MILENIO

SUPERORDENADORES

Informática de alto rendimiento

Alberto Virto

SUPERORDENADORES ESPAÑOLES

COMO SON

LOS INICIOS

HERALDO DE ARAGON

MILENIO

TENDENCIAS DE FUTURO

La miniaturización se topa con la mecánica cuántica

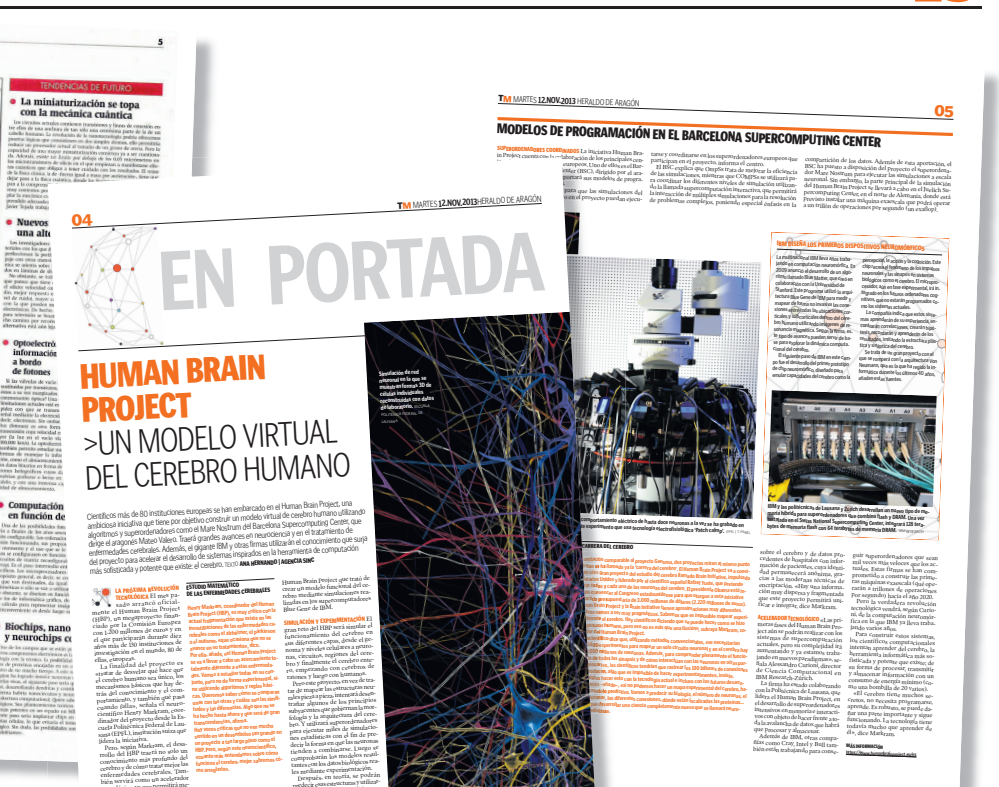
Nuevos una alt

Optoelectró información a bordo de fotones

Computación en función de

Biochips, nano y neurochips c

Las más potentes máquinas


TM MARTES 12.NOV.2013 HERALDO DE ARAGÓN

MODELOS DE PROGRAMACIÓN EN EL BARCELONA SUPERCOMPUTING CENTER

EN PORTADA

HUMAN BRAIN PROJECT

>UN MODELO VIRTUAL DEL CEREBRO HUMANO

Científicos más de 80 instituciones europeas se han embarcado en el Human Brain Project, una ambiciosa iniciativa que tiene por objetivo construir un modelo virtual de cerebro humano utilizando algoritmos y supercomputadores como el Mare Nostrum del Barcelona Supercomputing Center, que dirige el aragonés Mateo Valero. Tras él grandes avances en neurociencia y en el tratamiento de enfermedades cerebrales. Además, el gigante IBM y otras firmas utilizarán el conocimiento que surja del proyecto para acelerar el desarrollo de sistemas inspirados en la herramienta de computación más sofisticada y potente que existe: el cerebro. TEXTO: ANA GERNANDO | AGENCIA SINC

■ **Lo más** En 1998, Alberto Virto hizo un repaso a los superordenadores de aquella época, cuyo ránquin encabezaban los 7.264 procesadores del más potente.

■ **Human Brain Project** La herramienta de computación más sofisticada y potente que existe es sin duda alguna el cerebro humano. Este proyecto ansía emularlo en un modelo virtual.

COMPUTACIÓN>SUPERORDENADORES UN MILLÓN DE VECES MÁS POTENTES

LA MIRADA DE...

MATEO VALERO
Barcelona Supercomputing Center

Las omnipresentes Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) se levantan sobre la creciente capacidad de los ordenadores de generar, almacenar, transmitir y calcular enormes volúmenes de información. En las últimas décadas, los ordenadores han pasado a ser superordenadores cada vez más potentes, como el Mare Nostrum del Barcelona Supercomputing Center que dirige el aragonés Mateo Valero. De su mano ascendemos la escalera que hace estas máquinas cada vez más poderosas

EL SUEÑO CIENTÍFICO DE UN EXPERTO EN COMPUTACIÓN

Mi sueño sería que la potencia de cálculo de los futuros supercomputadores, así como los programas que ejecutan, sean tan rápidos y efectivos que puedan ayudar al investigador a comprobar sus teorías al instante y que, por lo tanto, tengamos una herramienta única para el avance de la humanidad.

LOS PILARES DE LAS TIC Desde el corazón del centro pionero de la supercomputación en España, el Barcelona Supercomputing Center (BSC), su director, Mateo Valero, hace balance: «Durante los últimos 25 años ha habido una mejora espectacular de las capacidades de generar, almacenar, transmitir y calcular enormes cantidades de información binaria. Estos son los pilares de las TIC, en los que se sustentan fenómenos que están cambiando toda la sociedad, como internet, la inteligencia artificial, la medicina personalizada, los coches autónomos». En el caso de la supercomputación, «en 25 años la potencia de un superordenador se ha multiplicado por un millón».

Esto supone generar y procesar 'toneladas' de datos. «Se calcula que en 2020 habrá más de 40.000 millones de dispositivos conectados y se generarán más de 50 Zetabytes (10^{21} bytes) de información, de los que una décima parte se transmitirá por internet», señala Valero. Para hacernos una idea, lo mejor es contemplar una comparación impresionante: solo a lo largo de este año «se generará casi tanta información como todos los años anteriores de la humanidad».

¿Nos desborda este caudal de información? «La generación de datos y el movimiento de muchos de esos datos a través de internet crece casi de manera exponencial. Tenemos capacidad para generarlos, almacenarlos y enviarlos. La pregunta es: ¿tenemos capacidad para obtener conocimiento de esos datos?, ¿tenemos leyes adecuadas que nos protejan de su mal uso?, ¿está el poder económico del mundo en manos de unos pocos?, ¿cambiará totalmente la economía de los países?...», se pregunta Mateo Valero.

EN TODOS LOS CAMPOS Los supercomputadores como el Mare Nostrum del BSC se utilizan, por ejemplo, para diseñar mejores aviones y coches, para encontrar nuevos fármacos que curen enfermedades como el cáncer y el sida, para estudiar el cambio climático, la calidad del aire de las ciudades y buscar petróleo de manera más eficiente.

La computación de altas prestaciones genera modelos que simulan la realidad, o lo intentan, porque «simular, podemos simular todo aquello que se pueda caracterizar por fórmulas matemáticas». La simulación clásica «se basa en usar y programar las leyes físicas y químicas de los fenómenos para simular diferentes escenarios, pero la pregunta es «si tenemos modelos adecuados y si la velocidad de los supercomputadores nos permite obtener resultados aceptables en tiempo razonable. Cada vez que se construyen computadores más rápidos y con memorias más grandes, los investigadores hacen modelos más cercanos a la realidad». Así, «los futuros supercomputadores Exascale (10^{18} operaciones por segundo, y construidos con más de 100 millones de procesadores), que serán una realidad en menos de cuatro años, podrán mejorar la ejecución de modelos actuales para producir resultados que estén mucho más cerca de la realidad».

INTELIGENCIA ARTIFICIAL Para el investigador, «en la simulación clásica, el programa expresa todas las operaciones que hay que hacer con los datos. En cierta manera, son programas deterministas». Ahora, con la inteligencia artificial, explica, «está cambiando un poco el método de simular en algunas aplicaciones. Existen aplicaciones en las que se definen ciertos objetivos a alcanzar y los programas, analizando los datos que tienen, deciden cómo continuar hasta dar con la solución. Son técnicas de 'machine learning' que están permitiendo resolver problemas muy difíciles de tratar con la simulación clásica». De hecho, «los supercomputadores actuales ya y los del futuro tendrán programas donde se mezclarán las simulaciones clásicas y avanzadas y se construirán con hardware optimizado para ejecutar de manera eficiente los dos tipos de programa». De esta forma, simulación clásica e inteligencia artificial cooperarán en el interior de los superordenadores dentro de muy poco.

EN EL AIRE

¿EL ORDENADOR DEL FUTURO VENCERÁ EL ESTANCAMIENTO DE LA MINIATURIZACIÓN?

Desde mediados de los años sesenta se ha venido cumpliendo la ley de Moore: el número de transistores de un chip se ha duplicado cada 18-24 meses. Pero la esperada mejora de rendimiento y velocidad de los procesadores asociada a este ritmo se estancó a comienzos de este siglo.

«La reducción en el tamaño de los transistores ha sido una realidad durante muchos años –explica Mateo Valero–. Se cree que llegaremos a diseñar transistores de 7 o hasta 5 nanómetros, pero no iremos más allá por la aparición de fenómenos cuánticos, como el efecto túnel de los transistores». ¿Qué vendrá después?. «Se está investigando en hacer transistores en tres dimensiones y usando nuevos componentes como grafeno para seguir ganando algo de velocidad». Desde hace unos años, «también se están diseñando procesadores específicos, por ejemplo, los dedicados a la inteligencia artificial, que permiten ejecutar algunas aplicaciones de manera mucho más rápida». Por otra parte, «se habla de nuevas formas de hacer computadores y la más comentada son los computadores cuánticos. Se cree que resolverán algunas aplicaciones como las de optimización de manera mucho más rápida que los computadores tradicionales, pero nunca los sustituirán».