

Investigadores de Estremadura e Vigo baten a marca mundial en simulación electromagnética no CESGA

- Modificado (13.08.2008)

Practicamente duplican o record anterior ao resolver un problema de 150 millóns de incógnitas.

O novo desenvolvemento permite aplicacións inmediatas nas industrias naval, aeroespacial e de telecomunicacións entre outras.

Santiago de Compostela, Luns 11 de agosto de 2008: Un grupo mixto de investigadores das Universidades de Estremadura e Vigo xunto con técnicos do Centro de Supercomputación de Galicia (CESGA) logrou resolver un problema electromagnético de 150 millóns de incógnitas utilizando o superordenador Finis Terrae instalado no CESGA, a considerable distancia da anterior marca mundial, situada en 85 millóns de incógnitas, a cargo dun grupo de investigadores turco. O traballo científico realizado para este reto continúa, coa perspectiva de alcanzar os 250 millóns de incógnitas este inverno, tamén grazas ao soporte do supercomputador do CESGA.

A aplicación empregada no reto (HEMCUVE++) é o resultado dun proceso de desenvolvemento continuado do equipo investigador, iniciado no ano 1999 a través dun proxecto financiado por NAVANTIA. O obxectivo puido cumprirse grazas á estreita colaboración existente entre os investigadores e os técnicos responsables do Finis Terrae. Para abordar esta simulación foi necesario utilizar tan só 64 dos seus 142 nodos, o que equivale a 1024 núcleos de proceso e 5,4 Terabytes de memoria RAM. Os cálculos completáronse en 6 horas, das que 3 horas e media foron empregadas na inicialización do algoritmo.

O investigador da Universidade de Vigo Fernando Obelleiro destaca que «o Finis Terrae é unha máquina estupenda para este tipo de reto. Aínda que existen máquinas máis potentes, a arquitectura de Finis Terrae é idónea para a nosa aplicación».

Aplicacións prácticas do novo desenvolvemento

Na carreira por resolver problemas electromagnéticos de cada vez maior complexidade hai moitos grupos de investigación de todo o mundo, pero, segundo Luís Landesa, membro do equipo procedente da Universidade de Estremadura, «o interesante desta carreira é aproveitar ao máximo os recursos dispoñibles, o que esixe pensar moito, sacar a parte máis científica de nós».

A pesar de que os traballos realizados para abordar este reto forman parte do ámbito da investigación básica, «o código computacional que estamos desenvolvendo servirános para os usos aplicados nos que traballamos», explica Landesa.

Os usos aplicados aos que se refire son a resolución de problemas electromagnéticos no deseño de grandes estruturas dotadas de sistemas de radio, como barcos, avións e vehículos terrestres. «Os fenómenos electromagnéticos pódense simular computacionalmente», explica Obelleiro.

Así, o seu traballo céntrase en buscar o xeito máis eficiente de simular o comportamento electromagnético das estruturas na etapa do deseño para poder verificar e garantir o cumprimento dos requisitos electromagnéticos impostos pola industria ou as administracións, minimizando así os problemas posteriores ao proceso de fabricación. «Cando constrúes un barco podes ter problemas de interferencias entre as antenas que leva. Construílo e ver que pasa é moi caro, de aí a simulación, que permite facer deseños virtuais do barco e observar tamén de forma simulada as reaccións e interaccións entre os seus distintos elementos, como o das antenas e radares», detalla o investigador da Universidade de Vigo.

A clave está no novo algoritmo

A dimensión dos problemas que hai que chegar a resolver para realizar estas simulacións é enorme. Logo de moito tempo utilizando técnicas aproximadas, que achegaban unha idea un tanto basta do comportamento electromagnético das estruturas, a evolución dos computadores e o desenvolvemento algorítmico permitiron que, a través de técnicas de gran rigor, poidáanse analizar estes problemas. «Estamos falando de millóns de incógnitas que nos permitirán analizar e en último termino predicir o comportamento electromagnético de estruturas de grandes dimensións eléctricas cun luxo de detalles ata agora inabordable e isto sen dúbida suporá importantes vantaxes competitivas para aquelas industrias con acceso a esta tecnoloxía», explica Landesa.

O algoritmo desenvolvido polo grupo de investigadores permite escalabilidades ata agora impensables. O código executouse sobre 1024 núcleos de proceso cunha eficiencia próxima ao 100% mentres que os anteriores intentos doutros equipos tan só conseguiron chegar a 48 procesadores presentando unha baixa eficiencia na súa paralelización. Este feito é de vital importancia para aproveitar ao máximo a capacidade das novas xeracións de supercomputadores, dotados cada vez dun maior número de procesadores.

Este record tamén abre a porta á aplicación do electromagnetismo computacional en campos como a biomedicina (imaxes radar para detección de tumores, influencia de terminais móbiles no corpo humano, etc.), deseño de metamateriais (materiais artificiais con propiedades electromagnéticas inusuais, con gran importancia na creación de superlentes ou paneis de invisibilidade), ou o desenvolvemento de radares de penetración terrestre para a detección de minas antipersona, estruturas xeolóxicas no subsolo, etc.

Acerca do equipo investigador

O equipo está composto polos investigadores Fernando Obelleiro e José Luís Rodríguez da Universidade de Vigo e por Luís Landesa e José Manuel Taboada da Universidade de Estremadura.

O equipo traballa de forma coordinada desde fai anos entre outros para a Armada e a empresa Navantia desenvolvendo sistemas que permiten abordar, mediante cálculos en supercomputadores como o Finis Terrae, estudos de compatibilidade electromagnética, co obxectivo de detectar interferencias entre antenas, predicir niveis de radiación perigosa, estudar a súa superficie equivalente radar, etc.