

Грид-сервис для LHC успешно выдержал испытания: скорость передачи данных достигала гигабайта в секунду

Мумбай и Женева, 15 февраля 2006. На проходящей в Мумбае (Индия) международной конференции по компьютерингу в физике высоких энергий и ядерной физике CHER'06 (Computing for High Energy and Nuclear Physics) всемирная коллаборация по вычислительным сетям для LHC (Worldwide LHC Computing Grid collaboration, WLCG) официально объявила об успешном проведении эксплуатационных испытаний сетевой инфраструктуры. В ходе испытаний поддерживался непрерывный поток физических данных со скоростями до одного гигабайта в секунду. Максимальные достигнутые скорости соответствуют передаче из CERN* каждые 5 секунд научных данных в объёме DVD.

Данные передавались из CERN (Женева, Швейцария) в 12 крупных компьютерных центрах** мира. В успешных испытаниях сетевой службы мирового масштаба участвовали также свыше 20 других вычислительных центров, которые обеспечили в реальном времени хранение, распространение и анализ данных. Успешное проведение этого испытания имеет принципиальное значение для создания компьютерной инфраструктуры, необходимой для строящейся в CERN крупнейшей в мире научной установки – LHC (большой адронный коллайдер, Large Hadron Collider), пуск которой намечен на 2007. Результаты последнего испытания значительно лучше результатов предыдущего, проведённого в начале 2005 г. всего семью центрами Европы и США, когда поддерживались максимальные скорости около 600 мегабайт в секунду.

Комментируя из Мумбаи эти достижения, Главный учёный секретарь CERN Йос Энгелен (Jos Engelen) сказал: "Составляющие полномасштабного сетевой службы раньше испытывались на ограниченных ресурсах. Это можно уподобить отдельным испытаниям крыльев самолёта и его двигателей. Продолжая авиационную аналогию применительно к LHC, последнее эксплуатационное испытание следует приравнять к первому полёту. Впервые в испытании участвовали несколько сайтов Азии, поэтому масштаб испытания был действительно мировым. Другой впервые достигнутый принципиальный результат состоит в передаче, хранении и обработке реальных физических данных в условиях, очень близких к тем, в которых, как ожидается, будут набираться данные в ходе экспериментов на LHC."

Цель WLCG – объединить возможности существующих научных сетевых инфраструктур, чтобы получить ресурсы для обработки и хранения данных и сетевые ресурсы, которые позволят в полной мере использовать научный потенциал четырёх важнейших экспериментов на LHC: ALICE, ATLAS, CMS и LHCb. В этих экспериментах будут изучаться фундаментальные свойства субатомных частиц и сил, что позволит приблизиться к пониманию происхождения Вселенной. Ожидается, что каждый год общий объём данных составит около 15 млн. гигабайт. WLCG использует ряд национальных и международных сетевых инфраструктур, в частности, проект EGEE (Enabling Grids for E-science, "Развёртывание сетей для развития e-науки") и OSG*** (Open Science Grid, "Открытый научный сетевой сервис").

Учёные LHC разработали серию эксплуатационных испытаний сетевой инфраструктуры с целью довести её производительность, надёжность и удобство в работе до уровня, приемлемого более чем для 6000 учёных всего мира, которые будут участвовать в экспериментах на LHC. Во время работы LHC основные компьютерные центры его сетевой инфраструктуры – так называемые центры первого уровня (Tier-1) – будут совместно накапливать данные всех четырёх экспериментов LHC в дополнение к полному набору данных, который будет храниться в CERN.

Значительную долю анализа данных проведут учёные свыше 100 вычислительных центров второго уровня, расположенных в университетах и лабораториях более чем 30 стран. Они получают доступ к данным через сетевые ресурсы, которые объединяет WLCG. Суммарная производительность этих вычислительных мощностей соответствует уже 20 тыс. персональных компьютеров, а к началу работы LHC ожидается 50 тыс. В ходе последнего эксплуатационного испытания эти компьютерные центры выполняли одновременно свыше 12000 вычислительных задач.

Выступая от имени организаторов CHER'06, директор Института фундаментальных исследований "Тата" Сабьясахи Баттахаря (Sabyasachi Bhattacharya) отметил: "Факт публикации этого сообщения в Индии говорит о воистину всемирном значении достигнутых результатов. Коллаборация, участие в которой мы в Индии считаем для себя большой честью, подаёт великолепный пример того, что вместе могут достичь учёные всего мира, когда у них есть ясная общая цель."

Председатель комиссии WLCG по развёртыванию гридов (WLCG Grid Deployment Board) Корс Бос (Kors Bos) выразил удовлетворение последними достижениями: "В этом эксплуатационном испытании мы не только достигли цели передавать данные со скоростью гигабайт в секунду. Все сайты поддерживали расчётную скорость работы с данными, а многие значительно её превышали. Было обеспечено успешное взаимодействие между разными технологиями массового хранения данных, что потребовало принятия незаурядных технических решений. Следует особо отметить очень увлечённую работу сотрудников всех задействованных сайтов; когда требовалось, они с готовностью делали то, что заранее не предвиделось."

Директор проекта EGEE Боб Джоунз (Bob Jones) заметил: "Эти результаты значат намного больше, чем удовлетворение потребностей современной физики высоких энергий. Без преувеличения можно говорить о прорыве в научных применениях грид-технологий. Несомненно, последние достижения будут полезны другим научным дисциплинам – биологическим и медицинским наукам, нанотехнологиям, наукам об окружающей среде."

Исполнительный директор проекта OSG Рут Поурдз (Ruth Pordes) весьма воодушевлена последними достижениями: "Такое же значение, как достигнутая скорость передачи данных, имеет тот факт, что учёные испытывают свои вычислительные модели в реальных условиях и в тесном взаимодействии с сервис-провайдерами в компьютерных центрах. В задействованных центрах сложились крепкие традиции работы в коллаборациях. Меня особенно радует прогресс в области стыкуемости разных гридов, что было недавно подтверждено успешным обменом вычислительными заданиями между OSG и EGEE."

Последнее эксплуатационное испытание было третьим в серии из четырёх, за которыми в 2007 последует запуск LHC. Следующее запланировано на лето; в нём будет участвовать множество других компьютерных центров. Его целью будет непрерывность и стабильность работы грид-инфраструктуры. Это испытание позволит участвующим в нём учёным улучшить свои модели работы с данными экспериментов на LHC и их анализа до начала потока реальных данных в 2007.

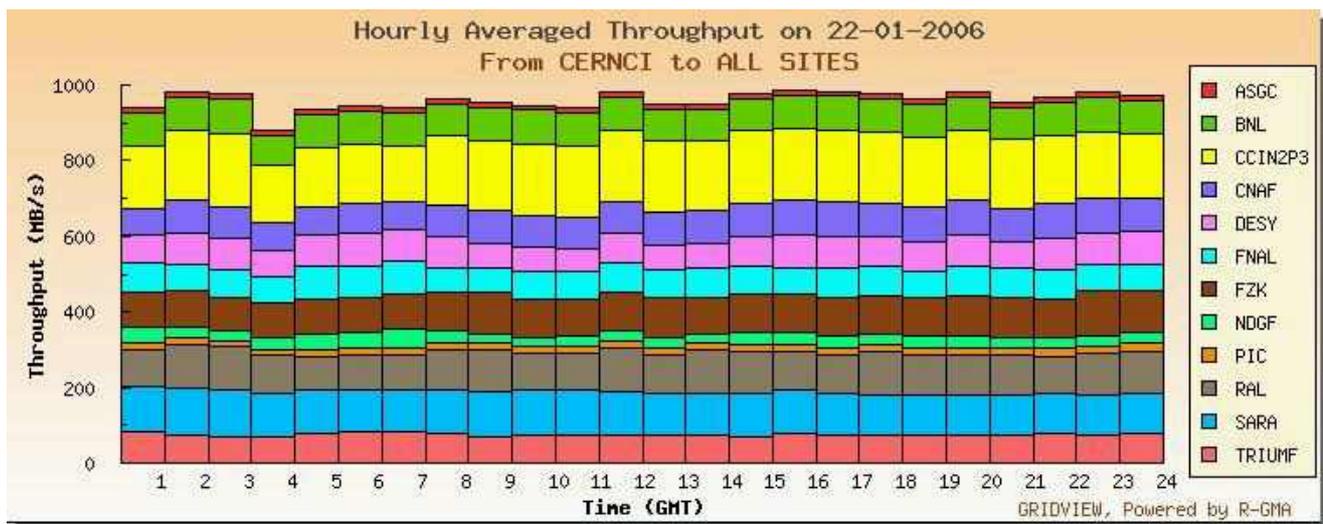


Рис. 1. Монитор гистограмм от Центра атомных исследований "Баба" (Bhabha Atomic Research Centre) в Мумбае, Индия. Показана передача данных из CERN в 12 крупных научных центров (их названия приведены в сноске 2) в последнем эксплуатационном испытании, где достигнута скорость передачи данных до 1 гигабайта в секунду.

Подробности можно получить у следующих контактных лиц:

- **CERN**
Франсуа Грей (François Grey)
CERN
Телефон: +41 22 767 1483
Email: Francois.Grey@cern.ch
- **CHEP'06**
Атул Гурту (Atul Gurtu)
Tata Institute of Fundamental Research, Mumbai

Телефон: +91-22-22782357

Email: gurtu@tifr.res.in

- **EGEE**

Джоанн Барнетт (Joanne Barnett)

EGEE External Relations Officer, TERENA Secretariat

Телефон: +31(0)205304488

Email: Barnett@terena.nl

- **OSG**

Кэйти Юркевич (Katie Yurkewicz)

U.S. Grid Communications, Fermilab

Телефон: +1 630 840 2877

Email: Katie@fnal.gov

Редакторам

**CERN – Европейская организация ядерных исследований; её штаб-квартира находится в Женеве. Странами-участницами CERN сейчас являются: Австрия, Бельгия, Болгария, Британия, Венгрия, Германия, Греция, Дания, Испания, Италия, Нидерланды, Норвегия, Польша, Португалия, Словакия, Финляндия, Франция, Чехия, Швейцария, Швеция. Статус наблюдателей имеют: Израиль, Индия, Россия, США, Турция, Япония, а также Европейская комиссия и ЮНЕСКО.

**Компьютерные центры, участвовавшие в этом эксплуатационном испытании:

- Academia Sinica Grid Center (ASGC) – Грид-центр Китайской академии (Тайбэй, Тайвань);
- Brookhaven National Laboratory (BNL) – Брукхэйвенская национальная лаборатория (штат Нью-Йорк, США);
- Computing Center of the National Institute of Nuclear Physics and Particle Physics (CCIN2P3) – Компьютерный центр Национального института ядерной физики и физики частиц (Лион, Франция);
- German Electron Synchrotron Laboratory (DESY) – Германская электронно-синхротронная лаборатория (Гамбург, Германия);
- Fermi National Accelerator Laboratory (FNAL) – Национальная ускорительная лаборатория им. Ферми (Батавия, штат Иллинойс, США);
- Forschungszentrum Karlsruhe (FZK) – Исследовательский центр в Карлсруэ (Германия);
- National Center for Research and Development in Technology, Computer Science and Data Transmission (INFN–CNAF) – Национальный центр исследований и разработок по технологии, компьютерным наукам и передаче данных (Болонья, Италия);
- Nordic DataGrid Facility (NDGF) – Североевропейский центр DataGrid (распределённый центр в Дании, Финляндии, Норвегии и Швеции);
- Port d'Informacia Cientifica (PIC) – Центр научной информации (Барселона, Испания);
- National Center for Computing and Networking Services and the National Institute for Nuclear Physics and High Energy Physics (SARA–NIKHEF) – Национальный центр компьютерно-сетевых сервисов и Национальный институт ядерной физики и физики высоких энергий (оба – в Нидерландах);
- Rutherford Appleton Laboratory (RAL) – Лаборатория им. Резерфорда и Эпплтона (Оксфордшир, Британия);
- National Laboratory for Particle and Nuclear Physics (TRIUMF) – Национальная лаборатория физики частиц и ядерной физики (Ванкувер, Канада).

***Подробнее об этих грид-инфраструктурах:

- Worldwide LHC Computing Grid collaboration (WLCG) – Всемирная коллаборация по вычислительным сетям для LHC: <http://www.cern.ch/lcg/>
- Enabling Grids for E-science (EGEE) – "Развёртывание гридов для развития е-науки": <http://www.eu-egee.org/>
- Open Science Grid (OSG) – Открытый научный грид: <http://www.opensciencegrid.org/>