



Das weltweite LHC-Grid meistert die Gigabyte/sek-Hürde

Mumbai und Genf, 15. Februar 2006 Heute konnte die weltweite *LHC-Computing-Grid-Gemeinschaft* (WLCG) bei der *International Computing for High Energy and Nuclear Physics 2006* Konferenz (CHEP'06) im indischen Mumbai die erfolgreiche Absolvierung eines weiteren großangelegten Service-Tests bekanntgeben. Dieser Test umfasste einen durchgehenden Fluss von Experimentdaten der Physiker im weltweiten Rechengrid mit bis zu 1 Gigabyte pro Sekunde. Die dabei maximal konstant aufrecht erhaltene Datenrate entsprach dem Transfer des Inhalts einer ganzen DVD alle fünf Sekunden vom CERN ins Grid.

Die Daten wurden dabei vom CERNⁱ im schweizerischen Genf in 12 der größten Rechenzentrenⁱⁱ weltweit transportiert. Mehr als 20 andere Rechenzentren waren zusätzlich in der erfolgreichen Absolvierung der Testserie im globalen Grid für die Echtzeitspeicherung, -verarbeitung und -analyse der Daten involviert. Die erfolgreiche Absolvierung dieser Testserie markiert einen wichtigen Meilenstein auf dem Weg, die vom *Large Hadron Collider* (LHC) benötigte Computing-Infrastruktur zu schaffen. Der Teilchenbeschleuniger LHC gilt als weltgrößtes wissenschaftliches Instrument und soll bereits 2007 am CERN in Betrieb gehen. Die Ergebnisse bedeuten im Vergleich zur letzten Service-Testreihe Anfang 2005, mit nur 7 Rechenzentren aus Europa und den USA und durchgehend 600 MByte/sek einen signifikanten Schritt nach vorne.

Jos Engelen, Chef-Wissenschaftler am CERN, meinte dazu in Mumbai: *"Vorher wurden nur Teile einer vollen Grid-Infrastruktur mit einer kleiner Anzahl von Rechenzentren getestet, ein bisschen als ob man Motor und Flügel eines Flugzeuges getrennt testen würde. Diese letzte Service-Testreihe ist eher vergleichbar mit einem Jungfernflug des LHC-Grids. Zum ersten Mal waren auch einige Rechenzentren aus Asien beteiligt und machten so diese Tests wirklich global und es wurden auch zum ersten Mal richtige Experimentdaten der Physiker verteilt, gespeichert und verarbeitet und zwar unter Bedingungen wie sie herrschen werden, wenn die Physiker 2007 erstmals Ergebnisse aus dem LHC aufzeichnen werden."*

Ziel der WLCG ist es, die Bestrebungen bestehender wissenschaftlicher Grid-Infrastrukturen zu vereinen, um ausreichende Rechenleistung, Speicherplatz und Netzwerkressourcen zur optimalen Ausnutzung des wissenschaftlichen Potentials der vier wichtigsten Experimente um den LHC: ALICE, ATLAS, CMS und LHCb zur Verfügung zu stellen. Diese Experimente werden die fundamentalen Eigenschaften subatomarer Partikel und Kräfte studieren um so Einblick in die Ursprünge des Universums zu gewähren. Es wird erwartet, dass die Experimente jährlich etwa 15 Millionen Gigabytes an Daten liefern werden. WLCG verwendet eine Reihe nationaler und internationaler Grid-Infrastrukturen, darunter auch das *Enabling Grids for E-science* (EGEE) Projekt und das *Open Science Grid* (OSG)ⁱⁱⁱ.

Die LHC Wissenschaftler haben eine Serie von Service-Tests entwickelt um einen schrittweisen Anlauf bis zum Erreichen der vollen Rechenleistung, Zuverlässigkeit und Benutzerfreundlichkeit, wie sie von den weltweit 6000 Wissenschaftlern an den LHC-Experimenten benötigt werden, zu garantieren. Im Betrieb werden die Experimentdaten des LHC neben einer kompletten Kopie am CERN, auf die größten Rechenzentren des Grids, den so genannten Tier-1 Zentren, aufgeteilt werden.

Ein Großteil der Datenanalyse wird allerdings von Wissenschaftlern in über 100 Tier-2 Rechenzentren durchgeführt, welche sich in Universitäten und Forschungszentren aus über 30 Ländern befinden. Zugriff auf die Daten bekommen diese Wissenschaftler über die vom WLCG vereinigten Grid-Ressourcen. Bereits heute ermöglichen die vereinten Rechenzentren eine Rechenleistung, die von über 20.000 PCs entspricht, einer Zahl die noch 50.000 überschreiten soll bis der LHC in Betrieb geht. Bei den aktuellen Service-Tests konnten die teilnehmenden Rechenzentren einen ständigen Durchsatz von 12.000 gleichzeitigen Rechenjobs aufrecht erhalten.

Im Namen der Organisatoren der CHEP'06 meinte der Direktor des Tata Instituts für Grundlagenforschung, Sabyasachi Bhattacharya: *"Die Tatsache, dass dieser Erfolg in Indien angekündigt wird, zeigt die wahrlich globale Signifikanz dieser neuen Ergebnisse. Diese Art der Zusammenarbeit, an der wir auch in Indien erfreut sind teilzunehmen, ist ein exzellentes Beispiel dafür, was Wissenschaftler in der ganzen Welt gemeinsam erreichen können, wenn sie nur ein klares gemeinsames Ziel vor Augen haben."*

Kors Bos, Vorsitzender des WLCG *Deployment Board* drückte seine Zufriedenheit mit den aktuellen Ergebnissen aus: *"Wir haben nicht nur unser Gigabyte/sek. Ziel mit diesem Service-Test erreicht, auch die einzelnen Zentren haben ihre Soll-Datenraten erreicht und einige davon diese sogar beträchtlich überschritten. Die Aufgabe erforderte die Zusammenarbeit zwischen vier*

unterschiedlichen Massenspeichersystemen und erforderte einen großen technischen Aufwand. Ohne die besonderen Bemühungen der beteiligten Mitarbeiter an den Rechenzentren wäre dies wohl kaum möglich gewesen."

EGEE Project Director Bob Jones meinte: "Die Signifikanz dieser Resultate überschreitet den unmittelbaren Bedarf der Hochenergie-Physiker beträchtlich. Was erreicht wurde ist nichts weniger als ein Durchbruch für das wissenschaftliche Grid-Computing. Was wir hier in der Praxis gelernt haben wird sicher auch anderen wissenschaftlichen Disziplinen, wie der Biomedizin, der Nanotechnologie oder den Umweltwissenschaften bei ihrer Anwendung der Grids zugute kommen."

Ruth Pordes, verantwortlicher Leiter von OSG war sehr enthusiastisch über den erzielten Fortschritt: "Genauso wichtig wie die erzielte Datenrate ist der Umstand, dass die Wissenschaftler nun anfangen können ihre Berechnungsmodelle in der Praxis unter realistischen Bedingungen zu testen und diese in Zusammenarbeit mit den Dienstleistern in den Rechenzentren noch weiter optimieren können. Die beteiligten Zentren haben einen starken Gemeinschaftsgeist entwickelt und ich bin besonders über den Fortschritt bei der Interoperabilität zwischen den unterschiedlichen Grids erfreut, den wird kürzlich bei den Service-Tests mit dem Austausch von Rechen-Jobs zwischen EGEE und OSG demonstrieren konnten."

Der aktuelle Service-Test ist bereits der dritte von insgesamt vier bis zur Inbetriebnahme des LHC im Jahr 2007. Der nächsten Service-Test wird im Sommer stattfinden und nochmals wesentlich mehr Rechenzentren umfassen, mit dem Ziel einen durchgehenden, stabilen Betrieb zu erreichen. Dieser Test wird es den beteiligten Wissenschaftlern auch ermöglichen, ihre Rechenmodelle für die Handhabung und die Analyse der Daten der LHC Experimente im Vorgriff auf den Beginn der echten Messungen 2007 weiter zu verfeinern.

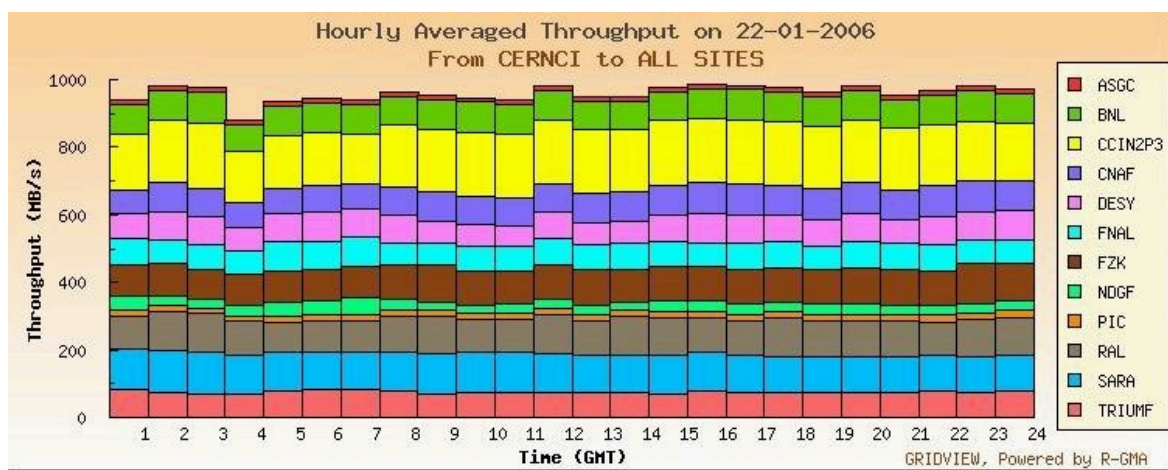


Abbildung 1: Das Histogramm, erstellt vom Bhabha Atomic Research Centre Mumbai, Indien, zeigt die Datentransferraten von bis zu 1 GBvte/sec vom CERN zu den 12 großen Rechenzentren (ii) während des Service-Tests.

Weitere Informationen:

Über CERN
François Grey
CERN
Tel: +41 22 767 1483
Email: Francois.Grey@cern.ch

Über EGEE
in Österreich:
Prof. Dieter Kranzlmüller
EGEE Pressebüro Österreich
Phone: +41764875145
Email: egee-na2@gup.jku.at

Über OSG
Katie Yurkewicz
U.S. Grid Communications, Fermilab
Phone: +1 630 840 2877
Email: Katie@fnal.gov

Über die CHEP'06
Atul Gurtu
Tata Institute of Fundamental Research,
Mumbai
Tel: +91-22-22782357
Email: gurtu@tifr.res.in

in Deutschland:
Dr. Rüdiger Berlich
EGEE Pressebüro Deutschland,
Tel: +49(0)7247/825678
Email: press@eu-egee.de

- i Das Europäische Kernforschungszentrum CERN hat sein Hauptquartier in Genf. Aktuell gehören Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Großbritannien, Ungarn, Italien, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Slowakei, Spanien, Schweden, Schweiz, Tschechien, und Ungarn zu den teilnehmenden Staaten. Indien, Israel, Japan, die russische Föderation, die USA, Türkei, die Europäische Kommission und die UNESCO haben einen Beobachterstatus.
- ii Die an dem Service-Test beteiligten Rechenzentern waren: Academia Sinica Grid Center (ASGC) in Taipei; Brookhaven National Laboratory (BNL) in Brookhaven, NY, USA; CCIN2P3, the Computing Center of the National Institute of Nuclear Physics and Particle Physics (CCIN2P3) in Lyon, Frankreich; das Deutsche Elektronen Synchrotron Labor (DESY) in Hamburg, Deutschland; Fermi National Accelerator Laboratory (FNAL) in Batavia, Illinois, USA; Forschungszentrum Karlsruhe (FZK) in Karlsruhe, Deutschland; das National Center for Research and Development in Technology, Computer Science and Data Transmission (INFN-CNAF) in Bologna, Italy; das Nordic DataGrid Facility (NDGF) a distributed facility in Denmark, Finland, Norway and Sweden; Port d'Informació Científica (PIC) in Barcelona, Spain; the National Center for Computing and Networking Services and the National Institute for Nuclear Physics and High Energy Physics (SARA-NIKHEF) beide in den Niederlanden; das Rutherford Appleton Laboratory (RAL) in Oxfordshire, UK; das National Laboratory for Particle and Nuclear Physics (TRIUMF) in Vancouver, Canada.
- iii weitere Informationen zu diesen Grid-Infrastrukturen finden sie unter:
 - Worldwide LHC Computing Grid (WLCG) : <http://www.cern.ch/lcg/>
 - Enabling Grids for E-Science (EGEE): <http://www.eu-egge.org/>
 - Open Science Grid (OSG): <http://www.opensciencegrid.org/>