

Визуализация и Интерпретация

Какие преимущества дает технология бортовой 3D визуализации при проведении морских сейсмических измерений

Faroese hopes hang on second offshore licensing round

Крис Тейлор, PGS Geophysical (Лондон) и Джостейн Лима, PGS Geophysical (Осло) рассуждают о пользе 3D визуализации применительно к проведению современных морских съемок.

Технологии 3D визуализации повсеместно разрабатывались нефтегазовой индустрией для тщательного анализа тех аспектов, от которых в наибольшей степени зависят принимаемые решения. Поначалу технологии использовались лишь для визуализации сейсмических данных и проектирования скважин, однако затем их быстрое распространение привело к внедрению во все этапы производственного цикла: от проектирования бурения до процедур по технике безопасности и охране окружающей среды. Теперь технология 3D визуализации переместилась и на морские сейсмические измерения, расширив тем самым область применения этой относительно новой технологии.

Развитие PC кластеров, размещенных на судне

За последние несколько лет морские сейсмические суда были переоборудованы Linux кластерами с целью использования их для проведения измерений контроля качества и процедур обработки данных. В целом новая кластерная технология позволила увеличить скорость обработки данных от 100% до 900% в зависимости от модулей обработки, используемых в потоке. По сравнению с предыдущими 2-узловыми системами типа SP2 производительность обработки возросла до уровня эквивалентного 100-200 узловому SP2. Кроме того, дополнительная производительность коснулась не только увеличения скорости обработки данных и проведения QC, но и позволила работать с современными алгоритмами обработки, слишком сложными для того, чтобы быть запущенными на старых системах. Еще одним достоинством новых Linux систем являются их малые габариты: они требуют лишь 10% места, занимаемого прежними системными единицами.



На рисунке изображены два обработчика, работающих на парных мониторах системы визуализации Linux QC (называемой holoSeis), находящей в использовании на Ramform Challenger. На заднем плане изображены системы измерений и навигации.

С увеличением производительности обработки на новых быстрых машинах и выполнения необходимых процедур QC при проведении современных 3D измерений требуются все более эффективные платформы для визуализации. Поэтому они явились естественным приложением технологий визуализации.

Размещенные на судне приложения визуализации

Когда около семи лет назад появились первые сейсмические системы визуализации, для их реализации была выбрана платформа на основе технологии SGI, поддерживающая необходимую скорость передачи данных. На сегодняшний день доступны многие другие платформы для визуализации, основанные на 32 и 64 битных операционных системах. Поэтому вполне закономерным было размещение подобных визуализационных систем на борту судов, использующих единую платформу для контроля качества и проведения обработки. Такое решение позволило упростить проведение процедур QC, обеспечить достоверность данных и достичь минимального общего времени производственного цикла.

PGS была ярким сторонником единой бортовой системы контроля качества, обработки и визуализации, использующую огромную производительность узлов Linux кластеров, позволяющей контролю качества не отставать от скорости и увеличения объемов данных, получаемых современными программами измерений, такими как HD3D и 4D. Патентованная система визуализации holoSeis доказала свою эффективность при решении задач в странах с большими экспортными ограничениями или сложностями доставки грузов. Девять из 11 судов, принадлежащих в настоящее время PGS, используют встроенное оборудование визуализации для проведения обработки данных непосредственно на борту судна.

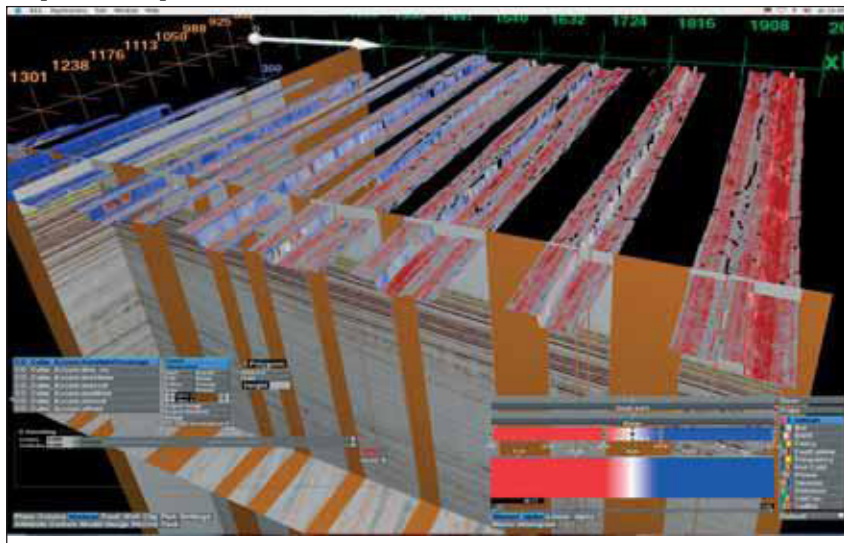
Помимо размещения комплекта визуализации на борту судна было улучшено множество процедур контроля качества. Анализ различных данных QC и 3D кубов теперь требует намного меньше усилий, людских ресурсов и работает с большей надежностью. В него входит операция с полнократными кубами и кубами равных удалений для всех 3D данных, вместо ограниченного набора «избранных» линий и срезов.

Сейчас системы визуализации рассматриваются, как незаменимый инструмент, который изменил режим работы морской обработки данных для PGS. И сегодня в порядке вещей является проверка на каждом этапе свыше 500 морских профилей. Такие процедуры контроля качества, как QC взрыва, CDP куба, куба ближних трасс, различных процедур подавления кратных волн, начального скоростного анализа и даже миграции до суммирования, требуют огромного объема данных, которые контролируются и сравниваются на каждом этапе.

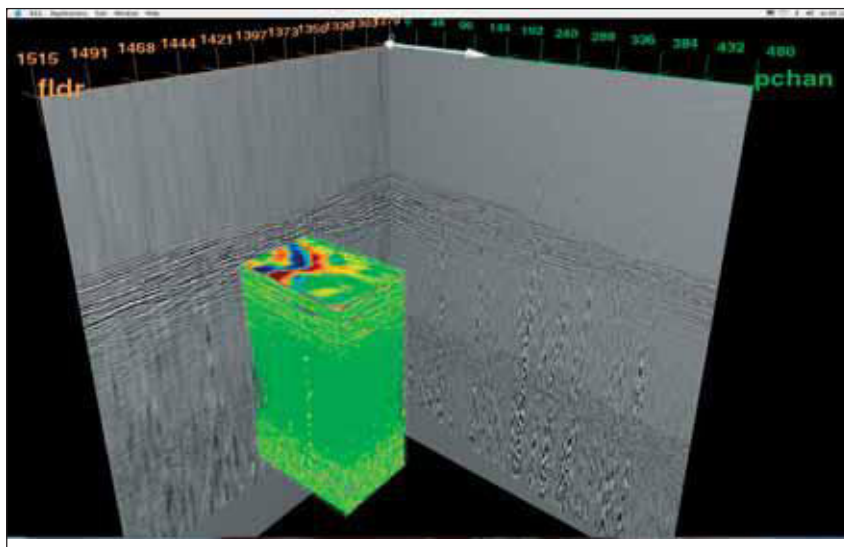
Визуализация и Интерпретация

Кроме того, над данными на каждом этапе проводится несколько последовательных тестов, нацеленных на определение параметров обработки. Эта процедура также может быть осуществлена в системе визуализации без всяких ограничений. Конечный продукт проще архивировать и легче передать на береговой центр обработки. Особенно важно, что нашим клиентам будет доставлен более качественный конечный продукт.

Системы визуализации работают с очень большими объемами данных, затрачивая при этом небольшое количество памяти. Это стало возможным в системе дискового кэширования, работающей всякий раз, когда данные извлекаются для просмотра из сетевого или локального диска. Неизменные аспекты визуализации, такие как построение горизонтов, отображение скважины и кубов действительно требуют больших объемов памяти от системы. Большая часть дневной работы заключается в проведении быстрого контроля качества больших объемов несуммированных и суммированных данных или извлечения амплитуд RMS на отображениях ПВ-канал. Таким образом, лучшим решением визуализации этих данных является операция кэширования диска.



Бинированный 3D куб равных удалений после того, как несколько профилей были проучены и записаны в куб holoSeis. Эту процедуру можно осуществить непосредственно во время процесса измерений, добавляя данные прямо в куб. Изображенная 3D поверхность охватывает трассы, загруженные в куб. Цветовая шкала на поверхности отражает амплитуду каждой трассы.



3D куб, сделанный для контроля качества сейсмических данных, которые были усилены и скорректированы поправками NMO, введенными в сейсмограммы ОПВ (обозначенных fldr) вдоль морского профиля для всех каналов одной косы (обозначенных pchan). В сейсмограммы общего пункта взрыва введена поправка NMO с использованием скорости в воде. Зеленый куб в центре – это отображение извлеченной объемной неоднородности.