

Специализированные решения для хранения данных ВІ

Обзор современных высокопроизводительных масштабируемых хранилищ данных (Data Warehouse – DW), представленных на рынке, с кратким описанием архитектуры и функциональных возможностей.



Владимир Назаров — менеджер проектов, Департамент вычислительных систем, компания КРОК Инк.



Дмитрий Банасюкевич — ведущий инженер, Департамент вычислительных систем, компания КРОК Инк.

Введение

Рост интереса к специализированным ВІ-ориентированным (Business Intelligence) хранилищам данным обусловлен рядом факторов. Во-первых, это значительное увеличение роли аналитических ВІ-систем для успешного конкурентоспособного ведения бизнеса (так, по прогнозам IDC, в ближайшие 4 года российский рынок ВІ-решений будет увеличиваться примерно на 30% ежегодно). Во-вторых, это увеличение объема производственных данных и возрастание требуемой глубины анализа данных, что неизбежно ведет к стремительному росту объемов хранилищ данных. При этом, например, исследования Oracle показывают, что при реализации хранилищ данных на основе традиционных систем хранения экспоненциальный рост времени ответа в зависимости от типа системы хранения может наблюдаться уже

при размере DW от нескольких терабайт (рис. 1). В-третьих, часто, показывая хорошие результаты ВІ-система при опытной эксплуатации, может столкнуться с непреодолимыми ограничениями (прежде всего, с точки зрения производительности) во время промышленной эксплуатации или при дальнейшем ее развитии. Поэтому большинство компаний, внедряющих ВІ-системы, хотели бы иметь возможность гарантированного масштабирования хранилищ данных — иногда до десятков петабайт при линейном росте производительности. В-четвертых, долгое время ВІ-системы оставались слишком дорогими для ИТ-бюджета, доступными только крупным компаниям, а появление специализированных хранилищ данных позволяет во многом упростить и удешевить как имплементацию, так и дальнейшую эксплуатацию ВІ-систем и сделать их более доступными. В-пятых, усложнение нагрузки на DW. Если раньше традиционная нагрузка на DW, в основном, состояла из смеси запросов и отчетов (reporting), то в настоящее время она изменилась на более сложную и представлена смесью из 6 рабочих нагрузок¹⁾:

- непрерывной загрузкой данных (почти в реальном масштабе времени) — подобной рабочей OLTP-нагрузке (из-за модифицирования индексов и другой оптимизации структур в DW);
- пакетной нагрузкой, которая имеет место, т.к. не все данные требуются в течение ограниченного времени ожидания;

- нагрузкой из-за генерации большого числа стандартных отчетов (до тысяч в день), требующих настройки SQL, создания новых индексов, способов разделения хранения данных и других типов оптимизации структур в DW;
- нагрузкой от тактической бизнес-аналитики, в которой бизнес-данные обрабатываются профессионалами с ограниченным опытом применения языка запросов, используя предварительно подготовленные аналитические объекты с агрегированными (pre-joins) данными. Чтобы разработать запрос, обычно используются кубы или таблицы и привлекается ВІ-архитектор;
- нагрузкой от увеличивающегося числа не предусмотренных (ad hoc) пользователей (data miners) со случайным, непредсказуемым использованием данных;
- нагрузкой от использования аналитики и ориентированных на ВІ функциональных возможностей в OLTP-приложениях, требующих высокопроизводительной обработки запросов.

Такая смесь нагрузок стала создавать узкие места для DW с точки зрения их производительности, и часто, даже для DW размером менее 1 Тбайт, стали возникать проблемы с их реактивностью и заданными требованиями SLA. Эти проблемы, вместе с удачным опытом создания специализированных DW такими компаниями, как DATAlegro, Netezza и Teradata, заставили и других крупных вендоров разрабатывать специальные технологии и аппаратные решения для оптимизации производительности не только на уровне серверов баз данных, но и на уровне DW.

В данном обзоре мы остановимся на ряде основных специализированных решений DW, предлагаемых на региональном рынке такими вендорами, как Sun Microsystems, Oracle (HP Oracle Database Machine), Teradata, IBM (InfoSphere Warehouse), Microsoft-DATAlegro (Madison), Sybase.

Помимо вышеназванных, на рынке специализированных DW также представлены компании: Kognitio, Illuminate Solutions, Ingres, Sand Technology, Vertica, 1010data.

Среди основных трендов современных DW можно отметить следующие: переход на модульные кластерные архитектуры, позволяющие увеличить параллелизм при обработке запросов, добиться высокой мас-

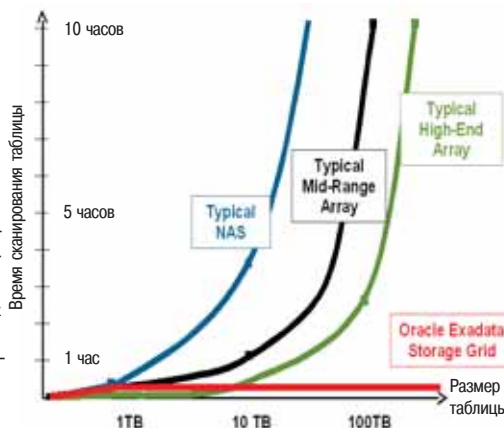


Рис. 1. Время доступа к таблице хранилища данных в зависимости от типа системы хранения, на которой оно реализовано, и размера таблицы.

¹⁾ "Magic Quadrant for Data Warehouse Database Management Systems", December 2008, Donald Feinberg, Mark A. Beyer, Gartner RAS Core Research Note G00163473.

штабируемости по объему DW и линейной масштабируемости по производительности; уменьшение административных затрат и настроек DW при развертывании и эксплуатации; расширение круга потенциальных заказчиков за счет снижения стоимости решения и др.

Для нас очевидна перспективность развития этого направления на рынке BI-решений, поскольку мы наблюдаем активный интерес к соответствующим решениям со стороны корпоративных заказчиков. Рассмотрим наиболее востребованные из них.

Sun Microsystems: DW на базе Sun Fire X4540 data server

Свое специализированное DW-решение на базе сервера Sun Fire X4540 компания Sun Microsystems продвигает с конца 2006 г. В настоящее время это три модели (табл. 1) с масштабируемой производительностью и полезной емкостью DW до 150 Тбайт данных.

Табл. 1. Сравнение характеристик DW-моделей Sun Microsystems.

Sun Fire X4540 Servers (Data/Query Execution Server)	Data Warehouse S2002 (small)	Data Warehouse S2004 (medium)	Data Warehouse S2010 (large)
Number of Data servers	2	4	10
Total number of CPUs	4	8	20
Total number CPU cores	16	32	80
Total RAM	128GB	256GB	640GB
Drives	96	192	480
Usable capacity*	30 TB (RAID-Z) 15 TB (RAID-10)	60 TB (RAID-Z) 30 TB (RAID-10)	150 TB (RAID-Z) 75 TB (RAID-10)
Number of Racks (42RU per rack)	1	1	2
Racks units used	12	20	44
48-port 10/100/1000 switches	1	1	1
Sun Fire X4100 Server (Master Query Dispatch Server)	1	1	1
Operating System & Software	Solaris 10 Greenplum Database	Solaris 10 Solaris ZFS Greenplum Database	Solaris 10 Solaris ZFS Greenplum Database

*) используемая емкость зависит от RAID-конфигурации.

Все особенности этих DW-решений определяются, прежде всего, архитектурой самого сервера 4540, делающей возможной его эффективное использование для Business Intelligence и Data Warehousing приложений в составе, например, Greenplum, Cорререуе, Sybase IQ DBMS и др. В данном случае под эффективностью использования понимается возмож-

ность обработки BI-запросов непосредственно в месте хранения самих данных.

Особенности архитектуры:

- массивно параллельная обработка запросов, которая поддерживается высокопроизводительным интерконнектом, что позволяет включать в кластер множество узлов;
- сканирование до 100 Гбайт/мин на каждом узле кластера и загрузка до 100 Гбайт/час данных на каждый узел в кластере;
- динамическое добавление узлов;
- использование открытого ПО, включающего Solaris Operating System (OS), PostgreSQL и ZFS.

На рис. 8 приведена схема кластерного решения от SUN/Greenplum.

Проведенное измерение комплексных показателей Sun Fire X4540 (<http://www.sun.com/servers/x64/x4540/performance.xml>, 19 марта и 7 июля 2009 г.) на тестах TPC-H показало, что системы на базе Sun Fire X4540 имеют одни из лучших показателей по критериям соотношения цены и производительности. Например, сервер X4550 имел наилучший показатель Price/Performance (US\$/QphH) – 5,25 среди тестируемых систем, а кластер из 43 Sun Fire X4540 серверов, работающих на ParAccel Analytic Database под управлением Sun OpenSolaris 2009.06 достиг результата 1,050,556.20 QphH @30000GB с показателем price performance – \$2.86/QphH, что явилось рекордным результатом.

Sun/ParAccel решение представляет новое поколение TPC-H представлений, основанное на поколочных “shared nothing” DSS DBMS в соединении с кластеризованной инфраструктурой для создания очень больших хранилищ данных.

HP Oracle Database Machine

В конце сентября 2008 г. Oracle анонсировала два программно-аппаратных решения: HP Oracle Exadata Storage Server, позиционируемое как интеллектуальное устройство хранения для реляционных баз данных, и HP Oracle Database Machine – оптимизированное прединсталлированное преконфигурированное DW на базе кластера Oracle Database с Real Application Clusters (RAC) и HP Oracle Exadata Storage Server. HP Oracle Exadata Storage Server представляет собой самостоятельный продукт, однако поставляется только в составе HP Oracle Database Machine.

Решение полностью реализовано на аппаратном обеспечении

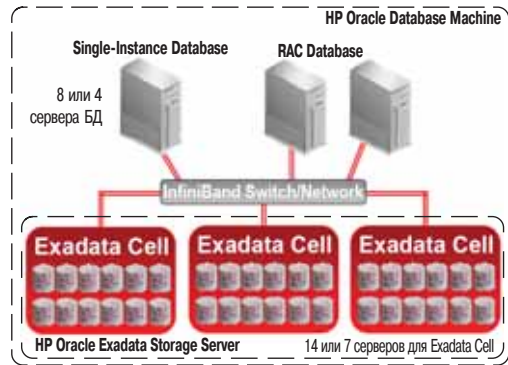


Рис. 3. Архитектура HP Oracle Database Machine.

нии HP, изготавливается и собирается на заводах HP по заказу Oracle. В настоящее время решения продвигаются и сопровождаются Oracle или ее сертифицированными партнерами.

HP Oracle Database Machine использует СУБД-платформу Oracle, начиная с версии Oracle Database 11g, Release 11.1.0.7. HP Oracle Exadata Storage Server заменяет внешние дисковые массивы (SAN/NAS) и, самое главное, повышает производительность обработки запросов в BI-хранилищах большой емкости.

Общая архитектура HP Oracle Database Machine представлена на рис. 3. Один или множество (для RAC) серверов БД соединяются через Infiniband-коммутаторы с HP Oracle Exadata Storage Server. В конфигурации одного шкафа HP Oracle Database Machine может содержать до:

- 8 DL360 Oracle Database-серверов (2 x quad-core Intel Xeon, 32GB RAM) с установленными Oracle Enterprise Linux и Oracle RAC;
- 14 Exadata Storage Cells с дисками SAS или SATA, допуская масштабирование до 21 Тбайт и 46 Тбайт несжатых пользовательских данных соответственно;
- четырех InfiniBand-коммутаторов по 24 порта.

Каждый HP Exadata Storage Server имеет потоковую производительность до 1 Гбайт/с и реализован на базе сервера HP DL180 G5. Он поставляется со следующим установленным ПО: Oracle Exadata Storage Server Software, Oracle Enterprise Linux, HP Management Software.

Высокая доступность данных на ячейках Exadata обеспечивается за счет их зеркалирования с помощью ПО Oracle ASM и возможности горячей замены отдельных дисков. Зеркалирование данных отдельной ячейки на множестве других гарантирует, что отказ целой ячейки не будет вызывать потерю данных или снижать их доступность.

Ограничений по масштабированию (по заявлениям Oracle) HP Oracle Database Machine не существует, поэтому приобретая дополнительные стойки, можно в онлайн-режиме объединять их в общее консолидированное хранилище.

Где целесообразно использовать HP Oracle Database Machine?

HP Oracle Database Machine ориентировано, прежде всего, на работу с приложениями, которым приходится обрабатывать таблицы БД размером от сотен мегабайт до нескольких терабайт, и где часто необходимо выполнять полное

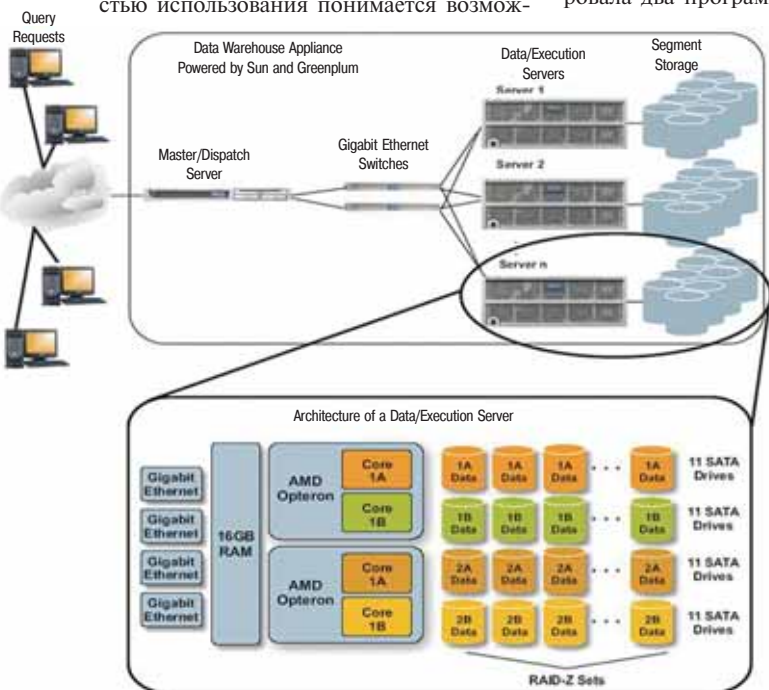


Рис. 2. Схема кластерного решения от SUN/Greenplum на базе сервера Sun Fire X4540.

сканирование таблиц. В качестве примеров можно назвать классические BI-системы, отчетные системы и т.д. Транзакционные системы с высокой интенсивностью по чтению/записи большого количества файлов размером от нескольких десятков килобайт до нескольких десятков мегабайт, преимуществ при работе с Exadata-серверами не получат или они будут минимальными.

Однако это не означает, что для разных классов приложений или групп пользователей требуется создание разных физических хранилищ данных. Решение позволяет смешивать и приоритизировать различные нагрузки как между различными группами/классами пользователей/приложений внутри одной базы, так и между базами данных, гарантируя при этом заданный (в соответствии с SLA) уровень выделения ресурсов ввода/вывода.

За счет чего достигается основное преимущество при использовании HP Exadata Storage Server?

Необходимо сразу отметить, что за счет ПО Exadata каждая ячейка “понимает” структуру таблиц данных. Повышение производительности при работе с таблицами большого размера происходит за счет двух факторов. *Во-первых*, при записи таблицы на HP Exadata Storage Server она равномерно распределяется между всеми ячейками (серверами HP Exadata Storage Server). Поэтому при обработке запроса происходит его распараллеливание между всеми ячейками и, соответственно, чем их больше, тем больше коэффициент параллелизма. *Во-вторых*, даже при наличии только одной ячейки эффект повышения производительности может быть многократным. Это связано с тем, что, “понимая” структуру таблицы, ячейка Exadata, при обработке запроса она не просто отсылает серверу БД ее часть (которая хранится на данной ячейке), а производит его обработку. Т.е. при использовании Oracle Exadata обработка запроса перемещается с сервера БД к Oracle Exadata Storage Server, который выполняет функцию отгрузки данных в дополнение к обеспечению традиционных блоковых сервисов к базе данных. Это одна из уникальных возможностей, которые Exadata-хранение делает по сравнению с традиционным хранением – возвращение только тех данных, которые удовлетворяют запросу, к базе данных, а не полную таблицу, как обычно делалось.

Exadata выполняет SQL-запрос, максимально оптимизируя его для аппаратных средств. В целом, это уменьшает нагрузку центрального процессора на сервере БД, уменьшает требуемую полосу пропускания при перемещении данных между серверами БД и серверами хранения, обеспечивает балансировку нагрузки на ячейках Exadata.

DW на основе Exadata полностью прозрачно для приложений и не требует никакой модификации SQL-инструкций. При внедрении HP Oracle Database Machine каких-либо модификаций приложения в целом также не требуется.

Exadata одинаково хорошо работает как с единственным образцом (single-instance) БД Oracle, так и с БД, разверну-

той на Real Application Clusters. Работа такими инструментами БД, как: Data Guard, Recovery Manager (RMAN), Streams и др. также не претерпевает изменений при использовании Exadata.

Тесты, проводимые различными компаниями и независимыми агентствами, показывают, что скорость обработки запросов, типичных для DW, возрастает в диапазоне от 10 до 100 раз при использовании HP Oracle Database Machine.

Семейство DW-решений Teradata

Компания Teradata всегда была ориентирована при разработке баз данных для DW на массивно-параллельные схемы. Осенью 2008 г. Teradata вновь обновила семейство своих специализированных DW-решений, выпустив 2 новые модели – Teradata Extreme Data Appliance 1550 и Teradata Data Warehouse Appliance 2550, а также версию 13.0 своей СУБД Teradata.

Teradata Extreme Data Appliance – это аналитическая платформа, предназначенная для узкой группы специалистов, которые занимаются анализом корпоративных данных. Она позволяет выполнять анализ огромных объемов (более 50 Пбайт и более) редко используемых данных, таких как статистика посещений сайтов, биллинговая информация и многое другое. Teradata Extreme Data Appliance – экономичная, полностью интегрируемая и масштабируемая платформа с четырехъядерным процессором Intel® Xeon® под управлением системы Novell® SUSE® Linux.

Teradata Data Warehouse Appliance 2550 – решение, которое (по заявлениям разработчика по состоянию на октябрь 2008 г.) по производительности в 5–10 раз превосходит другие представленные на рынке при сопоставимой (по заявлениям разработчика по состоянию на октябрь 2008 г.) цене.

Система Teradata Data Warehouse Appliance 2550 представляет собой платформу начального уровня для построения хранилищ и витрин данных в отдельных подразделениях крупных корпораций. Платформа оптимизирована для обеспечения максимальной скорости поиска данных. Решение имеет улучшенные показатели производительности, готовности и доступности. Упрощено подключение к системам mainframe, улучшены средства управления системой и нагрузкой. Максимальная емкость системы составляет 140 Тбайт.

Применение технологии “интеллектуального сканирования” в Teradata 12 на Teradata Data Warehouse Appliance позволяет ускорить выполнение отдельных запросов в 10 раз. Программная платформа Teradata 12 содержит полный набор функций для классического анализа данных, а также многочисленные расширения для решения специализированных задач, включая геоинформационные приложения, анализ данных непосредственно в базах данных и системы шифрования данных.

Технология интеллектуального сканирования Teradata очень проста

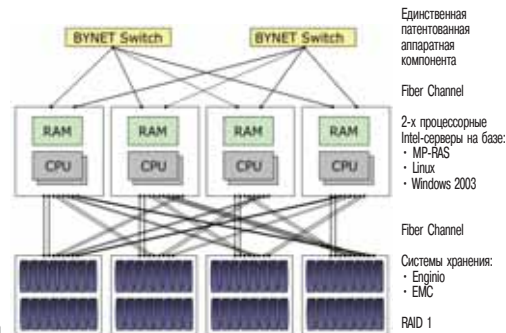


Рис. 4. Пример аппаратной архитектуры корпоративного хранилища данных на платформе Teradata для 4-х узлов с возможностью ее линейной масштабируемости до 1024 узлов (при отсутствии single point of failure и равномерном распределении данных при помощи хэширования).

в настройке, автоматически корректирует проблемные запросы и выбирает оптимальный маршрут выполнения запросов, сокращая объем сканирования на 95%. Технология интеллектуального сканирования Teradata выполняет оптимизацию автоматически, избавляя разработчиков приложений от этого.

Teradata 13.0 – база данных с виртуальным хранилищем данных Teradata Virtual Storage, позволяющим повысить эффективность анализа всей корпоративной информации с минимальными затратами. Здесь используется совершенно новый класс инструментов архивирования, загрузки и преобразования данных, которые позволяют существенно ускорить загрузку данных в хранилища. 75 новых функций Teradata 13.0 повышают функциональность и скорость работы активных хранилищ данных и увеличивают общую производительность.

Teradata Virtual Storage снабжена интеллектуальной системой управления хранением и выборкой данных. Наиболее часто используемые данные помещаются в самое быстрое хранилище, а реже всего используемые, или “холодные” – в самое медленное. Сортировка данных происходит постоянно и автоматически. Флагманский продукт – Teradata 5550 – построен на базе платформ корпоративного класса и по производительности

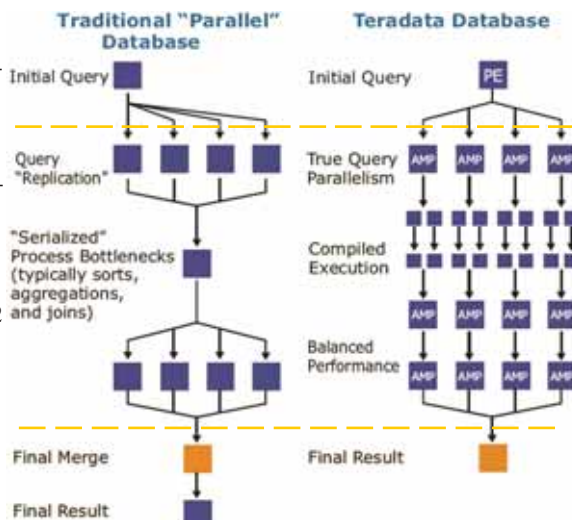


Рис. 5. Традиционный параллелизм баз данных в сравнении с параллелизмом базы данных Teradata при обработке запросов к DW (по данным Teradata, прим. ред.).

в связке с базой данных Teradata 12 вдвое превосходит предыдущие платформы и версии базы данных.

Архитектура всех старших моделей представляет собой кластер взаимосвязанных узлов (рис. 4), изначально ориентированных на массовый программный параллелизм (рис. 5) при обработке запросов. Такая аппаратная архитектура допускает линейную масштабируемость до 1024 узлов, отсутствие единой точки отказа, равномерное распределение данных.

В конце апреля 2009 г. было объявлено о новом соглашении, согласно которому продукты SAP NetWeaver BW и SAP BusinessObjects будут интегрированы с решениями Teradata Active Enterprise Data Warehouse.

Независимая аналитическая компания Forrester Research (отчет – “The Forrester Wave: Enterprise Data Warehousing Platforms, Q1 2009”, февраль 2009 г.) считает, что продукты Teradata имеют наилучшие показатели по:

- расширяемости, производительности и оптимизации;
- доступности и надежности;
- гибкости запросов;
- безопасности;
- гибкости выполнения;
- гибкости внедрения;
- управление жизненным циклом информации;
- администрированию и управлению.

Семейство IBM InfoSphere Balanced Warehouse DW-решений

С марта 2008 г. IBM ввела новое семейство решений IBM InfoSphere Balanced Warehouse для создания специализированных DW-решений. В сравнении с предшествующими решениями для DW, это переход к модульной кластерной архитектуре с повышенным параллелизмом. В составе семейства – 3 класса решений: C-Class, D-Class и E-Class (рис. 6).

В составе C-Class 2 модели: C3000, строящиеся на x3500 серверах и системах хранения DS3200, а также C4000, состоящая из серверов x3850 M2 и СХД DS3200.

Линейка D-Class построена на базе серверов IBM System x 3650 и СХД – DS3400.

Решение Infosphere Balanced Warehouse E7100 включает в себя оптимизированный, интегрированный набор из следующих компонент: один или несколько серверов IBM pSeries, СУБД, дисковые устройства и программное обеспечение. Это дает возможность масштабировать решение до сотен и тысяч терабайт хранения информации.

Преимущества применения Balanced Warehouse:

- каждая система поставляется заказчику с полностью предустановленным и специальным образом сконфигурированным ПО. Т.е. система приходит к заказчику готовой к загрузке данных, что экономит затраты на установку ПО и администрирование;
- поддерживается IBM как единый продукт, что уменьшает затраты на общую диагностику проблем и упрощает администрирование;
- Balanced Warehouse это не просто “референсная конфигурация”. IBM провела целый комплекс работ по тестированию, совместной настройке аппаратной и программной части;
- Infosphere Warehouse является версией СУБД DB2, оптимизированной для использования в хранилищах данных. Ее топология является оптимальной для масштабируемых систем.

Infosphere Warehouse (как компонент ПО, используемого в Balanced Warehouse) предоставляет наибольшие возможности для управления и работы сложных систем и включает в себя:

- встроенную OLAP функциональность;
- компрессию данных;
- средства Data mining;
- инструменты управления нагрузкой;
- средства ETL для внутренних задач.

Одной из сильных сторон IBM InfoSphere Balanced Warehouse является интеграция с другими продуктами IBM: IBM Information Server, IBM Rational Data Architect, Cognos 8.

Технология Sybase IQ компании Sybase для DW-решений

Sybase IQ создана на базе технологии, разработанной компанией Expressway, которая была приобретена Sybase в 1995 г. Начиная с версии 12.0 (1999 г.), продукт представлен на рынке как Sybase IQ с опциональной функциональностью Multiplex (поддержка множественности узлов для чтения и возможности одновременной записи в параллельном режиме).

Sybase IQ – это специализированный сервер, который изначально проектировался для аналитической обработки данных. Он имеет стандартный интерфейс реляционной БД, но использует совершенно другие принципы хранения и индексации данных, чем в традиционных СУБД. Это обеспечивает высокую производительность выполнения аналитических запросов на экономичном аппаратном обеспечении, а также позволяет значительно снизить требования к объемам необходимого дискового пространства за счет сжатия “сырых” данных до 90% от первоначального значения.

Традиционные (транзакционные) базы данных проектировались исключительно для обеспечения высокой скорости обработки транзакций, поэтому существует ряд существенных недостатков при их использовании в качестве основы для хранилищ данных и систем отчетности:

- низкая скорость выполнения аналитических запросов и, как следствие, длительные сроки подготовки отчетности;
- необходимость постоянного тюнинга СУБД и доработки БД для внедрения новых аналитических запросов и, таким образом, высокие затраты на администрирование и сопровождение для ИТ и ограниченность в выполнении произвольных запросов для бизнес-пользователей;
- опасность эффекта “взрыва данных”, когда объемы данных в аналитической системе вырастают в 3–5 раз по сравнению с исходными данными, что требует серьезных инвестиций в аппаратное обеспечение.

Sybase IQ в противоположность классическим решениям использует принципы хранения данных по колонкам.

Sybase IQ имеет стандартный интерфейс реляционной базы данных, но при этом в нем используются принципы хранения данных по колонкам.

Основные особенности Sybase IQ:

- хранение данных по колонкам;
- патентованные технологии сжатия данных;
- специальные технологии индексирования данных;
- функциональность Sybase IQ Multiplex.

Основные преимущества от использования:

- ускорение, по разным оценкам, в 10–100 раз выполнения аналитических запросов по сравнению с традиционными СУБД;
- возможность обработки любых незапланированных (ad-hoc) запросов

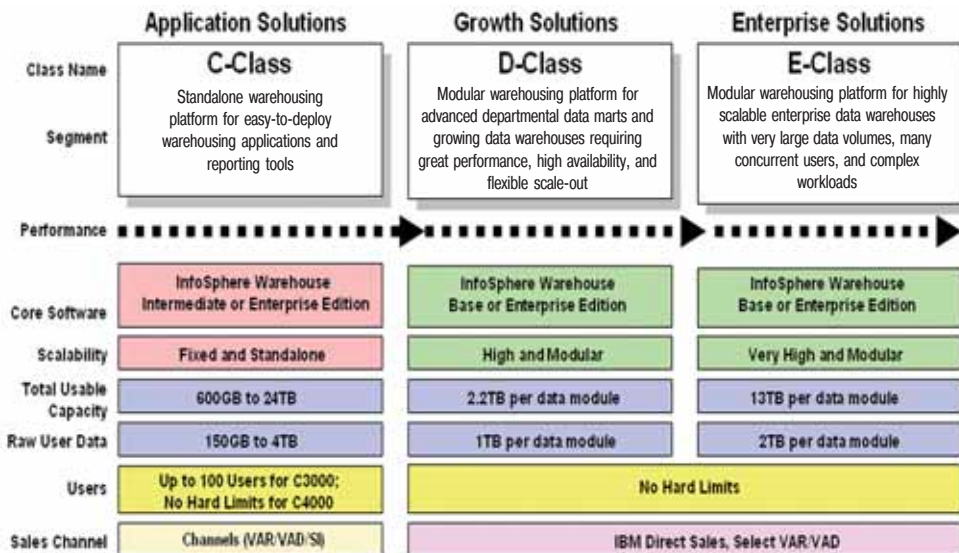


Рис. 6. Семейство DW-решений IBM Balanced Warehouse

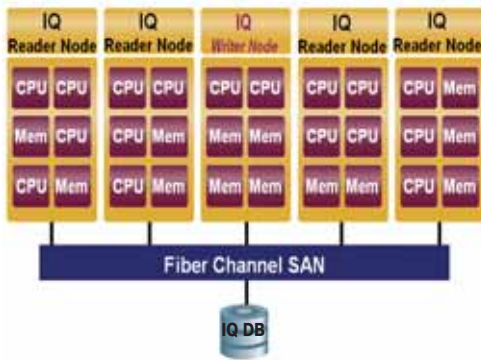


Рис. 7. Архитектура Sybase IQ представляет множество независимых узлов (серверов) с одной разделяемой IQ базой данных и только одной копией данных.

пользователей “на лету” без дополнительных настроек базы данных;

- ускоренная разработка, тестирование и отладка отчетов;
- высокая скорость загрузки, что позволяет загружать данные с построенным индексом в 2–3 раза быстрее, чем в традиционных СУБД;
- сжатие “сырых” данных до 90% от первоначального объема, что обеспечивает снижение требований к дисковым массивам в 5–10 раз по сравнению с традиционными СУБД, а также значительное сокращение времени резервного копирования данных;
- высокая скорость обновления и добавления новых данных;
- минимальные потребности в администрировании и сопровождении системы;
- масштабирование путем добавления в аппаратный кластер экономических серверов.

Sybase IQ является наиболее эффективным решением в качестве:

- платформы для корпоративных хранилищ данных;
- платформы для отчетных серверов, которые создаются с целью разгрузки оперативных систем и переноса функциональности подготовки отчетности на отдельный сервер;
- аналитического акселератора для хранилищ данных и систем отчетности, построенных на базе традиционных СУБД. В этом случае Sybase IQ является дополнением и используется для ускорения процесса выполнения аналитических запросов, имеющих низкую производительность в традиционной БД;
- акселератора генерации и перестройки OLAP кубов.

Архитектура Sybase IQ (рис. 7) представляет множество независимых узлов (серверов) с одной разделяемой IQ базой данных и только одной копией данных.

Подход Sybase к хранилищам данных фундаментально отличается от подхода других производителей реляционных баз данных. Sybase пришла к заключению, что традиционные реляционные

подходы (с использованием построчного хранения) к ROLAP неэффективны, за исключением регламентной отчетности по небольшому массиву данных. Поэтому Sybase разработала технологию, которая может быть названа инвертной реляционной базой данных. Другими словами, эта база данных использует традиционную реляционную структуру и известную терминологию, но, в отличие от традиционных реляционных баз данных, использует не построчный принцип хранения данных, а поколоночный.

Огромным преимуществом этого, ориентированного на колонки, подхода является, в сущности, то, что практически вся база данных индексируется автоматически, поскольку критерий выборки в запросе определяется именно колонкой. В реальности все может быть организовано не так просто, поскольку, как описывается ниже, в Sybase IQ реализованы несколько способов поддержки колонок-индексов.

Доступная в настоящий момент версия Sybase IQ – 12.7 существует в двух комплектациях Enterprise Edition и Extended Enterprise Edition.

Продукт работает под Windows NT/2003/XP, Linux/Intel (Red Hat and SuSE), Linux на платформах IBM POWER и под основными ОС UNIX от HP, IBM и Sun Microsystems. MS Windows Vista поддерживается в качестве клиента.

Sybase заключила ряд партнерских соглашений, касающихся использования Sybase IQ, с поставщиками аппаратных решений, СХД, средств бизнес-анализа и других решений, а также различными системными интеграторами. Отдельного упоминания заслуживает партнерство с компанией SAP (Sybase IQ сертифицирована как акселератор для BW).

Microsoft: проект “Madison”

После приобретения компании DATAlegro, Microsoft начала работы по интеграции технологий DATAlegro с SQL Server 2008 в рамках проекта Madison с целью создания в ближайшем будущем (в 2010 г.) семейства высокомасштабируемых решений для DW. Первые варианты решений (с ограниченной масштабируемостью) доступны уже сейчас.

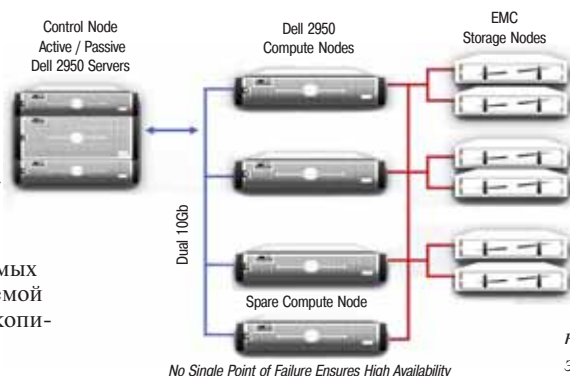


Рис. 8. В архитектуре DW проекта Madison реализуется переход от обработки таблицы одним сервером к обработке таблицы БД множеством вычислительных узлов (Compute Nodes), где каждый узел содержит образ SQL-сервера.

Цель проекта Madison при создании специализированного DW – переход от традиционной SMP-архитектуры (симметричная многопроцессорная обработка), где обработка запроса происходит полностью в пределах одного физического образа базы данных, в которой CPU, ОП и СХД налагают ограничения на скорость и масштабирование, к MPP-архитектуре с массивной параллельной обработкой.

Madison MPP DW устройство делит большие таблицы БД на множестве физических узлов, каждый из которых имеет выделенный процессор, память, СХД и выполняет свой собственный образ SQL-сервера, в рамках параллельной архитектуры Ultra Shared Nothing™. Все компоненты/узлы DW сбалансированы относительно друг друга, помимо этого, все серверы и СХД-компоненты дублируются для повышения отказоустойчивости (рис. 8).

В качестве стандартных серверов (для управляющих и вычислительных узлов) используются продукты от Dell, HP, Bull, Unisys; для сетевых компонент – коммутаторы Cisco и для FC СХД – решения от EMC и HP.

Помимо обычных преимуществ, которые характерны для специализированных DW-решений, заказчик получит дополнительное – увеличение ROI от BI-инвестиций за счет интеграции с SQL-сервером 2008.

Заключение

В заключение хотелось бы отметить, что технологии как программные, так и аппаратные стремительно развиваются, и все новое, что хорошо себя зарекомендовало, по возможности, “берется на вооружение” всеми производителями. Но полностью проверить решения для DW на соответствие требованиям реальных задач удается лишь при тестировании и опытной эксплуатации. Именно для этих целей в КРОК созданы и работают лаборатории и центры компетенции, в которых можно протестировать различные виды DW. К примеру, с 2008 г. компания КРОК имеет статус “Центра компетенции Oracle по направлению Oracle Fusion Middleware: Business Intelligence and Data Warehousing” – это третье технологическое направление Oracle, по которому компания КРОК открыла центр компетенции. Основанием для создания Центра компетенции стал опыт КРОК и ряд успешных проектов – создания аналитической системы на основе хранилища данных в российском представительстве компании Johnson&Johnson, а также проект по созданию Системы Корпоративной Отчетности управляющей Группы компаний “Интегра”, который недавно признан лучшим в области управления эффективностью компаний в номинации “финансовая консолидация”.

**Владимир Назаров,
Дмитрий Банасюкевич,
компания КРОК Инк.**