

15 февруари 2006

## **Глобалната грид-система за LHC пресмятания се представи успешно в предизвикателство за обмен на данни**

По време на международната конференция “Пресмятания в областта на физика на високите енергии и ядрената физика” 2006 (Computing for High Energy and Nuclear Physics 2006, CHEP 2006) в Мумбай, Индия, Световната LCG асоциация (Worldwide LHC Computing Grid collaboration, WLCG) официално обяви успешното приключване на експеримент относно функционирането на грид-инфраструктурата. Предизвикателството изискваше поддържане на продължителен поток от физични данни от порядъка на 1 гигабайт в секунда по световната грид-инфраструктура. Максимално постигнатите нива на пренос на данни се равняват на трансфериране на едно DVD научни данни от CERN на всеки 5 секунди.

Данните бяха предавани от CERN<sup>1</sup> в Женева, Швейцария, до 12 основни изчислителни центрове<sup>2</sup> по света. Над 20 други изчислителни ресурси също бяха включени в успешните грид-тестове за глобално съхранение на данни в реално време, разпределяне и анализиране на тези данни. Успешното изпълнение на това предизвикателство към предлаганите грид-услуги е крайъгълен камък в изграждането на необходимата изчислителна инфраструктура за Големия ускорител на частици (Large Hadron Collider, LHC), най-голямото научно съоръжение в света, което трябва да заработи през 2007 година в CERN. Постигнатите резултати представляват значителен напредък в сравнение с предишния тест през 2005 година, в който участваха само 7 изчислителни центрове в Европа и САЩ и беше достигната скорост от 600 мегабайта в секунда при обмена на данните.

Коментирайки от Мумбай значимостта на резултатите, Джос Енгелен (Jos Engelen), генералният научен директор на CERN, каза: “Преди бяха тествани различни компоненти от пълната грид-система върху ограничен набор от ресурси - донякъде като тестване поотделно на двигателите или крилата на един самолет. Последният експеримент беше еквивалентен на стартиране на процеса за съхраняване, обмен и обработка на истински физични данни, близки до очакваните, които учените ще получават от LHC. За пръв път бяха включени няколко грид-сайта от Азия, което направи този тест наистина глобален.”

Целта на WLCG е да обедини възможностите на съществуващите грид-инфраструктури, така че да се предоставят необходимите изчислителни и мрежови ресурси и ресурси за съхранение с оглед пълноценното използване на научния потенциал на четирите основни LHC експеримента: ALICE, ATLAS, CMS и LHCb. Тези експерименти ще изучават фундаменталните свойства на по-малките от атома частици и сили, за да разкрият повече за произхода на Вселената.

Очаква се те общо да генерират около 15 милиона гигабайта данни всяка година. WLCG използва множество национални и международни грид-инфраструктури, включително проектите EGEE (Enabling Grid for E-Science) и Open Science Grid (OSG)<sup>3</sup>.

LHC учени разработиха серия тестове, с които да се провери нивото на изчислителен капацитет, надеждност и достъпност на процедурите за използване, което ще е необходимо за световната общност от над 6000 учени, работещи по LHC експерименти. По време на експлоатацията на LHC пълно копие на данните от всички LHC експерименти ще се съхраняват в CERN, както и в основните изчислителни центрове в грид-инфраструктурата, т.нар. центрове Tier-1.

Анализирането на данните ще става основно от учени, работещи в повече от 100 изчислителни центрове Tier-2 в университети и изследователски лаборатории в над 30 страни. Тези учени ще имат достъп до данните чрез грид-ресурсите, които WLCG обединява. Тези изчислителни средства вече предлагат обща изчислителна мощ на над 20 000 персонални компютъра, като се очаква да нарастнат до 50 000 до стартирането на LHC. По време на текущото предизвикателство участващите изчислителни центрове изпълниха над 12 000 паралелни изчислителни задачи.

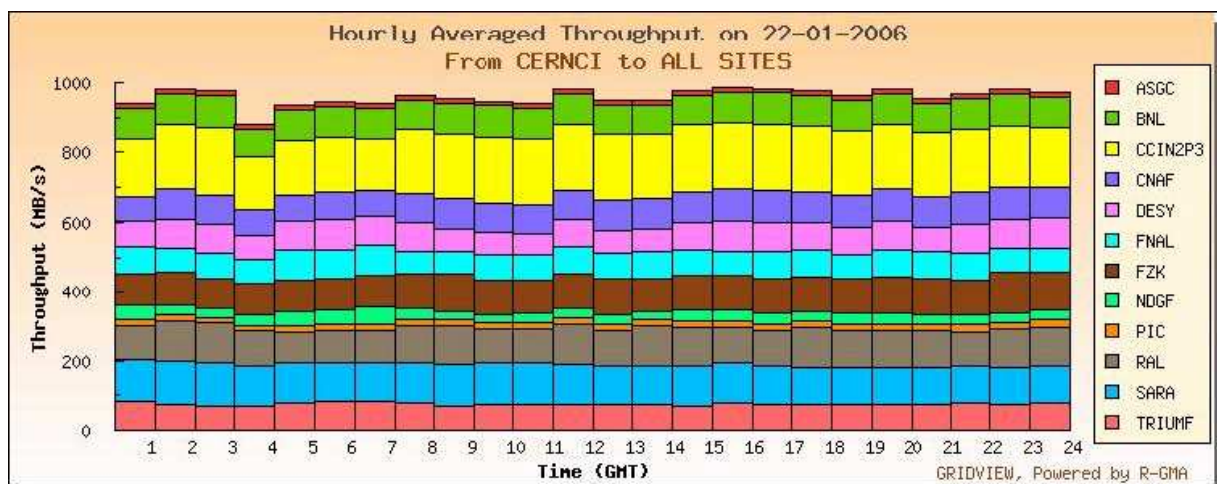
Гворейки от името на организаторите на CHER'2006, Сабиасачи Бхатачария (Sabyasachi Bhattacharya), директор на Изследователския институт Тата (Tata Institute of Fundamental Research) в Мумбай, отбеляза: "Фактът, че това изявление се прави в Индия, илюстрира наистина глобалната значимост на новите резултати. Сътрудничество от такъв тип, в което ние от Индия с радост участваме, ни дава отличен пример за това какво могат да постигнат заедно учените от цял свят, когато имат ясно поставена обща цел."

Корс Бос (Kors Bos), председател на WLCG борда за популяризиране на грид-технологиите (WLCG Grid Deployment Board), изрази удовлетворение от резултатите: "В този експеримент реализирахме не само поставената цел за обмен на данни със скорост до гигабайт в секунда, но и отделните сайтове постигнаха своите планирани нива на обмен, като много от тях дори ги надминаха. Това предизвикателство изискваше сътрудничество между четири различни системни технологии за масово съхранение на данни, както и високо техническо ниво. Екипите от всички грид-сайтове заслужават признание за вложените допълнителни усилия."

Директорът на проекта EGEE, Боб Джоунс (Bob Jones), отбеляза: "Значимостта на тези резултати далеч надхвърля текущите нужди на физика на високите енергии. Постигнатото тук е огромен напредък за научните грид-пресмятания. Натрупаният опит и умения със сигурност ще бъдат от полза при бъдещото използване на грид-инфраструктурата и от други научни области като биомедицината, нанотехнологията и екологията."

Изпълнителният директор на OSG, Рут Пордес (Ruth Pordes), беше ентузиазизиран от постигнатия прогрес: “Също толкова важен, колкото и постигнатото ниво на трансфер на данни, е и фактът, че учените започват да тестват изчислителните си модели при реални условия и тясно си сътрудничат със специалисти, които осигуряват и поддържат услугите в изчислителните центрове, с цел оптимизиране на тези модели. Самите центрове са развили силен дух на сътрудничество и съм изключително доволен от прогреса по съвместимостта на различните грид-инфраструктури, илюстрирана от възможността за изпращане на изчислителни задачи между OSG и EGEE, която наскоро беше демонстрирана.”

Текущият тест на грид-услугите е третият от поредицата от четири теста преди пускането на LHC през 2007 година. Следващият тест, планиран за това лято, ще обхване още много изчислителни центрове и ще цели непрекъснато, устойчиво функциониране. Това предизвикателство ще помогне на много от учените да подобрят изчислителните си модели за обработка и анализ на данните от LHC експериментите, докато чакат действителните данни през 2007 година.



Фигура 1: Хистограма от Центъра за изследвания на атома “Бхабха” (Bhabha Atomic Research Centre) в Мумбай, Индия, на която е показан трансфера на данни от CERN до 12 основни изчислителни центрове (вж. Бележка 2 за наименованията на центрoвете) по време на експеримента и постигнатото ниво на пренос до 1 гигабайт в секунда.

### **За повече информация:**

#### **За CERN:**

François Grey  
CERN  
Телефон: +41 22 767 1483  
Email: [Francois.Grey@cern.ch](mailto:Francois.Grey@cern.ch)

#### **За CHEP'2006:**

Atul Gurtu  
Tata Institute of Fundamental Research, Mumbai  
Телефон: +91-22-2278 2357  
Email: [gurtu@tifr.res.in](mailto:gurtu@tifr.res.in)

#### **За EGEE:**

Joanne Barnett  
EGEE External Relations Officer, TERENA Secretariat  
Телефон: +31(0)20 530 4488  
Email: [barnett@terena.nl](mailto:barnett@terena.nl)

#### **За OSG:**

Katie Yurkewicz  
U.S. Grid Communications, Fermilab  
Телефон: +1 630 840 2877  
Email: [Katie@fnal.gov](mailto:Katie@fnal.gov)

---

<sup>1</sup> Централата на CERN, Европейската организация за ядрени изследвания, се намира в Женева. Понастоящем, страни-членки са Австрия, Белгия, България, Чехия, Дания, Финландия, Франция, Германия, Гърция, Унгария, Италия, Холандия, Норвегия, Полша, Португалия, Словакия, Испания, Швеция, Швейцария и Великобритания. Индия, Израел, Япония, Русия, САЩ, Турция, Европейската Комисия и ЮНЕСКО имат статут на наблюдатели.

<sup>2</sup> Изчислителните центрове, които участваха в този тест, са: Academia Sinica Grid Center (ASGC) в Тайпей, Тайван; Brookhaven National Laboratory (BNL) в Брукхевън, Ню Йорк, САЩ; CCIN2P3, the Computing Center of the National Institute of Nuclear Physics and Particle Physics (CCIN2P3) в Лион, Франция; the German Electron Synchrotron Laboratory (DESY) в Хамбург, Германия; Fermi National Accelerator Laboratory (FNAL) в Батавия, Илинойс, САЩ; Forschungszentrum Karlsruhe (FZK) в Карлсруе, Германия; the National Center for Research and Development in Technology, Computer Science and Data Transmission (INFN-CNAF) в Болония, Италия; the Nordic DataGrid Facility (NDGF) – общ център на Дания, Финландия, Норвегия и Швеция; Port d'Informacia Cientifica (PIC) в Барселона, Испания, the National Center for Computing and Networking Services и the National Institute for Nuclear Physics and High Energy Physics (SARA-NIKHEF) в Холандия; the Rutherford Appleton Laboratory (RAL) в Оксфордшир, Великобритания; the National Laboratory for Particle and Nuclear Physics (TRIUMF) във Ванкувър, Канада.

<sup>3</sup> Повече информация за тези грид-инфраструктури има на следните сайтове:

Worldwide LHC Computing Grid (WLCG): <http://www.cern.ch/lcg/>

Enabling Grids for E-Science (EGEE): <http://www.eu-egee.org/>

Open Science Grid (OSG): <http://www.opensciencegrid.org/>