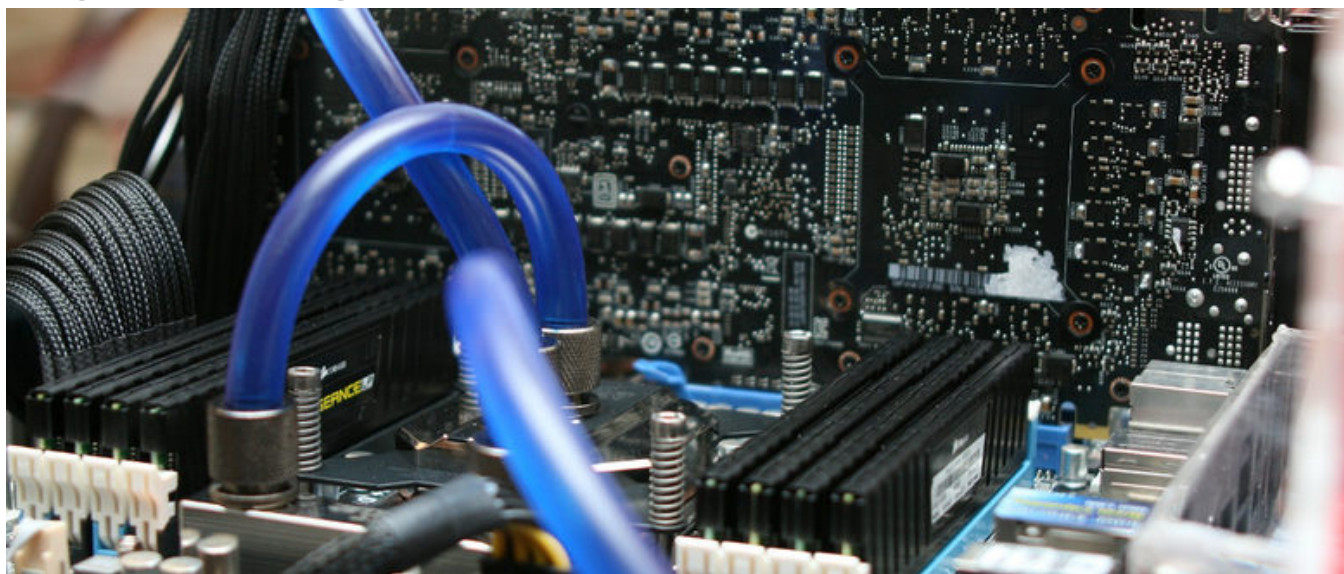


OPTIMIZA: Optimización de aplicaciones irregulares en arquitecturas emergentes de altas prestaciones CPU/GPU



Descrición

A transición da industria cara os procesadores multinúcleo (multicore) está considerado como un dos fitos máis importantes na historia da computación. Sen embargo o feito de dispoñer de procesadores máis potentes non veu acompañado dun importante incremento no rendemento das aplicacións. Ademais, os sistemas multinúcleo actuais son tan diversos arquitectonicamente que as aplicacións deben especializarse usando técnicas de optimización específicas para a arquitectura considerada.

Unha das principais razóns para esta diversidade arquitectónica é a necesidade de buscar un equilibrio entre as capacidades da memoria e o procesador. Cada ano e medio o rendemento dos procesadores multiplícase por dous, mentres que a memoria precisa de dez anos para duplicar as súas prestacións. No caso das arquitecturas multinúcleo, por temas de custo e eficiencia, a tendencia na industria do hardware é a de incrementar o número de núcleos (cores) fronte ó aumento do ancho de banda. Polo tanto, a xerarquía de memoria manterase como a chave fundamental no rendemento das aplicacións nas futuras arquitecturas multinúcleo.

Especialmente grave é o caso das aplicacións irregulares. Nestas aplicacións o principio de localidade, no que se basea o funcionamento eficiente da xerarquía de memoria, non se cumpre. Polo tanto, o rendemento que se vai obter cando se executen estas aplicacións en arquitecturas multinúcleo será moito máis baixo que o das aplicacións estándar (tipicamente, en torno a un 10% do rendemento pico da máquina). As aplicacións irregulares son das aplicacións científicas máis demandadas, estando presentes, entre outros, en problemas de simulación de dispositivos electrónicos, mecánica de fluídos ou problemas de n-corpos (astrofísica, dinámica molecular, etc.).

Obxectivos

O obxectivo xeral do proxecto é investigar na paralelización e optimización de aplicacións irregulares no contexto das novas arquitecturas que dominarán o mercado da computación de altas prestacións nos próximos anos: os sistemas híbridos multinúcleo CPU/GPU. O proxecto ten os seguintes subobxectivos:

- Avaliar as GPUs e os seus modelos de programación como plataforma adecuada para o desenvolvemento/optimización de aplicacións irregulares no ámbito da computación de altas prestacións.
- Estender os modelos da xerarquía de memoria desenrolados previamente polos membros do equipo investigador ás novas arquitecturas híbridas CPU multinúcleo con GPU.
- Desenvolver ferramentas software que permitan o aproveitamento da xerarquía de memoria por parte das aplicacións irregulares e faciliten a programabilidade deste tipo de sistemas:

- No caso das CPUs multinúcleo, investigando o desenvolvemento de técnicas automáticas de migración de páxinas de memoria.
- No caso das GPUs se desenvolverá unha librería matemática para códigos irregulares de álgebra matricial dispersa.

INVESTIGADORES

Investigador principal

Juan Carlos Pichel Campos

Investigadores do CiTIUS

Francisco Fernández Rivera

Dora Blanco Heras

José Carlos Cabaleiro Domínguez

Tomás Fernández Pena

Juan Ángel Lorenzo del Castillo

DETALLES

Data de execución:

01/10/2009 - 31/10/2012

Financiado por

Programas Sectoriais de Investigación Aplicada. INCITE, Xunta de Galicia, Consellería de Innovación e Industria, PGDIT09TIC002CT



Contratado por:

CESGA



PUBLICACIÓNS

Efficient ELM-Based Techniques for the Classification of Hyperspectral Remote Sensing Images on Commodity GPUs
IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing, 2015

Clasificación Supervisada de Imágenes de Sensado Remoto en GPU
XXV Jornadas de Paralelismo, 2014

Efficient Classification of Hyperspectral Images on Commodity GPUs using ELM-based Techniques
The 2014 International Conference on Parallel and Distributed Processing Techniques and Applications, 2014

Ver
todas

PROGRAMAS CIENTÍFICOS

Computación avanzada