



# Переоснащение центра обработки сейсмических данных компании «ЛАРГЕО»

Увеличение объемов сейсморазведочных работ, проводимых нефтяными компаниями, и ужесточение сроков обработки данных, наблюдающееся в последнее время, потребовали от компаний, занимающихся обработкой сейсмических данных, оптимизации и увеличения вычислительных мощностей. Одним из пионеров в этом направлении является компания «ЛАРГЕО». Созданная на базе вычислительного центра «Лаборатории региональной геодинамики» и унаследовавшая персонал, менеджмент и опыт работы, в настоящее время «ЛАРГЕО» является одной из наиболее динамично развивающихся компаний на рынке обработки сейсмических данных. Компания специализируется на выполнении геофизических работ для международных и российских нефтяных и газовых компаний, производит обработку и интерпретацию данных, полученных методом сейсморазведки, а также обеспечивает надзор за выполнением полевых работ и контроль качества получаемых данных.

Рассказывает генеральный менеджер «ЛАРГЕО» Александр Яковлев: «В связи с нарастающей активностью “ЛАРГЕО” резко изменился характер данных, с которыми мы работаем, — в сторону увеличения объема и применения новых алгоритмов углубленной обработки. Таким образом, мощности, которыми располагала наша компания, уже не отвечали возросшим запросам. Необходимо было кардинальное решение, позволяющее значительно увеличить производительность вычислительных мощностей как с целью ускорения выполнения объема работ, так и для более детального и тщательного подбора параметров, что требует многократных итерационных процедур».

Проект по переоснащению ЦОСД начался в конце прошлого года, а уже к середине июля компания сможет полностью завершить переоснащение своего центра обработки сейсмических данных, установив там современное компьютерное оборудование, а именно:

- вычислительный кластер Arbyte, оптимизированный под программные продукты сейсморазведки и с возможностью наращивания до 30 вычислительных узлов;
- многопроцессорную систему SGI Altix 350 с возможностью наращивания до 32 процессоров;
- графические станции Arbyte, оснащенные профессиональными мониторами;

- цветные устройства вывода на печать высокого разрешения для визуализации геофизических данных;
  - высокоскоростной дисковый массив общим объемом до 6 Тбайт;
  - сетевые решения и системы стабилизации внутриофисного электропитания.
- Внедрение комплекса проходило в два этапа.

## Первый этап

Компанией «ЛАРГЕО» было принято решение взять на испытание кластер Arbyte Zeeger Geo 64 на базе процессоров Intel Itanium 2 — вычислительный кластер, состоящий из одного четырехпроцессорного сервера T1-4 и шести двухпроцессорных серверов Alkazar T1-2, объединенных гигабитным коммутатором. Суммарный объем оперативной памяти составляет 56 Гбайт, общее число процессоров Intel Itanium 2 — шестнадцать. Модульная архитектура кластера позволяет легко заменять и наращивать узлы. Для проверки возможностей кластера были выбраны наиболее сложные вычислительные задачи сейсморазведки — глубинная и временная миграция до суммирования и временная миграция после суммирования. «Глубинные миграционные преобразования до суммирования позволяют получить более точное сейсмическое изображение границ в глубинном масштабе, — отмечает Александр Яковлев. — Однако именно эти алгоритмы являются наиболее ресурсоемкими, поскольку для высокоточной интерпретационной обработки результатов требуется огромный объем вычислений».

На начальном этапе временной обработки существует целый ряд процедур — таких, например, как расчет статических поправок по алгоритму Монте-Карло или фильтрация кратных волн, требующая преобразования в область TAU-P. Эти процедуры весьма трудоемкие, и при проведении расчетов их необходимо ускорять средствами вычислительной техники. В ходе тестирования использовались программные продукты компании Paradigm Geophysical — Focus и GeoDepth, а также ПО Tsunami компании Tricon Geophysics.

Результаты тестирования показали, что, по сравнению с многопроцессорными SMP-машинами компании Sun, кластер в несколько раз сокращает время миграции. Наиболь-

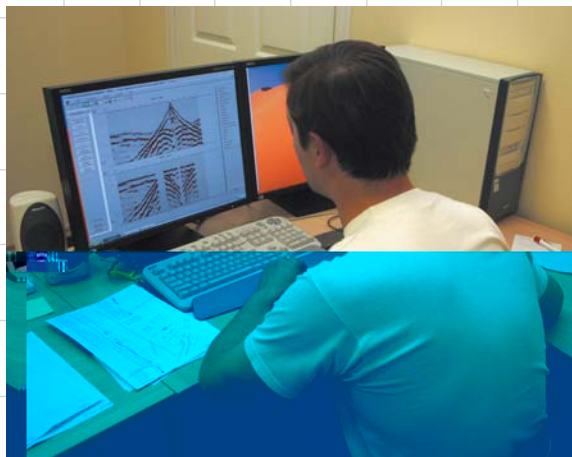
ший выигрыш времени счета был получен при использовании программного продукта Tsunami для временной миграции. В ходе оценки кластера было проведено тестирование работы программного продукта Focus компании Paradigm Geophysical, хотя Focus изначально предназначен для многопроцессорных машин с архитектурой SMP/NUMA (с общей памятью). Кластер имеет другую архитектуру — слабосвязанную. Инсталляция этого программного обеспечения в «ЛАРГЕО» на кластер с архитектурой ia-64 стала не только первой в России, но и по некоторым признакам одной из первых в мире.

В феврале текущего года компания «ЛАРГЕО» приняла решение о внедрении 16-процессорного кластера Arbyte в своем ЦОСД.

## Второй этап

С внедрением кластерной системы «ЛАРГЕО» получила возможность частично отказаться от использования старой платформы, однако объем обрабатываемых данных не позволял остановиться на внедрении только одной системы. «Наша компания в настоящее время может выполнять от четырех до шести проектов одновременно, — рассказывает главный специалист компании «ЛАРГЕО» Николай Кушнеров, — поэтому использование всего одной машины вызывало бы конфликтные ситуации между сотрудниками. Есть и еще один немаловажный фактор: для реализации проектов компания использует несколько программных продуктов с разными возможностями распараллеливания. Кластер хотя и решает практически любые задачи, в силу своих архитектурных возможностей подходит в большей степени для хорошо распараллеливаемых задач. В работе же с программными продуктами Paradigm Geophysical выигрыш давала SMP/NUMA-машина». По этой причине в апреле компания Arbyte, являющаяся национальным дистрибьютором Silicon Graphics, передала «ЛАРГЕО» восьмипроцессорную систему SGI Altix 350 для оценки ее возможностей.

SGI Altix 350 на базе процессоров Intel Itanium 2 — это система с архитектурой неоднородного доступа к памяти (Non Uniform Memory Access, NUMA). Модульная архитектура «расширение по необходимости» предоставляет пользователям возможность независимо масштабировать процессорную мощ-



Центр обработки сейсмических данных компании «ЛАРГЕО»

ность, память и ресурсы ввода-вывода, позволяя им за приемлемую цену строить именно такие системы, в которых они нуждаются, и легко реконфигурировать их в соответствии с изменяющимися потребностями. Так, сервер масштабируется до 32 процессоров Intel Itanium 2 (384 Гбайт общей памяти под управлением единого образа ОС Linux) и обеспечивает возможность объединения в кластер с помощью стандартных интерконнектов.

Проведя тестирование на конкретных задачах компании, технические специалисты «ЛАРГЕО» рекомендовали систему SGI для работы с программным обеспечением Focus и GeoDepth.

В результате компании выработали комплексное решение, основу которого будут составлять система SGI Altix 350 и кластер Arbyte, а также профессиональные графические станции, каждая из которых оснащена двумя профессиональными мониторами, дисковый массив и другие составляющие комплекса для максимально эффективной работы ЦОСД. Кроме того, технические специалисты Arbyte интегрировали кластер с системой SGI для решения наиболее ресурсоемких задач. Таким образом, «ЛАРГЕО» получи-

ла возможность использовать для параллельного решения задач, требующих обработки разного типа, машины с разной архитектурой, выбирая ту из них, которая обеспечивает более высокую производительность для решения конкретной задачи.

Однако «ЛАРГЕО» была необходима не просто современная технологическая платформа под ключ, включая установку и запуск в эксплуатацию, — в условиях интенсивного развития компании был нужен такой комплекс, который сочетал бы в себе оптимальность решения с минимально возможной ценой. «Компания Arbyte была выбрана как партнер, готовый предоставить комплексное решение в области аппаратного обеспечения, подходящее по цене, причем на совершенно другом уровне, — отмечает генеральный директор «ЛАРГЕО» Андрей Елистратов. — Arbyte самым активным образом участвовала в поиске приемлемого финансового варианта, позволившего провести модернизацию в короткие сроки и максимально безболезненно для «ЛАРГЕО». Совместно со специализированной лизинговой компанией «ЦХГ Меридиан» было разработано решение, оптимизировавшее финансовую сто-

рону сделки для всех ее участников при внедрении новых вычислительных мощностей. «ЦХГ Меридиан» была предложена схема постоянного обновления современным IT-оборудованием в течение двух лет, для поддержания высокой конкурентоспособности компании ЛАРГЕО на рынке обработки геофизических данных.

Внедрение комплексного решения Arbyte позволило «ЛАРГЕО» ускорить выполнение миграционной обработки по сравнению с ранее использовавшимися решениями на платформе UNIX, улучшить гибкость выполнения задач вследствие интеграции вычислительного кластера и системы SGI. Компания получила возможность обрабатывать большие съемки 3D и за счет большего количества итераций более точно подбирать параметры процедур миграции, а также более точно осуществлять обработку по алгоритмам волнового уравнения. Комплексность решения позволила свести к минимуму проблемы с поставщиками различных составляющих комплекса. Кроме того, расширенная техническая поддержка Arbyte предусматривает превентивное устранение потенциальных проблем и оперативное реагирование на нестандартные ситуации. ■