



Dossier de prensa Centro Conjunto de Investigación BSC – Microsoft Research

¿Qué es el Centro Conjunto de Investigación BSC – Microsoft Research?

En abril de 2006, el Barcelona Supercomputing Center y Microsoft firmaron un acuerdo de investigación conjunta en el campo de la arquitectura de los computadores y de los lenguajes de programación. El éxito de esta colaboración y los resultados científicos obtenidos por ambos equipos han propiciado la creación de un centro conjunto de investigación en Barcelona.

Dos años más tarde, el 18 de enero de 2008, el Barcelona Supercomputing Center – Centro Nacional de Supercomputación (BSC) y Microsoft Corp anunciaron oficialmente en Barcelona la creación del Centro Conjunto de Investigación BSC- Microsoft Research, que se centra en la investigación del diseño de microprocesadores y el software para los dispositivos móviles y para los PCs del futuro (10 años y en adelante).

La llegada de arquitecturas de procesadores con más de un núcleo de ejecución (*many-core* y *multi-core*) aumentará la potencia computacional disponible en un único chip pero con implicaciones directas en la forma de desarrollar las aplicaciones que se ejecutarán, en concreto en términos de complejidad. La optimización del diseño de estos sistemas *many-multi-core* así como la interacción entre el software y el hardware para sacar el máximo provecho de la potencia de cálculo requerirá de una integración en diferentes sectores de la industria.

Los expertos en arquitecturas de computadores del BSC y los científicos de Microsoft Research Cambridge (MSRC) en Gran Bretaña trabajarán conjuntamente para encontrar soluciones innovadoras ante los nuevos retos de la programación de aplicaciones paralelas. La visión del centro es una arquitectura de computación *top-down*, es decir, los requisitos del software impulsan la innovación del hardware en lugar de continuar la línea establecida hasta el momento, en el que el diseño del hardware condiciona el desarrollo del software. Uno de los primeros proyectos de este nuevo centro será trabajar en el soporte hardware para los entornos que soporten la ejecución de aplicaciones en estos sistemas, además de la investigación básica y aplicada en memoria transaccional –una tecnología prometedora que facilita la programación de aplicaciones paralelas para procesadores *multi-core*.

La opinión de los directores de este centro

Mateo Valero, Director del BSC

“Dos años después del acuerdo inicial, reafirmamos nuestro compromiso de investigación conjunta al establecer un centro



conjunto de investigación en Barcelona, que surge gracias a la exitosa colaboración de un grupo de investigadores del equipo de Arquitecturas de Computación del BSC y Microsoft Research. Para optimizar los diseños e interacciones del software y el hardware de los procesadores multi-core, debemos empezar a programar aplicaciones paralelas. El modo de asumir este reto que suponen las arquitecturas multi-core es conjugar el saber hacer de arquitectos de computación y expertos en lenguajes de programación”.

Tony Hey, Corporate Vice President of External Research, Microsoft Research:

“Estamos encantados de colaborar con el Barcelona Supercomputing Center para crear este nuevo centro de investigación. Alianzas como ésta nos ayudan a alcanzar nuestro objetivo de dar soporte a la comunidad global de investigación y, en último término, ayudar a los investigadores y científicos a dar respuesta a algunos de los retos sociales y tecnológicos más complicados y urgentes hoy a escala mundial. Microsoft Research tiene un sólido historial de colaboración con centros públicos de investigación e instituciones académicas para conseguir la mayor excelencia posible en el campo de la computación. El Centro de Investigación BSC-Microsoft Research es uno de los ejemplos más recientes pues combina nuestras respectivas áreas de experiencia y conocimiento para superar el reto de desarrollar software fiable y seguro para procesadores de núcleo múltiple”.



Fabrizio Gagliardi, Europe, Middle East and Africa Director of External Research, Microsoft Research:

“La creación de este centro supone la confirmación del interés común entre el BSC y Microsoft Research por la computación en paralelo, con el objetivo de satisfacer la demanda de nuevas aplicaciones en el campo de la biología, energía y otros sectores importantes para nuestra sociedad. Esta institución nace tras la exitosa colaboración entre científicos de Microsoft Research y el equipo que dirige Mateo Valero en Barcelona”.



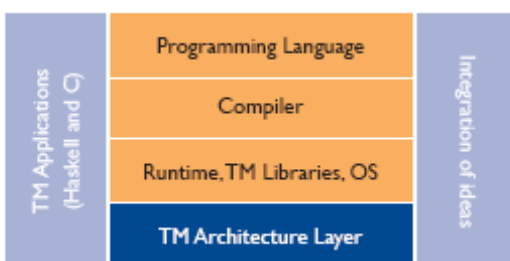
Áreas de investigación

Teniendo en cuenta su experiencia en el campo de arquitectura de computadores y en el de lenguajes de programación, los científicos de este centro investigan en las siguientes áreas:

- Hardware y software para el soporte a memoria transaccional (TM)
- Soporte hardware para los entornos de ejecución

Estas áreas fueron seleccionadas después de analizar desarrollos previos y las tendencias futuras en procesadores de rendimiento alto. En los últimos diez años ha habido un cambio hacia los procesadores con más de un núcleo de ejecución (core), las denominadas arquitecturas many – y multi-core. En la década de los 90, se fabricaban procesadores monolíticos (con un solo núcleo de ejecución) y su mejora en rendimiento la daban la tecnología y las técnicas orientadas a extraer paralelismo a nivel de instrucciones (Instruction-Level Parallelism o ILP). Sin embargo, con el tiempo el coste de extraer más ILP llegó a ser prohibitivo por motivos tecnológicos: se doblaba el consumo eléctrico a cambio de un modesto 20-30% de incremento de rendimiento. Incluso se llegó a situaciones en las que la densidad de potencia (potencia por unidad de área) era tan grande como la que se requiere en una sartén para cocinar un huevo frito, y así lo mostraron algunos videos que aparecieron en internet.

Desafortunadamente, los fabricantes de procesadores tardaron demasiado en darse cuenta de que habían llegado al límite en términos de potencia (la denominada “power wall”); ese error ocasionó retrasos y cancelaciones de varias líneas de procesadores. A partir de este momento, los fabricantes decidieron buscar alternativas y se centraron en el paralelismo entre flujos de ejecución (Thread-Level Parallelism -- TLP), que es más eficiente, energéticamente hablando, que el ILP. Para conseguir esa eficiencia, el TLP se basa en incluir en el chip múltiples núcleos que consumen poca energía y que ejecutan programas paralelos (divididos en flujos simultáneos de instrucciones). Por esta razón, los fabricantes de procesadores apostaron por colocar más núcleos en un mismo chip, con la idea de doblar el número de núcleos en cada generación tecnológica. Sin embargo, sacar el máximo partido de estos núcleos adicionales requiere de programadores expertos, teniendo en cuenta que es muy difícil programar estos multi-core con los actuales entornos de programación y soporte por parte de la arquitectura del procesador. Nos encontramos enfrente de la denominada “productivity wall” en cuanto a programación de los futuros procesadores. Así, hoy en día, el gran reto para los arquitectos de computadores es cómo diseñar los procesadores de múltiple núcleo para hacerlos más eficientes y más fáciles de programar.



Con este reto en mente, la visión del centro es diseñar arquitectura de computadores con una visión global, en la que los requerimientos a nivel de

programación de aplicaciones determinen el diseño del hardware, en vez de que sea el diseño de hardware el que condicione los entornos de desarrollo de programas. Los proyectos iniciales propuesto para el centro incluyen investigación, tanto básica como aplicada, en temas de memoria transaccional (Transactional Memory o TM), paralelización de programas para procesadores de núcleo múltiple y soporte hardware para entornos de ejecución gestionados. El centro ha desarrollado diversas aplicaciones, herramientas de compilación y ejecución, y simuladores para TM. Entre los productos desarrollados, se encuentran el Atomic Quake, la primera aplicación TM que se ha desarrollado para el mercado de videojuegos así como la primera propuesta de incluir TM en el estándar de programación OpenMP.

El centro conjunto está formado por un equipo multidisciplinar de expertos en arquitectura de computadores (BSC) y en lenguajes de programación (Microsoft). Colaboraciones como ésta son las que propician que Microsoft Research pueda ofrecer soporte a la comunidad internacional científica.

Un equipo científico joven



Mateo Valero, Director del BSC; Andrew Herbert, Director General de Microsoft Research Cambridge, y Fabrizio Gagliardi, Director de Microsoft Research para Europa, Oriente Próximo y África, son los principales responsables de este centro, ubicado en el Campus Nord de la Universitat Politècnica de Catalunya. Además, cuenta con un Director de Investigación,

Mateo Valero, y cuatro jefes de equipo: Osman Unsal y Adrián Cristal, que se centran en Arquitectura de Computadores, y Tim Harris y Satnam Singh (ambos de Microsoft Research Cambridge), para Lenguajes de Programación. Son responsables de un equipo de 15 doctorandos. Además, los estudiantes tienen la oportunidad de intercambiar ideas y experiencias in situ con científicos de Microsoft Research Cambridge, gracias a los programas de estancias.

Contactos del departamento de prensa

Si necesitas más información o quieres concertar una entrevista (telefónica, por email o en persona) con cualquier responsable del centro, ponte en contacto con alguno de los siguientes contactos:

Departamento de Prensa del Barcelona Supercomputing Center

Sara Ibáñez

Email: press@bsc.es

Phone: +34 93 413 40 82

Departamento de Prensa de Microsoft Research (en inglés sólo)

Tami Begasse

Email: Tami.Begasse@microsoft.com

Links de interés

BSC: www.bsc.es

Microsoft Research Cambridge: <http://research.microsoft.com/cambridge>

Microsoft Research Redmond: <http://research.microsoft.com>

CoSBI (Microsoft Research - University of Trento Centre for Computational and Systems Biology): <http://www.cosbi.eu>

Microsoft Research-INRIA Joint Centre: <http://www.msr-inria.inria.fr>