ресурсів та визнання пріоритети для різних робочих навантажень, щоб забезпечити постійний рівень продуктивності для кінцевих користувачів в умовах одночасного виконання багатьох різних завдань. Регулятор ресурсів дає SQL Server кілька важливих переваг в порівнянні з Oracle. Параметри мінімального використання процесора і пам'яті дозволяють поставити пріоритети для окремих завдань, щоб гарантувати необхідний рівень продуктивності для найбільш критичних задач бази даних. Регулятор ресурсів також дає можливість обмежити обсяг пам'яті для пулу ресурсів щоб уникнути монополізації ресурсів неконтрольованими запитом.

Користувач Oracle OLAP має можливість перегляду через OBI, BO, Excel та інші сервіси. Не передбачено використання SQL для запитів до кубів. SSAS має Crescent, Strategy Companion, CubePlayer або MS Excel. В SSAS також є можливість контролю додаткову обробку кубів, тобто процес тільки часткових змін. На користь Oracle OLAP той факт, що цей процес став автоматизованим і куби можуть бути частково оновлені після зчитування файлів логу.

Новий тип розрахунку агрегатів Cost-based aggregation згідно описання присутній в обох програмних продуктах. Його архітектура не розкривається, але вказано, що тепер проводиться автоматичне обчислення найважливіших для розрахунку значень, і вони записуються на диск. Розробник куба повинен вказати

тільки відсоток обрахунку куба. За замовчуванням це 20–30 % в залежності від типу куба. 100 % означає що всі агрегати повинні зберігатися на диск.

Oracle OLAP дає можливість змішувати багатовимірні та SQL моделі в одному запиті. Ця технологія отримала назву Blend concept. Вона схожа на BISM concept в SQL Server. Різниця в тім що BISM – реляційна, а в Oracle – стиснута багатовимірна OLAP.

За допомогою індексованих представлень, можна більш ефективно створювати і управляти зведеними агрегатами в реляційному сховищі даних і застосовувати їх в таких сценаріях, в яких раніше використовувати їх ефективно було неможливо. Індексовані представлення підвищують продуктивність запитів.

Оболонка SQL Server PowerShell – це новий засіб для перегляду і управління базами даних, таблицями та іншими об'єктами в базах даних SQL Server. Інтерфейс командного рядка Windows PowerShell підтримує складнішу логіку, ніж сценарії Transact-SQL, підвищуючи надійність сценаріїв адміністрування. Сценарії PowerShell також можна використовувати для управління іншими серверними продуктами Microsoft, тобто адміністратори отримують єдину мову сценаріїв для різних серверів.

Управління на основі політик – нова система управління одним або декількома екземплярами SQL Server з використанням засобу SQL Server Management Studio. Цю можливість можна використовувати для створення політик управління об'єктами, такими як екземпляр SQL Server, бази даних та інші об'єкти SQL Server, на сервері бази даних. Адміністратори баз даних отримують повний контроль над серверами баз даних. За допомогою цього потужного засобу адміністратори баз даних можуть реалізовувати стандартні конфігурації в середовищі SQL Server.

Некомерційна організація Transaction Processing Performance Council (TPC), що займається визначенням тестів обробки транзакцій і продуктивності баз даних, публікує об'єктивні показники продуктивності, отримані в цих тестах. Тести TPC пред'являють надзвичайно суворі вимоги до надійності та відмовостійкості і проходять незалежний аудит. Новий масштабований тест продуктивності TPC-E покликаний представляти сучасні системи оперативної обробки транзакцій (OLTP). В цьому тесті, на відміну від його попередника TPC-C, використовується складна, але реалістична схема бази даних, і він вимагає таких базових можливостей, як забезпечення цілісності даних і RAID-сховище. Результати тесту TPC-E на продуктивність наведено на рис.2.

Наступний тест підтримки прийняття рішень TPC-H складається з ряду нерегламентованих запитів і одночасних змін даних, характерних для галузі в цілому. Результати TPC-H тестів для 100gb та 300gb наведено на рис. 3–4.

Компанія Oracle неодноразово заявляла про свої найкращі результати в тесті співвідношення ціни і продуктивності TPC-C, хоча тест TPC-E краще відображає потреби клієнтів. До цього всі 10 кращих результатів в тесті TPC-C по співвідношенню ціни і продуктивності належали SQL Server. Результат Oracle було досягнуто з використанням варіантів лі-

цензування і підтримки, які мало застосовні до реальної життя.

Зовсім інша ситуація з великими обсягами даних, SQL Server не дуже полюбляє великі навантаження.

Це можна побачити на результатах тесту. Результати TPC-H тесту для 1000gb та 3000gb наведено на рис.5-6.

Rank	Company	System	Performance (tpcE)	Price/tpcE	Watts/tpcE	System Availability	Database	Operating System	Processors / Cores / Threads	Date Submitted
1	NEC	NEC Express5800/A1080a-E	4,614.22	430.18 USD	NR	04/02/12	Microsoft SQL Server 2012 Enterprise Edition	Microsoft Windows Server 2008 R2 Enterprise Edition with SP1	8 / 80 / 160	03/27/12
2	IBM	IBM System x3850 X5	4,593.17	140.56 USD	NR	08/26/11	Microsoft SQL Server 2008 R2 Enterprise Edition	Microsoft Windows Server 2008 R2 Enterprise Edition with SP1	8 / 80 / 160	08/26/11
3	FUJITSU	PRIMERGY RX900 S2	4,555.54	217.27 USD	1.00	07/01/11	Microsoft SQL Server 2008 R2 Datacenter Edition	Microsoft Windows Server 2008 R2 Enterprise Edition with SP1	8 / 80 / 160	06/06/11
4	FUJITSU	PRIMEQUEST 1800E2	4,414.79	226.19 USD	1.09	07/01/11	Microsoft SQL Server 2008 R2 Enterprise Edition	Microsoft Windows Server 2008 R2 Enterprise Edition with SP1	8 / 80 / 160	07/27/11
5	NEC	NEC Express5800/A1080a-E	4,200.61	287.42 USD	NR	08/31/11	Microsoft SQL Server 2008 R2 Enterprise Edition	Microsoft Windows Server 2008 R2 Enterprise Edition with SP1	8 / 80 / 160	04/28/11
6	FUJITSU	PRIMERGY RX900 S1	3,800.00	245.82 USD	NR	10/01/10	Microsoft SQL Server 2008 R2 Datacenter Edition	Microsoft Windows Server 2008 R2 Datacenter Edition	8 / 64 / 128	09/24/10
7	FUJITSU	PRIMEQUEST 1800E	3,800.00	283.03 USD	NR	10/01/10	Microsoft SQL Server 2008 R2 Datacenter Edition	Microsoft Windows Server 2008 R2 Datacenter Edition	8 / 64 / 128	10/26/10
8	NEC	NEC Express5800/A1080a-E	3,141.76	748.92 USD	NR	07/30/10	Microsoft SQL Server 2008 R2 Datacenter Edition	Microsoft Windows Server 2008 R2 Datacenter Edition	8 / 64 / 128	03/30/10
9	IBM	IBM System x3850 X5	2,862.61	129.66 USD	NR	06/27/11	Microsoft SQL Server 2008 R2 Enterprise Edition	Microsoft Windows Server 2008 R2 Enterprise Edition	4 / 40 / 80	06/27/11
10	hp	HP ProLiant DL580 G7 Server	2,454.51	291.00 USD	NR	06/20/11	Microsoft SQL Server 2008 R2 Enterprise x64 Edition	Microsoft Windows Server 2008 R2 SP1 Enterprise Edition	4 / 40 / 80	04/03/11

Рис. 2. Результати тесту TPC-E на продуктивність.

8	hp	HP ProLiant DL380 G7	73.974	.58 USD	5.93	07/02/10	Microsoft SQL Server 2008 R2 Enterprise Edition	Microsoft Windows Server 2008 R2 Enterprise Edition	07/02/10	N
9	hp	HP ProLiant DL385 G7	71.438	.51 USD	6.48	07/14/10	Microsoft SQL Server 2008 R2 Enterprise Edition	Microsoft Windows Server 2008 R2 Enterprise Edition	07/14/10	N

Рис. 3. Результати TPC-H тесту (100gb)

6	hp	HP ProLiant DL580 G7	121.345	.65 USD	10.33	09/14/10	Microsoft SQL Server 2008 R2 Enterprise Edition	Microsoft Windows Server 2008 R2 Enterprise Edition	09/14/10	N
7	hp	HP ProLiant DL585 G7	107.561	1.08 USD	9.58	06/21/10	Microsoft SQL Server 2008 R2 Enterprise Edition	Microsoft Windows Server 2008 R2 Enterprise Edition	06/21/10	N
8	hp	HP ProLiant DL785 G6	91.558	1.94 USD	NR	10/30/09	Microsoft SQL Server 2008 Enterprise x64 Ent. SP1	Microsoft Windows Server 2008 Enterprise x64 Ent. SP1	07/31/09	N
9	hp	HP ProLiant DL785	57.684	3.24 USD	NR	11/17/08	Microsoft SQL Server 2008 Enterprise x64 Edition	Microsoft Windows Server 2008 Enterprise x64 Edition	11/17/08	N
10	IBM	IBM System x3950 M2	46.034	5.40 USD	NR	03/07/08	Microsoft SQL Server 2005 Enterprise Eit (x64)	Microsoft Windows Server 2003 Enterprise x64 Ent. R2	11/28/07	N

Рис. 4. Результати TPC-H тесту (300gb)

1,000 GB Results										
Rank	Company	System	QptE	Price/QptE	Watts/QptE	System Availability	Database	Operating System	Date Submitted	Cluster
1	DELL	Dell PowerEdge R710 using EXASolution 4.0	4,253,937	.19 USD	NR	10/01/11	EXASOL EXASolution 4.0	EXASOL EXACluster OS 4.0	04/05/11	Y
2	DELL	Dell PowerEdge R710 using EXASolution 4.0	1,617,274	.37 USD	NR	10/01/11	EXASOL EXASolution 4.0	EXASOL EXACluster OS 4.0	04/05/11	Y
3	WYVOR	VMware ESXi platform/HP DL380/ParAccel Analytic	1,316,882	.89 USD	NR	06/30/10	ParAccel Analytic Database 2.5	ParAccel Standard Linux	04/11/10	Y
4	hp	HP BladeSystem c-Class 128P RAC	1,166,976	5.42 USD	NR	09/01/09	Oracle Database 11g Release 2 Enterprise Edt.	Oracle Enterprise Linux	06/03/09	Y
5	FUJITSU	PRIMERGY RX300 S4	1,018,321	1.18 USD	NR	08/01/08	EXASOL EXASolution 2.1	EXASOL EXACluster OS 2.1	06/02/08	Y
6	FUJITSU SIEMENS	PRIMERGY RX300 S3	880,729	1.72 USD	NR	12/10/07	EXASOL EXASolution 2.0	EXASOL EXACluster OS 1.3	12/10/07	Y
7	DELL	Dell PowerEdge R910 using VectorWise 1.6	436,708	.88 USD	NR	06/30/11	Actian VectorWise 1.6	RedHat Enterprise Linux 6.0	05/03/11	N
8	hp	HP ProLiant DL580 G7	219,887	1.86 USD	NR	08/30/11	Microsoft SQL Server 2008 R2 Enterprise Edition	Microsoft Windows Server 2008 R2 Enterprise Edition	08/30/11	N

Рис. 5. Результати TPC-H тесту (1000gb)











3,000 GB Results										
Rank	Company	System	QpM	Price/QpM	Watts/KQpM	System Availability	Database	Operating System	Date Submitted	Cluster
1		Dell PowerEdge R710 using EXASolution 4.0	5,556,993	.32 USD	NR	10/01/11	EXASOL EXASolution 4.0	EXASOL EXACluster OS 4.0	04/05/11	Y
2		PRIMERGY R1300 S4	1,608,820	1.36 USD	NR	08/01/08	EXASOL EXASolution 2.1	EXASOL EXACluster OS 2.1	06/02/08	Y
3		Sun SPARC Enterprise M9000 Server	386,478	18.19 USD	NR	09/22/11	Oracle Database 11g R2 Enterprise Edition with Partitioning	Oracle Solaris 10	03/22/11	N
4		SPARC T4-4 Server	205,792	4.10 USD	NR	05/31/12	Oracle Database 11g R2 Enterprise Edition with Partitioning	Oracle Solaris 11.11/11	11/30/11	N
5		Sun SPARC Enterprise M9000 Server	198,907	15.27 USD	NR	12/09/10	Oracle Database 11g Release 2 Enterprise Edn.	Oracle Solaris 10	10/05/10	N
6		IBM Power 780 Model 9179-MHB	192,001	6.37 USD	NR	11/30/11	Sybase IQ Single Application Server Edition v.15.4	ADX Version 7.1	10/14/11	N
7		HP ProLiant DL380 G7	162,601	2.68 USD	NR	10/13/10	Microsoft SQL Server 2008 R2 Enterprise Edition	Microsoft Windows Server 2008 R2 Enterprise Edition	06/21/10	N
8		IBM Power 595 Model 9119-FHA	156,537	20.60 USD	NR	11/24/09	Sybase IQ Single Application Server Edition v.15.1 ESD #1.2	ADX Version 6.1	11/24/09	N
9		HP BladeSystem ProLiant BL2Sp cluster 64p DC	110,576	37.80 USD	NR	06/08/06	Oracle Database 10g R2 Enterprise Edt w/Partitioning	Red Hat Enterprise Linux 4 ES	06/08/06	Y
10		Unisys ES7000 Model 7600R Enterprise Server(16x)	102,778	21.05 USD	NR	05/06/10	Microsoft SQL Server 2008 R2 Datacenter Edition	Microsoft Windows Server 2008 R2 Datacenter Edition	11/02/09	N

Рис. 6. Результати TPC-H тесту (3000gb)

Як можна побачити, за результатами тесту, Oracle Database більш потужна із великими обсягами інформації. І це дуже важливий показник для сховищ даних.

У випадку Oracle була використана ліцензія на Oracle 11g, дійсна лише протягом трьох років, в той час як у випадку SQL Server – ліцензія з необмеженим терміном дії. Спочатку, підтримка Oracle безкоштовна, але схема ліцензування, використана в тесті, передбачає окрему оплату кожного звернення на підтримку. Крім того, компанія Oracle використовувала продукт Standard Edition One, на який практично відсутній попит з боку корпоративних клієнтів. У разі SQL Server, його кращі результати по співвідношенню ціни і продуктивності досягаються на редакції Enterprise Edition x64, типовою для корпоративного сегмента.

Висновки. Засоби OLAP дають можливість швидкого доступу до даних, можливість консолідувати найбільш імовірно використовувані значення, можливість розглядати дані с точки зору ієрархії та співвідношення з іншими параметрами за рахунок OLAP кубів, можливість зручної вибірки за часом.

Оперативний аналіз даних дозволяє здійснювати стратегічний огляд ситуації і в реальному часі отри-

мувати відповіді на питання, що цікавлять аналітика, призначений для швидкого складання звітності за консолідованими показниками процесів в різних розрізах і з довільною деталізацією в оперативні дані. При цьому, слід зазначити, що на відміну від інших методів підтримки прийняття рішень технологія OLAP володіє значно більш високим рівнем інтелектуальності і хорошою масштабованістю, дозволяючи значною мірою автоматизувати аналіз даних.

Зважаючи на результати аналізу інструментів та тестів, Oracle Database більш потужна із великими обсягами інформації, що є дуже важливим показником для реалізації концепції сховищ даних у компаніях з великим обсягом даних, що обробляються. Але у більшості областей, пов'язаних з управлінням даними, враховуючи можливість використовувати такі важливі інструменти як Cost-based aggregation, можливості SQL Server 2008 або відповідають можливостям Oracle 11g, або їх перевершують. Високий рівень безпеки і надійності, можливості інтеграції даних та ін. характеризують SQL Server як оптимальне рішення для БД обсягом до 500gb.

В подальшому планується як розширення порівняльних тестів для вказаних СКБД, так і порівняння з іншими реалізаціями методів і задач OLAP.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бергер А.Б., Горбач І.В., Меломед Э.Л. і др. Microsoft SQL Server Analysis Services. OLAP і многомерный анализ данных / А.Б. Бергера, И.В. Горбач. – СПб. : БХВ-Петербург, 2007. – 928 с.
2. Фісун М. Т. Аналіз та вибір моделей даних при створенні систем автоматизованого проектування / М. Т. Фісун, Є. О. Давиденко // Збірник наукових праць НУК. – Миколаїв : НУК, 2013 – №2(447). – С. 89–94.
3. Стулов А.В. Хранилища данных: основные архитектуры и принципы построения / А.В. Стулов. – Интуит, 2010. – 487 с.
4. Давиденко Є. О. Реінжиніринг програмного забезпечення модуля генерації керуючих програм в САПР ДЕЙМОС / М. Т. Фісун, Є. О. Давиденко // Сборник научных трудов SWorld. – Выпуск 4. Том 12. – Иваново : МАРКОВА АД, 2013 – С. 30–34.
5. Харинатх С., Куинн С. SQL Server 2005 Analysis Services и MDX для профессионалов.: Пер. с англ. – М. : ООО «И.Д. Вильямс», 2008.
6. Бергер А. Б. Microsoft SQL Server 2005 Analysis Services. OLAP и многомерный анализ данных. – СПб. : БХВ-Петербург, 2007 – 928 с: ил.
7. Ларсон Б. Разработка бизнес-аналитики в Microsoft SQL Server 2005. – СПб.: Питер, 2008. – 684 с.
8. Oracle Database Online Documentation 12c Release 1. OLAP User's Guide. Режим доступу : <http://docs.oracle.com/database/121/OLAUG/start.htm#OLAUG200>.
9. SAS® 9.3 OLAP Server: User's Guide. SAS Institute Inc., Cary, NC, USA, 2011. Режим доступу : <https://support.sas.com/documentation/cdl/en/olapug/63148/PDF/default/olapug.pdf>.
10. icCube OLAP Server User Guide. Режим доступу : http://www.iccube.com/support/documentation/user_guide/user_guide.php

11. Microstrategy 9. OLAP Services Guide. Sixth Edition, June 2011, Version 9.2.1. Режим доступу : <http://www2.microstrategy.com/producthelp/manuals/9.2.1/en/olapservicesguide.pdf>.
12. IBM Cognos TM1 Version 10.1.0. User Guide. IBM Corporation, 2012. Режим доступу : http://public.dhe.ibm.com/software/data/cognos/documentation/docs/en/10.1.0/tm1/tm1_ug.pdf.
13. Defining DeepSee Models. Version 2014.1. InterSystems Corporation, 2014. Режим доступу : <http://docs.intersystems.com/documentation/cache/20141/pdfs/D2MODEL.pdf>.
14. Mondrian Documentation. Режим доступу: <http://mondrian.pentaho.com/documentation/>
15. Palo Olap Server 3.0 Manual. Jedox AG, 2009. Режим доступу : http://teaching.csse.uwa.edu.au/units/CITS4243/labs/Palo_manual.pdf.

**М. Т. Фисун,
М. Л. Дворецкий,
А. В. Юхатов,**

Черноморский национальный университет им. П. Могилы,
г. Николаев, Украина

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ ПОСТРОЕНИЯ OLAP-СИСТЕМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СРЕДСТВ MS SQL SERVER И ORACLE

В статье рассмотрены проблемы сохранения и обработки больших объемов информации, изложена концепция хранилищ данных и методология дальнейшего создания отчетности с использованием технологий оперативно-аналитического анализа данных (OLAP), определяется роль и место OLAP- технологий в информационно-управляющих системах, как стандартного инструмента бизнес-анализа.

Проведен анализ методов и технологий создания OLAP- кубов, общий обзор архитектуры OLAP- систем, категории OLAP- инструментов, многомерной модели данных, реализация OLAP- систем в MS SQL SERVER. Рассмотрены существующие подходы при реализации и использовании подсистем анализа данных разными разработчиками СКБД, такими как Microsoft, SAP, Oracle, SAS Institute, Microstrategy и др. Проанализированы методы и технологий OLAP в Oracle Database 11g, EssBase и ее компоненты. Выполнен сравнительный анализ методов и задач OLAP в СКБД SQL Server и Oracle и их производительности и формулировки общих рекомендаций относительно целесообразности использования того или иного программного продукта.

Ключевые слова: *хранилище данных; многомерная модель; оперативно-аналитический анализ; оперативно-транзакционная обработка данных; SQL Server; Oracle; информационно-управляющая система; бизнес-анализ.*

**М. Т. Fisun,
M. L. Dvoretzkiy,
A. V. Yuhatov,**

Petro Mohyla Black Sea National University,
Mykolaiv, Ukraine

COMPARATIVE ANALYSIS OF OLAP-SYSTEMS BUILDING METHODS USING MS SQL SERVER AND ORACLE

The article is considering some problems, related to big data amounts storing and processing, expounding data warehouses conception and methodology of future accounting creation with using of on-line analytical processing data analysis technologies (OLAP). Also, it is determined role and place of OLAP technologies in information management systems, such as Enterprise Resource Planning System (ERP), as a standard tool of business intelligence.

Authors are arguing actuality of OLAP technologies using, which is predefined by orientation to possibility of data warehouse unregulated queries processing. It is marked, that OLAP technologies implementation demands an additional resources, such as investments to the expensive software and increasing educational level of their employees. That is why comparative analysis of program services (modules), which now are presented on the market of program tools, is actual.

The analysis of OLAP-cubes creation methods and technologies was made. Authors also have done general review of OLAP-systems architecture, OLAP tools categories, multidimensional data model and OLAP-technologies implementation in MS SQL Server. There were considered an existing approaches of data analysis units realization and usage by different multidimensional databases manufacturers, such as Microsoft, SAP, Oracle, SAS Institute, Microstrategy and so on. It was analyzed methods and OLAP-technologies in Oracle Database 11g, EssBase and their components. The comparative analysis of OLAP methods and tasks was made, including database management systems SQL Server and Oracle. As a result, it was given a set of recommendations for using one or another database management system, depending on input conditions.

Key words: data warehouse; multidimensional model; on-line analytical processing; on-line transaction processing; SQL Server; Oracle; information management system; business-intelligence.

Рецензенти: д. т. н., проф. *І. І. Коваленко*;
д. пед. н., проф. *О. П. Мещанінов*.

© Фісун М. Т., Дворецький М. Л., Юхатов А. В., 2016

Дата надходження статті до редколегії 18.04.16