



NOTICIA AMPLIADA



Logo de la Universidad Autónoma de Barcelona

El Port d'Informació Científica, en la UAB, supera las pruebas como centro español de primer nivel del proyecto

TECNOLOGÍA

El Grid del LHC bate nuevos récords con el Ejercicio de Gran Escala STEP 09

Universitat Autònoma de Barcelona

El 10 de septiembre de 2008 se ponía en marcha el acelerador de partículas LHC (Gran Colisionador de Hadrones) y su gigantesca Grid de tratamiento de datos WLCG (Worldwide LHC Computing Grid Project). Catorce días después una avería obligaba a suspender su funcionamiento.

3/7/2009



Ahora, tras meses de preparación, se ha llevado a cabo el Ejercicio de Gran Escala STEP'09, dos semanas de experimentos que han concluido con éxito y que permitirán la **reanudación de las operaciones en unos meses**. Las pruebas realizadas en conexión con el Port d'Informació Científica (PIC), en la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB), uno de los 11

centros de primer nivel del proyecto, han arrojado resultados estables con rendimientos récord.

Durante dos semanas se ha realizado ininterrumpidamente la **operación a gran escala de la cadena entera de transmisión de datos**: desde los detectores en el Laboratorio Europeo de Física de Partículas CERN hasta los miles de físicos alrededor del mundo que analizan los datos en busca de los orígenes de nuestro Universo. En este período, **se han batido récords de todo tipo**: velocidad de toma de datos, de importación y exportación de datos entre centros Grid, así como de ejecución simultánea de enormes cantidades de trabajos de análisis, simulación y reprocesamiento -el experimento ATLAS, por ejemplo, ha ejecutado cerca de 1M de trabajos de análisis y conseguido 6GB/s de "tráfico Grid" sostenido durante semanas enteras-. En este sentido, la red óptica específica para LHC que transporta datos entre el CERN y los 11 centros de primer nivel alrededor del mundo, denominados Tier-1 y entre los que se halla el PIC, ha demostrado su capacidad, tanto en rendimiento como en fiabilidad.

Durante STEP'09 se han llevado a cabo **pruebas a gran escala de escenarios de análisis de usuarios finales**, con el apoyo de grupos de expertos en aplicaciones y Grid, entre ellos los del PIC, y de grupos de investigación del Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT), el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), el Institut de Física d'Altes Energies de Barcelona (IFAE) y las Universidades Autónoma de Barcelona, Autónoma de Madrid, de Barcelona y de Santiago de Compostela.

En España, la conexión del PIC se realiza a 10 Gbps gracias a la colaboración de la Anella Científica, RedIRIS y la red académica europea GEANT. La transmisión de datos a los otros centros en España se ha realizado a través de la red académica RedIRIS10 con excelentes resultados.

Gonzalo Merino, investigador del CIEMAT y responsable del centro Tier-1 en el PIC, ha definido el ejercicio STEP'09 como "una experiencia muy valiosa, ya que **se han operado todos los flujos de datos a una escala sin precedentes, similares a las que esperamos durante la toma de datos reales**. El Tier-1 en el PIC ha dado un servicio muy estable y robusto a niveles de rendimiento récord: intercambiando hasta 80 Terabytes al día con otros centros WLCG en España, Portugal y el resto del mundo y procesando datos a más de 2 Gigabytes por segundo. Esto nos hace confiar en que los centros españoles de WLCG están preparados para el inicio del LHC."

Xavier Espinal, investigador del IFAE y experto del detector de ATLAS en el PIC, considera que durante el STEP'09 se alcanzaron "excelentes eficiencias en las transferencias y el análisis de datos. Merece una mención especial el rendimiento conseguido durante el reprocesado de datos (actividad principal del Tier-1) donde **doblamos los objetivos marcados** por el experimento ATLAS".

"De los 7 centros Tier-1 que utiliza el detector CMS, el PIC ha obtenido uno de los mejores resultados en todas las pruebas programadas. La lectura masiva de datos archivados en cinta magnética se ha realizado al triple del objetivo (150 MBytes/s), y se han transferido datos a más de 400 MBytes/s de forma sostenida" añade Josep Flix, investigador del CIEMAT y experto del experimento CMS en el PIC.

33 países, 140 centros de proceso de datos

El WLCG **combina los recursos IT** (Tecnologías de la Información) de **más de 140 centros de proceso de datos**, resultado de una colaboración entre 33 países. Para lograr presentar estos centros de manera coherente a los experimentos del LHC, se utilizan servicios de infraestructura Grid, por ejemplo del proyecto EGEE (Enabling Grids for E-science) co-financiado por la UE y del proyecto OSG (Open Science Grid) co-financiado por el gobierno de EEUU.

Bob Jones, director del proyecto EGEE ha indicado que “este logro tan significativo es una valiosa prueba de la madurez de la infraestructura de EGEE y su capacidad para interactuar con las principales infraestructuras Grid en otras partes del mundo. En el actual contexto de transición del proyecto EGEE a una infraestructura europea Grid a largo plazo (EGI en sus siglas inglesas), resulta esencial **garantizar la continuidad de este nivel de servicios a los usuarios**, incluyendo importantes comunidades científicas como la de la Física de Altas Energías y en particular la del LHC”. Para ello será imprescindible una **estrecha colaboración** en cada país entre los participantes en grandes proyectos internacionales de investigación y las emergentes Infraestructuras Grid Nacionales (NGI en sus siglas inglesas) que se coordinarán en Europa a través de EGI. En España, la Red Española de E-ciencia, financiada por el Ministerio de Ciencia e Innovación, está impulsando la creación de la NGI española. El PIC y los otros centros WLCG españoles participan en la Red Española de E-Ciencia.

“Los experimentos del LHC son **grandes consumidores de ancho de banda**, que requieren un entorno de operación muy fiable y con unos requisitos muy exigentes de monitorización y soporte dedicado” explica Esther Robles, Coordinadora del Area de Red de RedIRIS, la red académica y de investigación española. “El éxito alcanzado durante STEP09 pone de manifiesto la madurez de RedIRIS10. La evolución de la red en la que estamos trabajando con RedIRIS-NOVA, infraestructura de red basada en fibra oscura, se está diseñando pensando en las necesidades a 40Gbps y 100Gbps que en el corto y medio plazo tendrán estos proyectos de computación GRID.”

Miquel Huguet, director del CESCA (Centre de Supercomputació de Catalunya), explica: “Con la tercera renovación tecnológica de la Anella Científica, llevada a cabo ahora hace un año, se ha dado soporte a **nuevas funcionalidades**. Un aspecto muy importante, además, son las nuevas modalidades de conexión, que ofrecen un amplio abanico de posibilidades que llegan hasta los enlaces de 10 Gbps para proyectos especiales, como el del LHC en el PIC. En este sentido, proyectos como el LHC demuestran que hoy en día la Anella Científica es una infraestructura capaz de soportar las **elevadas exigencias de la investigación internacional de primer nivel**”.

Sobre el PIC

El Port d'Informació Científica (PIC) es un **centro fruto de la colaboración entre la UAB y el Ministerio de Ciencia e Innovación**, a través del Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT), el Departament d'Innovació, Universitats i Empresa (DIUE), de la Generalitat de Catalunya, y el Institut de Física d'Altes Energies (IFAE). Está situado en el campus de la UAB, en Bellaterra, y forma parte del Parc de Recerca UAB. Fue designado en diciembre de 2003 como el centro español Tier-1 para el LHC, proyecto que ejecuta con la financiación del Plan Nacional de I+D+i.

Actualmente, el PIC tiene desplegados 48 servidores de disco Sun Fire X4500, que permiten **almacenar un total de aproximadamente 1.200 Terabytes de datos netos**. En cuanto a almacenamiento en cinta, el PIC dispone de dos librerías automatizadas: una IBM TS3500 con cintas de tecnología LTO-3 y LTO-4 y otra Sun StorageTek SL8500 con cintas de tecnología 9940B y LTO-4, para un total de 2,75 Petabytes de datos en cinta. Para hacerse una idea de lo que implica un PetaByte de datos, **si se grabasen todos esos datos en DVDs convencionales, al apilarse medirían más de 250 metros** (más de 212.000 DVDs). Para hacer cálculos sobre esos datos, el PIC utiliza un gran número de ordenadores, los denominados transformadores de datos, que leen los datos almacenados, procesan algún cálculo sobre ellos, y luego vuelven a escribir la información ya procesada.

Se dispone para ello, de 1.500 núcleos en un sistema de proceso por lotes, siendo la mayoría de estos nodos HP Blade BL460c en chasis HP c7000. Las comunicaciones entre todos los componentes son gestionadas por switches Gigabit Ethernet 3Com 5500G conectados por enlaces 10 Gbps a un router Cisco 6509, que también gestiona los enlaces externos a 10 y 1 Gbps.

Sobre el Large Hadron Collider

El LHC, situado en el CERN, cerca de Ginebra (Suiza), es el **acelerador de partículas más grande del mundo**. Una máquina diseñada para ayudarnos a entender la composición de la materia y los orígenes de nuestro universo. Para miles de físicos, analizar los datos del LHC utilizando el Worldwide LHC Computing Grid será como buscar oro en una mina digital. Se espera que su investigación desentierre la evidencia de nuevas partículas fundamentales proporcionando así pistas sobre la naturaleza última de la materia y el origen del universo.

Sobre la computació Grid

La computación Grid **conecta ordenadores distribuidos por una gran área geográfica**. Del mismo modo que el World Wide Web permite el acceso a información, los Grid de computación permiten el acceso a recursos informáticos. Estos recursos pueden ser sistemas de almacenamiento, potencia de cálculo, sensores y herramientas de visualización, entre otros.

Los Grids permiten combinar los recursos de miles de ordenadores para crear un **computador virtual de enorme potencia**, accesible de manera transparente desde cualquier ordenador personal, y útil para múltiples aplicaciones científicas y empresariales, entre otras. El proyecto europeo Enabling Grids for E-science (EGEE), opera la infraestructura Grid más grande del mundo. El PIC participa como centro de datos y computación y como centro regional de operaciones para España y Portugal.

Con el
mecenazgo de



Ciudad Grupo Santander
Avda. de Cantabria, s/n - 28660
Boadilla del Monte
Madrid, España