



Universidad de Carabobo desarrolla herramientas HPC

Grid para el desarrollo científico

Plataforma Sun en la UC

El CEMVICC cuenta en la actualidad con capacidad instalada para 13 puestos de trabajo simultáneos y con suficiente poder de cómputo para sostener las investigaciones en curso. El 90% de su tecnología es de Sun Microsystems con el siguiente equipamiento:

Cluster SunGrid Rack 1000-38 con 32 procesadores (BABILONIA)

- 16 nodos duales Opteron 248 64Bits 2.2 Ghz
- 32 GB de memoria asociada
- Swicht GIGABIT Cisco
- 28 x 73 GB HD SCSI

Servidor Sunfire V280R con un procesador SparcIII

- 2 UltraSPARC III Cu processors
- 8 GB of memory
- 2 front accessible hot-swap disk drives
- 8 MB of Level 2 cache

Servidores Sunfire V440 con cuatro procesadores SparcIII

- Hasta 4 procesadores UltraSPARC III
- Hasta 16 GB de memoria
- 6 slots de expansión full-length PCI 2.2-compliant
- Hasta 4 hot-swap disk drives
- Disco Interno: Hasta 4 3.5-in. x 1.0-in., 10K RPM, 36-GB or 73-GB Ultra320 SCSI drives
- Sistema Operativo: Solaris 8 HW 7/03 o posterior. Solaris 9 12/03 o posterior

Tres estaciones SunBlade 1500

- 1 Procesador UltraSPARC III de 1 Ghz con with 1 MB de nivel cache 2 integrado.
- Más de 4 GB en memoria DDR PC2100 ECC, 5 slots PCI, Drives Ultra ATA100.

El Centro de Visualización y Cómputo Científico de la Universidad de Carabobo (CEMVICC) utiliza la tecnología de Sun para desarrollar software y aplicaciones de simulación que permiten a la industria petrolera venezolana optimizar los procesos de exploración y extracción de crudos.

Gracias a la tecnología de Sun Microsystems, la Universidad de Carabobo se convierte en la institución académica venezolana con mayor poder de cómputo aplicado al desarrollo científico. Tal logro se obtuvo gracias a que el Centro de Visualización y Cómputo Científico, dependencia de la Facultad de Ciencia y Tecnología de la UC, se convirtiera en Centro de Excelencia Sun por un lapso de 3 años.

Esta certificación se logró por el proyecto "HPC And Grid For Seismic Exploration", que recibe el apoyo de importantes empresas como Weidlinger Associate Inc e INTEVEP S.A., filial de Petróleos de Venezuela (PDVSA).

La investigación tiene un cofinanciamiento del Centro de Desarrollo Científico y Humanístico de la Universidad de Carabobo y va dirigido a la Industria Petrolera Venezolana. Consiste en el desarrollo de una aplicación de alto cómputo capaz de simular ondas sísmicas estimuladas por cargas explosivas en el subsuelo. El objetivo es determinar si es viable la exploración y extracción de petróleo.



El doctor Germán Larrazabal, profesor asociado de la UC y director de Tecnología Avanzada de esta Universidad explicó que en enero de 2005 comenzaron a trabajar en la FACYT sobre un proyecto en el área de petróleo que sería dirigido a PDVSA para el área de exploración y producción. El proyecto se sometió a Sun Microsystems empresa que tiene una modalidad de certificación llamada centro de excelencia. “La Universidad de Carabobo tiene desde hace varios años una excelente relación con Sun Microsystems; en ella la institución se ha visto beneficiada por la donaciones de equipos de 10 terminales SUN Ray, estaciones de trabajo y un servidor Sun Fire 280R. Estos sistemas se encuentran en el departamento de computación de la Facultad de Ciencia y Tecnología de la Universidad de Carabobo. Sun Microsystems mantiene muchas actividades en la UC, constantemente nos informa de planes y proyectos para aprovechar su tecnología”, comentó Larrazabal.

Las exigencias del proyecto

Esta relación entre Sun y la UC le permitió al ente académico conocer la posibilidad de ser certificados como centro de excelencia. Para hacerlo, era necesario que desarrollaran una investigación, que deberían ser respaldados por una empresa importante. “Fue entonces cuando presentamos el proyecto Modelación de medios geológicos complejos, trazado de rayos sísmico y propagación de onda acústica que contempló el desarrollo de un sistema de modelado de medios geológicos complejos, simulación de propagación de onda y trazado de rayos para exploración sísmica”.

El objetivo del proyecto plantea un método de modelado tridimensional capaz de mejorar notoriamente la representación de situaciones complejas en la investigación geológica aplicada a la exploración y explotación petrolera: plegamientos (foldings), fracturas, inclusiones lenticulares y overthrust; así como facilidades de visualización para la interacción del usuario con el modelo tridimensional del medio.



“La Universidad de Carabobo tiene una excelente relación con Sun Microsystems”, comenta Germán Larrazabal, Director de Tecnología Avanzada de la institución.

Además el método debería realizar mediciones sobre el modelo, crear y visualizar secciones transversales del mismo.

Al tener las tecnologías, el respaldo de Sun y el apoyo de PDVSA, el equipo técnico de la UC desarrolló el software GEOWAVE 2.0.

La herramienta también es capaz de simular la propagación de onda en varios planos del medio y de construir sismogramas sintéticos. Con base en los resultados de estas simulaciones, el experto puede reconstruir un modelo de la onda propagándose en el medio tridimensional, y de esta manera, tomar decisiones a partir de la información arrojada por la simulación. De tener buenos resultados, PDVSA podría tener más probabilidades de éxito en las acciones de exploración de yacimientos antes de realizar cuantiosas inversiones en búsqueda y extracción de crudos. Para poder ser merecedor de un certificado como Centro de Excelencia SUN, el proyecto

de la Universidad de Carabobo requirió el cumplimiento de ciertas reglas de juego. Debe haber tres participantes, uno como proveedor de tecnología, en este caso Sun, otro la Universidad o Institución solicitante, en este caso la Facultad de Ciencia y Tecnología a través del CEMVICC y la empresa beneficiada, que aporta asesores, en este caso INTEVEP de PDVSA. La UC interesó a un cuarto: la empresa Weidlinger Associate Inc (WAI), que, donó un software llamado INTEGRA para el modelado y trazados sísmicos. Esta aplicación serviría de guía al desarrollo de la Universidad y a la vez permitiría convalidar la nueva aplicación. Los investigadores que acompañan a Larrazabal en este proyecto, el profesor Aldo Reyes y el computista Juan Rubén Medina Eliett, aprendieron a utilizar INTEGRA, realizaron varias pruebas en el sistema Operativo SOLARIS 10, única plataforma en la que corre el programa. La nueva aplicación resultante del proyecto incursiona en modelos HPC (High Performance Computer) y en la tecnología GRID. Para poder desarrollarla fue necesario trabajar con un súper computador o un clúster que permitiera el mejor rendimiento. Además, la herramienta debería ser multiplataforma, es decir, debería ser

reconocida por cualquier sistema operativo.

“Se necesita una máquina muy potente. A través del convenio con Sun Microsystems se solicitó un súper computador con 16 procesadores duales, es decir tendría 32 procesadores y 3 TERABYTE de almacenamiento”. Comentó Larrazábal. Este equipo tiene un costo de 280 mil dólares, para adquirirlo la Universidad aportó sólo 76 mil dólares. Una vez que Sun Microsystems entregó el súper computador, la Universidad procedió a desarrollar el proyecto. Llamaron a la máquina BABILONIA, en alusión a los jardines colgantes, una de las maravillas de la humanidad.

Las ventajas del Grid

La aplicación desarrollada por la UC está disponible desde BABILONIA para que cualquier usuario con un navegador, y ejecutable en cualquier sistema operativo con acceso a un portal WEB, donde se descargue la aplicación desarrollada en JAVA, para aprovechar el potencial gráfico que ofrece este lenguaje de programación. “La idea es que un experto, acceda a la página donde se aloja la aplicación, coloque los datos que desea analizar. Todo esto desde su PC o portátil. Sobre esos datos la herramienta simula la explosión que se quiere realizar. La herramienta realiza la simulación y los datos obtenidos determinan si es factible realizar las inversiones para explorar y luego extraer petróleo. Si no fuese por esta mega red de servidores de alto rendimiento sería imposible desarrollar cualquier tipo de simulación HPC”, comentó Larrazábal.



El laboratorio de la UC cuenta con capacidad instalada para 13 puestos de trabajo simultáneos y con suficiente poder de cómputo para sostener las investigaciones en curso.

Nació GEOWAVE 2.0

Al tener las tecnologías, el respaldo de Sun Microsystem y el apoyo PDVSA, el equipo de la UC el software que lo denominaron GEOWAVE 2.0. La herramienta es muy flexible, el investigador puede crear su propio modelo a partir de determinadas características del suelo que quiera estudiar, puede darle forma al subsuelo, así como, todos los parámetros o datos de tiempo de la carga, tipo de suelo, cantidad de carga explosiva.

La simulación se realiza en dos dimensiones, pues no es necesario realizar gráficas 3D. El corte del terreno se puede mover para ver resultados en el suelo. Con las imágenes resultantes, el geofísico podría decidir si realizar o no una perforación.

GEOWAVE 2.0 tiene varias ventajas competitivas. Primero que se elaboró con lenguajes de código abierto, es dos veces más económica que cualquier otra aplicación similar, y es multiplataforma.

Gracias a su interfase gráfica el experto puede ver varias capas del subsuelo. En ellas puede colocar un punto donde se simula una carga explosiva. Luego mide la

propagación de la onda sísmica generada por la explosión en un espacio, medido en kilómetros.

La herramienta estudia cada partícula dispersada por la explosión de la carga simulada. Todos estos datos se colocan a tamaño real, por lo cual es vital un equipo de alto poder de cómputo.

La aplicación resultante incursiona en modelos de High Performance Computer y en la tecnología GRID. Para poder desarrollarla fue necesario trabajar con un cluster que permitiera un mejor rendimiento.