

SGI В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ – ЭФФЕКТИВНОЕ РЕШЕНИЕ ЛЮБЫХ ЗАДАЧ

Алексей Билан,
руководитель Центра высокопроизводительных
вычислений группы компаний Арбайт



Поскольку объемы сейсмических данных часто превышают 10 Тбайт, возрастает зависимость нефтегазовых компаний от современных методов расчетов и визуализации. Компания SGI предлагает нефтегазовой отрасли набор технологий, продуктов и решений, которые не может предложить никакой другой производитель. Этот набор включает:

- ▶ высокопроизводительные серверы SGI Altix, построенные с использованием архитектуры NUMAflex, что позволяет существенно уменьшить затраченное время и сэкономить ресурсы за счет управления огромными массивами данных в единой многопроцессорной системе с глобальной общей памятью;

- ▶ системы хранения данных SGI, которые в сочетании с уникальными технологиями SGI CXFS и DMF позволяют центрам обработки данных усовершенствовать технологический процесс на основе эффективного высокоскоростного совместного использования огромных массивов данных;

- ▶ системы и решения визуализации SGI, которые могут помочь нефтегазовым компаниям сэкономить миллионы долларов за счет более точной интерпретации сейсмических данных и моделирования скважин и резервуаров.

Рассмотрим, как продукты и технологии SGI помогают в решении актуальных проблем в нефтегазовой индустрии на примере крупнейшей французской нефтегазовой компании Total, которая является партнером компании SGI около 10 лет.

Обработка сейсмических данных – это одна из наиболее эффективных составляющих методик поиска и разведки. Однако она же и самая требовательная к вычислительным ресурсам. Иногда необходимы продолжительные расчеты для получения результата, готового для интерпретирования. Кроме того, при использовании современных методов получения исходных данных 3D сейсморазведки объемы исходных данных могут составлять несколько терабайт. В 1997 г. компания Total приобрела первую систему SGI, построенную с использованием технологии NUMAflex – SGI Origin 2000. В 2001 г. была приобретена система SGI Origin 3000 – второе поколение архитектуры NUMAflex, в 2003-2004 гг. – главный продукт SGI – система Altix 3000. Эта система построена с использованием архитектуры

NUMAflex. Система масштабируется до 256 процессоров Intel Itanium 2, 8 Тбайт оперативной памяти и может выполнять операции ввода-вывода со скоростью 3 Гбайт/с. И все это под управлением единого образа операционной системы (ОС) Linux. Модульная архитектура системы SGI Altix позволяет масштабировать ресурсы независимо друг от друга – будь то процессоры, память или устройства ввода-вывода. Модули соединяются самым быстрым интерконнектом в индустрии NUMalink 4, имеющем пропускную способность 6,4 Гбайт/с и латентность менее 50 нс.

SGI Altix занимает ведущие позиции в нефтегазовой отрасли, что доказывается как вторым местом в списке top500 – 500 самых производительных систем мира (10240 процессорная система – проект Columbia в NASA), так и лидерством по результатам принятых в индустрии тестов производительности компьютеров – SPECfp_rate2000, STREAM и др. В настоящее время вычислительные ресурсы систем SGI Altix, установленных в компании Total превышают 2,5 Тфлопа. Использование SGI Altix позволило компании Total значительно сократить время обработки геофизических данных, существенно повысить эффективность и точность полученных результатов.

Вторым важным моментом является повышение эффективности использования систем хранения данных. В конце 2000 г. компания Total, создала сеть хранения данных – Storage Area Network (SAN) с использованием высокопроизводительных систем хранения данных SGI. Централизация системы хранения данных позволила повысить эффективность их использования, увеличить производительность, облегчить управление и снизить стоимость владения. Однако применение SAN не позволяет решить проблему высокоскоростного совместного использования данных. С учетом того, что только исходные сейсмические данные могут составлять несколько Тбайт (только время их копирования с одной системы на другую составляло несколько часов), проблема совместного использования была особо актуальной. В связи с этим следующим шагом явилась имплементация SGI CXFS – высокопроизводительной, легко масштабируемой файловой системы, позволяющей совместно использовать файлы между разными ОС (IRIX, Windows, Linux, Solaris, AIX, MacOSX). Основанная на

отлично зарекомендовавшей себя 64-битной файловой системе SGI XFS с журналированием, она позволяет создавать файловые системы размером до 18 млн. Тбайт и работать с файлами размером до 9 млн. Тбайт, производительность превышает 7 Гбайт/с. С помощью CXFS все серверы в сети SAN имеют общий доступ к одним и тем же данным со скоростями SAN, что позволяет не только устранить избыточность данных и задержки, характерные для традиционных IP сетей, но и по-новому взглянуть на технологический процесс. Кроме того, система SGI CXFS обладает высокими отказоустойчивостью и готовностью, поскольку при отказе одного сервера метаданных его функции автоматически выполняет другой сервер.

Централизация системы хранения данных имеет еще несколько преимуществ. Одним из них является централизованное резервное копирование, которое может осуществляться без участия как локальной сети (LAN free backup), так и сервера резервного копирования (server free backup). Кроме того, централизация данных позволяет наиболее эффективно использовать еще одну интереснейшую разработку SGI – систему миграции данных SGI DMF (Data Migration Facility).

Система SGI DMF составляет основу для управления «жизненным» циклом данных. Она позволяет уменьшить стоимость владения за счет автоматической миграции мало используемых данных на вторичные системы хранения данных (дисковые массивы с использованием SATA дисков, ленточные библиотеки), создать практически бесконечные и прозрачные для пользователей файловые системы, где заголовки файлов видны всем пользователям и лишь скорость доступа к данным зависит от текущего статуса и размещения файла. Политики миграции данных полностью контролируются пользователями (по дате, размеру, типу файлов), кроме того, пользователи могут создавать собственные политики. Например, компания Total сделала следующее. Поскольку исходные данные занимают очень много места и используются нечасто, они мигрируют на ленту сразу же после ввода в систему. А поскольку вся система работает централизованно под управлением SGI CXFS – получаем систему управления жизненным циклом данных масштаба предприятия.

Третьим важным моментом является интерпретация геофизических данных. Для получения более точных данных компания Total решила использовать SGI Reality Center - инструментарий визуализации с эффек-

том погружения. SGI Reality Center представляет собой визуализационную среду, которая, во-первых, предназначена для эффективной групповой работы, во-вторых, «погружает» пользователей в информацию, что позволяет перемещаться «внутри» нее, воспринимать и постигать ее во многом так, как это происходит в действительности. Отмеченное достигается за счет использования стереоскопического эффекта на самых производительных графических суперкомпьютерах SGI Onyx.



SGI Reality Centre

Для достижения преимуществ перед конкурентами в разведке и добыче нефти и газа нефтяным компаниям необходимо сократить риск и получить максимальный эффект от использования инвестиций за счет более точной интерпретации структуры земной коры. Службы Reality Center дают уче-

ным возможность визуализировать большие, имеющие высокое разрешение трехмерные модели и совместно работать с ними. Такие модели создаются на основе сейсмических данных и позволяют выявлять структуру земной коры. С помощью этих моделей геологи могут при меньших затратах более точно определять места бурения скважин, анализировать запасы полезных ископаемых или разрабатывать проекты нефтеперерабатывающего завода. Это позволяет сократить цикл разработки, число непродуктивных скважин и необнаруженных месторождений, что значительно повышает уровень возврата инвестиций.

Таким образом, на примере долговременного сотрудничества компаний SGI и Total можно сделать вывод, что использование продуктов и технологий SGI позволяет нефтегазовым компаниям не только успешно решать повседневные задачи, но и закладывает фундамент для решения задач, которые могут возникнуть в будущем.

В октябре 2004 г. компаниями SGI и Arbyte было подписано партнерское соглашение, в рамках которого компания Arbyte становится дистрибьютором и сервисным центром всей продукции SGI. В Центр высокопроизводительных решений Arbyte поступит SGI Altix 350 на базе восьми процессоров Intel Itanium 2, который в будущем планируется масштабировать до 16-32 процессоров с целью

тестирования специализированного программного обеспечения и приложений.



SGI Altix 350



SGI Altix 3000

Tablet image courtesy of SONICblue, Inc.
Screen images courtesy of Landmark Graphics Corporations
Image courtesy of SGI