

Reporte de actividades en Miztli en el periodo de febrero de 2016 a enero de 2017.

Título : Solución de EDP's usando supercómputo.

Objetivo : Resolver en paralelo, optimizando el uso de los grandes equipos de supercómputo que existen en la actualidad, un sistema de ecuaciones lineales que proviene de la aplicación de un método de discretización a una ecuación diferencial parcial o aun sistema de dichas ecuaciones.

Se realizaron cálculos independientes, o dicho de mejor forma se resuelven problemas completamente locales, se optimizan las comunicaciones al ser mínimo el intercambio de información necesario para las operaciones que requieren datos de otros procesadores. Además no hay memoria compartida. Con todo lo anterior se aumenta la eficiencia de la paralelización.

Para la implementación en un lenguaje de programación se recurrió a C++ dado que es un lenguaje orientado a objetos con un alto desempeño a nivel de cálculo numérico. La paralelización esta apoyada en MPI, específicamente en las topologías virtuales las cuales organizan a los procesadores en una geometría que permite la optimización del intercambio de información además que permite implementar los métodos de descomposición de dominio de una manera sencilla.

AVANCES

1. Se diseñaron y ejecutaron pruebas de la eficiencia de los códigos en la 'Supercomputadora Miztli' de la UNAM alcanzando cálculos para resolver sistemas de ecuaciones lineales del orden de 20 millones de grados de libertad utilizando hasta 512 procesadores. Se utilizaron aproximadamente 50000 horas-cpu y hasta 64Gbytes de RAM en cada ejecución.

2. Las pruebas fueron para las ecuaciones de Elasticidad en 3 dimensiones usando elemento finito y de Laplace en 2 dimensiones usando el mismo método de discretización y además el método de diferencias finitas.

3. Se presentaron los resultados numéricos obtenidos en Miztli en el minisymposium titulado "Parallel and other high performance computing in the solution of partial differential equations" que organizó el Dr. Ismael Herrera Revilla en el ICCM 2016 en Berkeley, California, Estados Unidos de Norteamérica del 1 al 5 de agosto de 2016.

4. El Dr. Iván Germán Contreras Trejo se graduó del Posgrado de Ciencia e Ingeniería de la Computación el 25 de febrero de 2016.

Lista de participantes

Nombre	Correo	Institución	Departamento
Dr. Ismael Herrera Revilla	iherrerarevilla@gmail.com	Instituto de Geofísica UNAM	Recursos Naturales
Dr. Iván Germán Contreras Trejo	ivanc@geofisica.unam.mx	Instituto de Geofísica UNAM	Recursos Naturales