

Título del proyecto:	EXA2GREEN - Energy-aware sustainable computing on future technology – paving the road to exascale computing
En resumen	Mejorar la eficiencia energética en computación de altas prestaciones
Introducción	
<p>EXA2GREEN pretende desarrollar un nuevo paradigma de computación consciente de la energía y una metodología de programación para la computación exascale con el fin de reducir el consumo energético y el equilibrio entre el rendimiento y la precisión del resultado. La aproximación considerada tiene en cuenta los aspectos de la eficiencia energética en todos los niveles de simulación, desde el kernel, pasando por los bloques numéricos/combinatorios hasta el nivel de las aplicaciones a través de modelos matemáticos dedicados e ingeniería del software adecuada.</p>	
Resumen y conceptos	
<p>En la segunda mitad del siglo 20, la simulación se ha establecido como el “tercer pilar de los descubrimientos científicos”, complementando el análisis teórico y experimental. El rendimiento del hardware de computación de altas prestaciones (en inglés, HPC - <i>High Performance Computing</i>) se ha incrementado desde entonces rápidamente, impulsado constantemente por la demanda cada vez mayor de potencia de cálculo en muchas áreas científicas. En 2008, el supercomputador RoadRunner fue el primero en romper la barrera del Petaflop con un rendimiento de más de 1 Petaflop/s = 10^{15} operaciones en coma flotante por segundo.</p> <p>A medida que la comunidad HPC se prepara para la próxima era Exascale, tiene que hacer frente a grandes desafíos. El consumo de energía de muchos sistemas HPC ha alcanzado un nivel crítico, donde los gastos de funcionamiento en términos de energía se igualan a los costes de adquisición del hardware después de sólo unos pocos años. A partir de 2013, la mayoría de los sistemas HPC eficientes a nivel energético tienen un rendimiento de 2-3 megaflops por vatio. Un sistema Exaflop construido utilizando la misma tecnología requeriría 300-500 megavatios de potencia, que es intratable para casi todos estos sistemas.</p> <p>Mientras es ampliamente reconocido que los avances en el diseño y fabricación del hardware darán lugar a un aumento significativo de la eficiencia energética, es menos notorio que hay también un gran potencial a nivel de modelado matemático y de ingeniería del software a la hora de reducir el consumo energético. Esta es la línea de investigación y desarrollo seguida por el proyecto Exa2Green. Su aspecto clave es que el consumo de energía y el equilibrio resultante entre el rendimiento y la precisión de la simulación se tendrá en cuenta en todos los niveles de la simulación: desde el kernel y los bloques numéricos hasta el nivel de aplicación.</p> <p>Con los distintos participantes del proyecto tanto del sector industrial como académico, el consorcio combina las competencias y habilidades que son necesarias para hacer frente a los desafíos relacionados con la computación de altas prestaciones energéticamente eficiente. La investigación se centra en los siguientes temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseño de herramientas para la monitorización y obtención de perfiles de 	

potencia.

- Desarrollo de nuevas métricas para el análisis cuantitativo del perfil de energía de los algoritmos.
- Implementación de kernels elementales conscientes de la energía.
- Desarrollo de bibliotecas de álgebra lineal y resolutores lineales energéticamente eficientes.
- Implementación de una tecnología de planificación consciente del consumo energético para clusters HPC.
- Optimización del software de predicción meteorológica COSMO-ART a nivel de eficiencia energética para llevar a cabo una prueba de las metodologías y tecnologías desarrolladas en el proyecto Exa2Green.

Exa2Green es un proyecto de investigación de 3 años de duración cofinanciado por el Séptimo programa marco de la Unión Europea 'FET Proactive Initiative: [Minimising Energy Consumption of Computing to the Limit](#)'. FET (Future and Emerging Technologies) pretende ir más allá de los límites convencionales de las TIC y se aventura en áreas desconocidas, a menudo inspirados por y en estrecha colaboración con otras disciplinas científicas.

Los participantes en el proyecto son Heidelberg University (coordinador del proyecto, Alemania), ETH Zurich / CSCS (Suiza), HPCA - Universitat Jaume I de Castellon (España), IBM Research Zurich (Suiza), KIT - Institute for Meteorology and Climate Research (Alemania), Steinbeis-Europa-Zentrum (Alemania) and Universität Hamburg (Alemania).

Palabras clave:	Computación verde, computación de altas prestaciones, muro de potencia, computación exascale, COSMO-ART	
Nombre del contacto	Vincent HEUVELINE (Prof. Dr.)	
Organización	HEIDELBERG UNIVERSITY <i>Engineering Mathematics and Computing Lab (EMCL)</i> <i>Interdisciplinary Center for Scientific Computing (IWR)</i>	
País	DE	
Teléfono: +49 6221 548804	Página web: http://emcl.iwr.uni-heidelberg.de	
Email: vincent.heuveline [at] iwr.uni-heidelberg.de	URL: http://www.exa2green.eu/	