

Tendencias

La apuesta por la economía del conocimiento

Áreas de investigación prioritarias

INFORMÁTICA

Un centro líder en arquitectura de computadores

Los superordenadores Mare Nostrum prestan servicio a la comunidad científica española y europea, pero una parte de su actividad se dedica a investigación del propio Barcelona Supercomputing Center. Reconocido por su excelencia en arquitectura de computadores -entre otras áreas-, tiene acuerdos de colaboración con empresas como IBM, Intel y Nvidia.

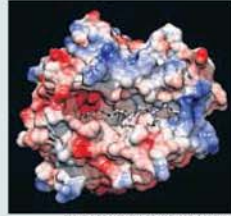


El investigador Álex Ramírez

CIENCIAS DE LA VIDA

Genomas y proteínas para una medicina personalizada

La enorme cantidad de información codificada en el genoma de las células, y las complejas estructuras tridimensionales de las proteínas, obligan a recurrir a la supercomputación para convertir los datos de la biología en información útil para médicos y pacientes. El BSC colabora con especialistas en cáncer, sida y cardiología, entre otros.



Modelo de una proteína en 3D

MODELOS DE LA ATMÓSFERA

Predicciones meteorológicas más fiables

La fiabilidad de las predicciones meteorológicas depende de la capacidad de cálculo para estudiar la evolución de los fenómenos atmosféricos. La supercomputación también es útil para optimizar el funcionamiento de las turbinas eólicas, para predecir fenómenos de contaminación y para estudiar el cambio climático.

Quien no computa no compite

El Barcelona Supercomputing Center celebra su décimo aniversario con el reto de mantenerse en la élite mundial

JOSEP CORBELLA
Barcelona

Un superordenador no es más que una máquina", señala Mateo Valero, director del Barcelona Supercomputing Center-Centro Nacional de Supercomputación (BSC-CNS). "Pero es una máquina que se ha vuelto imprescindible para cualquier país que quiera crear riqueza. Hoy día quien no computa no compite".

La reflexión llega coincidiendo con la celebración del décimo aniversario del BSC-CNS, que se ha situado en la élite mundial de la supercomputación. El prestigio de que goza hoy día el centro se debe tanto a los tres superordenadores Mare Nostrum que ha tenido en estos diez años como a un equipo científico que se ha convertido en una referencia en arquitectura de ordenadores.

De cara a los próximos diez años, el reto es mantenerse en la élite. "Este campo evoluciona tan rápido que es imposible predecir dónde estaremos dentro de una década. Veremos cosas que no podemos ni imaginar", observa Francesc Subirada, director adjunto del BSC-CNS. Pero una tendencia está clara: la cantidad de datos que generamos es cada vez más ingente y habrá que desarrollar tecnologías de computación para extraer significado de los datos. Para que sean útiles y mejoren la vida de los ciudadanos, "hay que convertir los datos en información, la información en conocimiento y el conocimiento en comprensión", señala Subirada.

Algunas empresas y países ya han empezado a hacerlo. Unos primeros ejemplos son los asistentes Siri de Apple o Cortada de Microsoft. Un ejemplo más sofisticado es el sistema cognitivo Watson de IBM, que procesa la información de manera más pare-

cida al cerebro humano, generando hipótesis, razonando y aprendiendo sobre la marcha.

La computación cognitiva, como se llama esta línea de investigación, será clave en el futuro para extraer información de los genomas y avanzar hacia la medicina personalizada, predice Mateo Valero. También será necesaria para desarrollar el llamado internet de las cosas, en que la transmisión de datos ya no se hace sólo entre una persona y una máquina sino de un dispositivo electrónico a otro.

Aunque estas aplicaciones puedan parecer lejanas, los especialistas en supercomputación que celebraron ayer el aniversario del BSC-CNS en la Universitat Politècnica de Catalunya creen que llegarán pronto. "El iPhone que llevo hoy en mi bolsillo es más potente que el ordenador

más potente del mundo de hace veinte años", declaró Thomas Zacharia, vicepresidente ejecutivo de Investigación y Desarrollo de la Fundación Qatar. Cabe esperar, por lo tanto, que los dispositivos que llevaremos en el bolsillo

UNA HERRAMIENTA NECESARIA
La supercomputación es imprescindible para crear riqueza a partir del conocimiento

LOS PRÓXIMOS DIEZ AÑOS
Se desarrollará la computación cognitiva para extraer significado de los datos

dentro de veinte años serán más potentes que los superordenadores actuales.

El BSC-CNS también está apostando por la computación cognitiva y ya cuenta con treinta investigadores (sobre una plantilla total de 350) trabajando en esta línea. Pero para seguir siendo competitivo y hacer aportaciones relevantes, el centro necesitará que empresas y administraciones sigan invirtiendo en él como en los primeros diez años.

Entre las empresas que más han invertido en supercomputación en España, destacan Repsol (que la utiliza para reducir costes en las prospecciones de petróleo), Iberdrola (para molinos eólicos), IBM (para tecnologías de computación) o Microsoft (para dispositivos personales).

Pero lo que más preocupa en el BSC-CNS es que se mantenga

el apoyo de las instituciones para realizar dos inversiones necesarias para los próximos años. Por un lado, es conveniente acabar de construir el edificio del centro, iniciado en el 2011, ya que sus 422 empleados (incluido el personal no investigador) están actualmente desperdigados entre media docena de instalaciones.

Por otro, es imprescindible construir el superordenador Mare Nostrum 4, que a finales del



Sintonía entre administraciones. El alcalde Xavier Trias, ayer ante Mateo Valero (director del BSC-CNS), el conseller Andreu Mas-Colell, la secretaria de Estado Carmen Vela y el rector de la UPC, Enric Fossas, en el acto del décimo aniversario del BSC



LOS DIEZ AÑOS DE LOS ORDENADORES MARE NOSTRUM

Proyectos científicos
Más de **3.000**
Investigadores
Doctorados **150**

Trabajadores
A lo largo de la década: **700**
Nacionalidades
40 nacionalidades diferentes

Memoria principal del Mare Nostrum 3
2 petabytes

Longitud del cableado
97,5 km (entre cables eléctricos y fibra óptica)



Turbinas eólicas en Galicia

FÍSICA E INGENIERÍA

Prospecciones petrolíferas con reducción de riesgos

Las investigaciones del BSC han permitido a la compañía Repsol aumentar en un 25% la probabilidad de éxito de cada prospección para buscar petróleo. Con un coste de unos cien millones por perforación, es un ejemplo de la rentabilidad de la supercomputación. Otro ejemplo son las simulaciones aerodinámicas para mejorar el diseño de los aviones.



Plataforma del Golfo Pérsico

año próximo debería sustituir al actual Mare Nostrum 3. Construir esta nueva máquina, que formará parte de la red europea de supercomputación Prace, es un compromiso que España ha adquirido ante los más de veinte estados miembro del consorcio.

El acuerdo prevé que Alemania, Italia, Francia y España (por este orden) renueven sus superordenadores a razón de uno por año de modo que Europa mantenga en todo momento una capacidad de computación competitiva con la de Estados Unidos, China o Japón. Sin embargo las angustias pasadas hace casi cuatro años para conseguir los 22,7 millones de euros que costó el Mare Nostrum 3 hacen prever que la negociación, de nuevo, puede ser complicada.

"Ningún país europeo puede hacer esto solo, tenemos que hacerlo juntos; es muy importante

para Europa que sigáis formando parte del consorcio europeo", exhortó ayer Catherine Rivière, presidenta y directora general de GENCI, el equivalente francés al BSC-CNS.

Al llegarle el turno de palabra a la secretaria de Estado de In-

EVOLUCIÓN RÁPIDA

Un smartphone es más potente que el ordenador más potente de hace veinte años

UNA NUEVA MÁQUINA

El superordenador Mare Nostrum 3 debe ser sustituido a finales del 2016

vestigación, Carmen Vela, declaró que "estamos trabajando para traer una buena máquina", aunque "el momento no es fácil".

El problema de España ante inversiones como la del Mare Nostrum 4 es que "las grandes instalaciones requieren estabilidad y en nuestro país seguimos con vaivenes presupuestarios", alertó el economista Salvador Barberá. La solución, añadió, pasaría por poner en marcha la agencia de evaluación científica prevista en la Ley de la Ciencia del 2011, que daría más estabilidad a la investigación en España pero que el gobierno actual ha renunciado a sacar adelante. Cuando el presidente Mariano Rajoy apareció en las pantallas en un mensaje grabado de felicitación al BSC-CNS, se escucharon abucheos en la sala. Los únicos que se hicieron oír en un día de celebración.●



"M'exalta el nou i m'enamora el vell". El moderno superordenador Mare Nostrum 3 se encuentra en la antigua capilla de Torre Girona, junto al rectorado de la UPC en Pedralbes

¿Sirve de algo un superordenador?

Mateo Valero
Francesc Subirada

Habría podido Santiago Ramón y Cajal determinar la existencia de las neuronas individuales en el tejido cerebral sin la utilización de un microscopio? ¿Se habría podido determinar la existencia del bosón de Higgs (la llamada "partícula de Dios") sin la utilización de un acelerador de partículas?

La respuesta a estas y otras muchas preguntas similares es un rotundo no. Y es que, como dijo Sir Humphry Davy, padre de la electroquímica y descubridor de varios elementos químicos: "Nada ayuda más al avance del conocimiento que la aplicación de nuevos instrumentos".

Un supercomputador es uno de estos nuevos instrumentos, una herramienta muy potente, capaz de realizar un increíble número de operaciones matemáticas por segundo: en el caso del superordenador ubicado en Barcelona, llamado Mare Nostrum, mil millones de millones (10¹²).

¿Y para qué sirve un superordenador? Para muchas cosas, que se pueden resumir en una: la modelización virtual de la realidad. La supercomputación es aplicable prácticamente a todas las áreas de conocimiento y por tanto ayuda al avance de todas ellas.

Algunos ejemplos reales de aplicación: análisis del genoma humano, estudio de la estructura y el funcionamiento de las proteínas, modelización de órganos humanos, desarrollo de nuevos fármacos, diseño y construcción de coches, trenes

Desde los análisis del genoma hasta diseño de aviones, múltiples áreas se benefician de la supercomputación

o aviones más seguros y menos contaminantes, diseño de bio y nano-materiales, localización de yacimientos petrolíferos, mejoras en la generación y explotación de energías renovables, modelización de reactores de fusión nuclear, diseño de catalizadores, estudios de reactividad en superficies, modelización de sistemas climáti-

cos, hidroclógicos y oceanográficos, estudios de difusión de contaminantes, modelos de predicción en astrofísica y exploración espacial, o modelos macro y microeconómicos.

Pensemos por un momento en cómo la tecnología está cambiando nuestro mundo. Desde la época del Imperio Egipcio y hasta la segunda mitad del siglo XVIII, eran necesarias grandes estructuras y muchísimas personas para realizar grandes proyectos. Con la revolución industrial se redujeron sustancialmente los recursos necesarios para acometer grandes transformaciones. Pero es ahora, con la revolución de las tecnologías de la información y

Lo que ahora probamos en el Mare Nostrum estará al alcance de todos en pocos años

las comunicaciones, cuando se pueden llevar a término proyectos que cambian el mundo con recursos mínimos. Comparémos por ejemplo la construcción de las pirámides en Egipto, la primera cadena de montaje de Ford o el sistema de búsqueda de información de Google en cuanto al nivel de recursos necesarios y de resultados obtenidos.

La supercomputación es a las tecnologías de la información lo que la fórmula 1 a la automoción. Lo que ahora probamos en los superordenadores estará al alcance de todo el mundo en unos años.

Adicionalmente a su transversalidad, la supercomputación tiene otra característica impactante: su increíble evolución en el tiempo: un "smartphone" de 2015 es más potente que el mayor superordenador del mundo hace solamente 25 años.

El mundo cambiará más en los próximos 100 años que en los anteriores 1.000. Y es nuestra responsabilidad dotar a nuestra sociedad en general, y a nuestra juventud en particular, de las mejores herramientas para desarrollar sus habilidades en este entorno cambiante. Será muy difícil poder competir sin capacidad de computación suficiente.

En unos pocos años tendremos cada uno de nosotros en nuestras manos capacidades de procesamiento de información similares a las que actualmente tiene el Mare Nostrum. ¿Qué seremos capaces de hacer con ello?●

MATEO VALERO y FRANCESC SUBIRADA, director y director asociado del Barcelona Supercomputing Center-Centro Nacional de Supercomputación (BSC-CNS)

