

El proyecto “Computación de Alto Desempeño: Arquitectura, Algoritmos, Métricas de rendimiento y aplicaciones en HPC, Big Data, Robótica, señales y tiempo real” en la Facultad de Informática



Dr. Marcelo Naiouf
Director del Proyecto
Investigador del III-LIDI, Facultad
de Informática, UNLP
mnaiouf@lidi.info.unlp.edu.ar

El proyecto busca aportar al conocimiento en cuanto a I+D+I sobre temas básicos de Computación de Alto Desempeño, la formación de recursos humanos, la colaboración con otros grupos del país y del exterior, y la transferencia concreta de resultados.

La temática es de amplio interés, debido a la creciente necesidad de soluciones eficientes a problemas con alta demanda computacional y en ámbitos distribuidos. En este sentido, es necesario realizar investigación sobre el diseño, construcción y evaluación de algoritmos sobre las arquitecturas con múltiples multiprocesadores actuales a fin de aprovechar al máximo sus potencialidades.

Los principales objetivos del proyecto son:

- Investigar en temas de cómputo paralelo y distribuido de alto desempeño, tanto en lo referido a los fundamentos como a la construcción y evaluación de las aplicaciones.
- Estudiar aspectos de arquitecturas y algoritmos en Computación de Alto Desempeño (HPC).
- Caracterizar las arquitecturas multiprocesador para HPC homogéneas e híbridas (multicore, many-core, clusters, GPU, FPGA, entornos cloud), analizando técnicas para el desarrollo de código eficiente sobre las mismas.
- Desarrollar algoritmos de planificación de procesos orientado a procesadores asimétricos para optimizar el rendimiento general.
- Estudiar, desarrollar y aplicar algoritmos paralelos y distribuidos en HPC.

- Analizar las métricas de performance para las arquitecturas multiprocesador, considerando escalabilidad, rendimiento computacional y energético, y tolerancia a fallos.

- Desarrollar metodologías y productos, en el área de los Sistemas de Tiempo Real y la robótica. Analizar y proponer soluciones en el área de Cloud Robotics.

- Estudiar la paralelización de aplicaciones con alta demanda computacional y/o grandes volúmenes de datos (big data) sobre arquitecturas multiprocesador distribuidas (puras e híbridas), y evaluar la performance para problemas con diferentes características (dependencia de datos, relación cómputo/comunicación, memoria requerida).

- Formar recursos humanos a nivel de grado y postgrado en los temas del proyecto.

Existe colaboración con grupos de diferentes Universidades del país en los temas mencionados. Asimismo, hay doctorandos y maestrandos de diferentes Universidades realizando sus tesis con el equipo del proyecto. En el ámbito internacional, se trabaja en temas de investigación comunes con un conjunto de Universidades, tales como Complutense de Madrid, Autónoma de Barcelona, La Coruña, y Castilla La Mancha.

Las aplicaciones propuestas tienen potenciales usuarios en sectores externos a la Universidad. A modo de ejemplo:

- El desarrollo de software de bajo nivel para arquitecturas multiprocesador distribuidas (y en particular

para las basadas en procesadores de múltiples núcleos) constituye un área crítica a nivel internacional.

- La aplicación de técnicas de paralelismo y procesamiento distribuido sobre diferentes plataformas es transferible en áreas donde es necesario obtener gran potencia de cómputo y respuestas de tiempo crítico, tanto en la academia como en la empresa, con alto valor económico.

- En el área de sistemas de tiempo real, se prevé la transferencia de resultados a diferentes proyectos de investigación que requieran su uso en diferentes campos: medicina, meteorología, biología, agronomía, urbanismo y tráfico.

- Los estudios y resultados obtenidos son utilizados en las cátedras tanto de grado como de posgrado como también en futuros desarrollos en doctorados y maestrías.

- El proyecto está en relación con diferentes aplicaciones multidisciplinarias en áreas tales como geofísica, redes de sensores, bioinformática, recursos hídricos, realidad virtual y aumentada, y robótica en las que hay altas posibilidades de aplicación y transferencia de los resultados que se deriven de las investigaciones.

En relación a la temática de este número de *Bit&Byte*, el mayor aporte se encuentra en el área de los aceleradores y nuevos procesadores, tanto en su caracterización como en su utilización eficiente para algoritmos paralelos en HPC. En esta área se han defendido tres tesis doctorales en el último tiempo ■