

díxitos



Xullo 2000

Novas do Centro de Supercomputación de Galicia

Manexo de Pesquerías con GIS (páx. 3)

Situación do HPC en Europa (páx. 2)

Javier García Tobío

Telexestión nas PEMES // Sectores Estratéxicos // Michel Camdessus (páx. 3)

Final Conference A PONTE (páx. 4)

NEW ROETGEN, un Novo Concepto en Tomografía Computerizada (páx. 5)

José Ignacio Sánchez Valdenebro e José María Cavanillas

Proxecto SON: Control Activo do Ruído (páx. 6)

Alfredo Bermúdez de Castro

GRID Computacionais: Posible Futuro do Cálculo a Gran Escala (páx. 8)

Miguel Marquina

Un GRID Experimental Conecta Superordenadores de tres Continentes.

GÉANT, O Futuro da Rede Europea de Investigación.

Europa supera a barreira do Teraflop. (páx. 10)

O Workshop HPCN 2000: Segundo o CESGA e Segundo os Usuarios. (páx. 11)

José Ignacio López Cabido

Os Equipos HPCN do CESGA
foron co-finanzados polo FEDER
Fondo Europeo de Desenvolvemento Rexional



Situación do HPC en Europa

Javier García Tobío
Director Xerente do CESGA

Os 500 superordenadores máis rápidos do mundo

O pasado 8 de xuño foi presentada a lista actualizada dos 500 superordenadores de maior capacidade de proceso do mundo. Esta lista actualízase cada seis meses e permite coñecer o estado da arte da supercomputación no mundo. O proxecto ASCI (Accelerated Strategic Computing Initiative), promovido polo goberno de Estados Unidos, segue ocupando os tres primeiros postos da lista, sendo o superordenador ASCI Red, do fabricante Intel, o que acadou un maior número de operacións por segundo: 2,37 TFLOPS sostidos (2,37 billóns de operacións de punto flotante por segundo). Os superordenadores desenvolvidos dentro do proxecto ASCI empréganse para realizar as simulacións que permitirán xestionar a seguridade dos stocks de armamento nuclear sen necesidade de probas reais. O obxectivo do proxecto ASCI é desenvolver un superordenador cunha capacidade de cálculo de 1 PFLOPS, unha meta que aínda que parece lonxana se espera acadar para o ano 2010. Tralo anuncio da próxima instalación do superordenador ASCI White, cunha potencia pico de 12,3 TFLOPS, este novo equipo pasará a ser o número un do TOP 500 na seguinte revisión semestral.

Capacidade de Cálculo en Europa

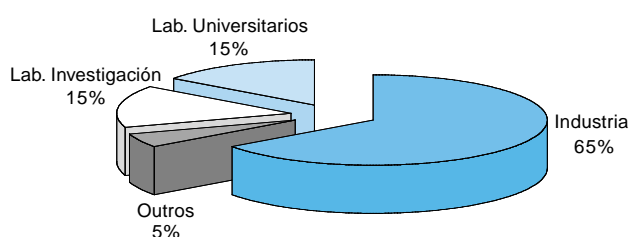
A supercomputación europea está representada na lista do TOP 500 por 150 instalacións. O superordenador de maior potencia é o Hitachi SR8000 de 1 TFLOPS de capacidade instalado no Leibniz Rechenzentrum, en Munich. Trátase do primeiro ordenador dun fabricante xaponés que acadou o TFLOPS e da primeira máquina desta potencia instalada fóra de USA. Ademais, este é o primeiro ordenador de 1 TFLOPS instalado nunha universidade. O TOP 10 europeo está dominado por máquinas CRAY, con sete equipos T3E. Dúas máquinas VPP5000 de Fujitsu e o devandito equipo de Hitachi completan o TOP 10 europeo.

Máquinas Instaladas por Países

Alemaña, que continua a ser o país con maior capacidade de cálculo de Europa, conta con 65 máquinas no TOP 500 rebasando por vez primeira a Xapón e instalándose así no posto mundial número dous. A Alemaña, séguena na lista o Reino Unido con 26 máquinas e Francia con 20. Outros países cun número razoable de máquinas instaladas son: Suíza (8), Italia (7), Suecia (5) e Holanda (5). Un caso destacable é Luxemburgo, que, a pesar do seu tamaño e de ter unha poboación de tan só 300.000 habitantes, conta con 6 máquinas no TOP 500.

Os países do sur europeo contan cunha presenza limitada na lista. España participa con dous sistemas instalados na compañía Telefónica. Sen embargo, dada a súa capacidade de cálculo, probablemente estes sistemas desaparezan da lista na seguinte revisión semestral. Igual futuro é predicible para a única máquina coa que Grecia participa na lista e para cinco dos seis sistemas italianos. Outros países como Bélxica, Noruega e Austria non teñen presenza no TOP 500.

Distribución por Usos e Aplicacións



Distribución por Fabricantes

A lista TOP 500 non inclúe ningún sistema dun fabricante europeo. Os fabricantes estadounidenses, IBM, SUN, CRAY e HP/Convex acaparan o 83% dos sistemas presentes na lista mentres os xaponeses Fujitsu e NEC se reparten o 10%.

IBM	39%
SUN	24%
CRAY	11%
HP/Convex	9%
Fujitsu	5%
NEC	5%
Resto	7%

<http://www.top500.org/>

dixitos

S.A. Xestión Centro de Supercomputación de Galicia.

Sociedade participada pola Xunta de Galicia e o Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

Dirección: Javier García Tobío

Coordinación: Fernando Bouzas Sierra

Redacción: Dr. Ignacio López Cabido, Dr. José Antonio Souto

Impresión: Litor • **Depósito legal:** C-1604-1998 • **ISSN:** 1139-563X

Edita: CESGA • Avenida de Vigo, s/n (Campus Sur) • 15706 • Santiago de Compostela • A Coruña • España
Teléfono: 981 569810 • Fax: 981 594616 • Correo electrónico: dixitos@cesga.es • Enderezo Web: www.cesga.es/dixitos

Manexo de pesquerías con GIS

Un sistema de información xeográfica permitirá xestionar as poboacións de percebe, ourizo, longueirón e navalla en toda a costa galega.

O Centro de Investigacións Mariñas (CIMA) de Corón dependente da Consellería de Pesca, Marisqueo e Acuicultura en colaboración cos técnicos da área de GIS do CESGA traballan no desenvolvemento deste sistema de xestión. Partindo de bases de datos complexas e independentes, o sistema permitirá integrar tódolos elementos que poidan afectar á explotación marisqueira.

O proxecto consiste en deseñar as bases de datos necesarias para almacenar e procesar a información das poboacións sometidas a explotación. Diseñaranse tamén as interfaces que permitan integrar os datos procedentes de diversas fontes no GIS. Contar con estes datos constantemente actualizados permitirá coñecer en todo momento a dinámica das poboacións dos diferentes recursos e calcular os rendementos para cada pesquería. Final-

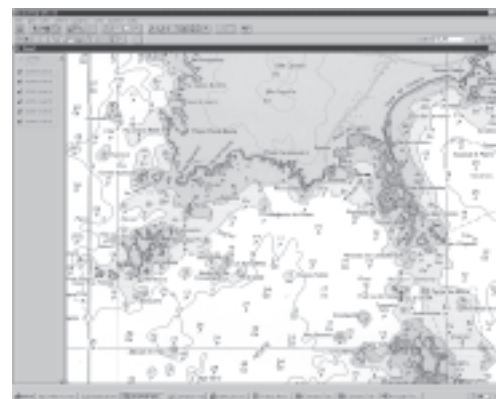
mente, deseñárase unha páxina web na que se incluírán mapas temáticos coa distribución espacial dos parámetros máis relevantes na dinámica de poboacións para estas especies: abundancia dos recursos, reclutamento, esforzo pesqueiro, captura por unidade de esforzo, rendemento pesqueiro, precios de venda, rendas, etc.

A administración e o propio sector disporán de acceso directo tanto á información cartográfica como á información alfanumérica contida nas bases de datos a través dunha Intranet. O público en xeral poderá acceder a parte desta información a través de Internet, facilitando deste xeito a difusión da información no menor tempo posible e da forma máis áxil.

A realización deste proxecto é en boa medida posible gracias ó alto grao organizativo acadado nestes últimos anos polo sector marisqueiro galego. Este sector vén acometendo accións para mellorar a planificación e xestión da súa actividade e a ordeación integral das pesquerías.



Técnicos GIS no CESGA: Emilio Abad, Francisco Landeira e Emilio Otero



TELEXESTIÓN NAS PEMES

O IGAPE financia un proxecto piloto de análise, deseño e implantación en PEMES de sistemas de telexestión integral de unidades de negocio remotas baseado en servizos avanzados de multivideoconferencia.

O proxecto pretende explorar os modos polos que as organizacións empresariais poden explorar eficazmente as novas tecnoloxías da información e as comunicacións. Así, ó longo do proxecto identificaranse as claves do éxito nas diferentes aplicacións dos novos servizos de comunicación avanzados orientados á xestión integral de unidades de negocio remotas.

No proxecto, liderado polo Instituto Tecnolóxico de Galicia, participan integradores de solucións avanzadas de comunicacións como Tower TBA, S.L. e o propio CESGA e empresas de diversos sectores: Construcións Fontenla, S.A., Roberto Verino Difusión, S.A., Vegalva, S.A. e Joyerías José Luis, S.L.

SECTORES ESTRATÉXICOS

VIII Encontro «Xestión e Desenvolvemento en Sectores Estratéxicos de Galicia».

O pasado 21 de xuño o CESGA conectou catro puntos remotos (Vigo, Ferrol, Lalín e Santiago) vía videoconferencia empregando tecnoloxías de presenza continua, o que permitiu o normal desenvolvemento destas xornadas organizadas por Fondo Formación.

Esta conexión múltiple realizouse empregando unha MCU RaadVision que permite comunicar simultaneamente ata 16 puntos a 128Kbps sobre protocolos TCP/IP.

A MCU RaadVision atópase instalada no CESGA en virtude do convenio coa casa Tower TBA, S.L. polo cal o CESGA actúa como centro beta-tester dos produtos que esta casa distribúe.

MICHEL CAMDESSUS

O exdirector do Fondo Monetario Internacional presentou a videoconferencia «Débeda e Pobreza no Mundo»

Esta conferencia foi presentada o pasado 28 de abril en dous campus galegos simultaneamente. Isto foi posible gracias á estreita colaboración técnica entre a Rede de Ciencia e Tecnoloxía de Galicia (RECETGA), xestionada polo CESGA, e a Autoestrada Galega da Información (AGI), xestionada por RETEGAL.

A conferencia, pronunciada no rectorado de Santiago, foi transmitida ó salón de actos da Facultade de CC. Económicas e Empresariais do Campus de Lagoas-Marcosende da Universidade de Vigo pola rede, empregando equipos de codificación de vídeo sobre ATM. As tecnoloxías utilizadas permitiron á audiencia congregada en Vigo disfrutar dunha imaxe de vídeo de calidade PAL.

FINAL CONFERENCE A PONTE



M^e José Rodríguez e Jesús Arribi, responsables do proxecto no CESGA



Un dos I.E.S. participantes no proxecto

O CESGA, Operador de Comunicacións

O CESGA obtivo autorizacións para a prestación de servizo telefónico en grupo pechado de usuarios, servizo de interconexión de redes de área local, e de provedor de acceso a Internet. Estas autorizacións foron concedidas pola Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones e pola Subdirección General de Coordinación y Ordenación de las Comunicaciones del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

O vindeiro 22 de setembro celebrarase a *Final Conference* do proxecto A PONTE. A *Final Conference* terá lugar no marco de INFORENSINO, no recinto feiral de Lugo.

Nesta conferencia presentaranse as conclusións acadadas ó longo do proxecto no tocante á implantación das Tecnoloxías da Información e as Comunicacións; e o seu emprego en contornos educativos en áreas rurais da Eurorrexión Galicia - Norte de Portugal.

Na *Final Conference* actuarán como relatores: representantes dos socios do proxecto (AURN, CEEL, CESGA, SBLN e SEMA Group), representantes das entidades subcontratadas no desenvolvemento do proxecto (USC, ICE), alumnos e profesores das escolas participantes no proxecto e representantes das máximas autoridades responsables de investigación e educación da Eurorrexión (Consellería de Educación e Ordenación Universitaria, Ministerio Portugués de Educación, Secretaría Xeral de Investigación e Desenvolvemento).

Ademais de información completa sobre o desenvolvemento de A PONTE, atoparán dispoñible o programa da *Final Conference* na web do proxecto <http://www.aponte.org>.

Predicción Meteorolóxica

A Consellería de Medio Ambiente decidiu poñer en marcha un proxecto para o desenvolvemento da súa rede de observación meteorolóxica e climatolóxica, así como para contar cunha predicción meteorolóxica propia. Este proxecto, que estará ubicado no Centro de Investigacións Forestais e Ambientais de Lourizán, conta coa participación do Grupo de Física Non Lineal da USC, liderado por Vicente Pérez Muñuzuri, no tocante á preparación da predicción numérica.

A Consellería de Medio Ambiente asinou un acordo de colaboración co CESGA para a utilización dos seus equipos de supercomputación con este fin.

SEID 2000

Do 25 ó 27 de setembro celebrarase en Ourense o Simposio Español de Informática Distribuída (SEID 2000).

Este Simposio toma o relevo do celebrado o pasado ano en Santiago de Compostela (SEID 99) e pretende constituír un foro de debate no que os grupos de investigación en eidos relacionados coa computación distribuída poidan compartir experiencias, divulgar resultados e establecer un marco propicio á colaboración entre os investigadores das diferentes institucións.

No SEID trataranse os seguintes temas: Aplicacións en Internet, Comercio Electrónico, Sistemas Multiagente, Bases de Datos Distribuídas, Enxeñería de Software Distribuído, Redes de Computadores, Sistemas de Computación Distribuídos, Sistemas en Tempo Real Distribuídos, Sistemas Operativos Distribuídos, Aplicacións da Informática Distribuída: comercio, medicina, educación, industria...

O SEID está organizado polo Departamento de Linguaxes e Sistemas Informáticos da Universidade de Vigo en colaboración con diversas institucións públicas e privadas.

Para obter máis información asímese a: <http://www.ei.uvigo.es/seid2000/>

RedIRIS mellora o enlace con USA

RedIRIS, a rede de comunicacións ó servizo da comunidade académica e de investigación do estado, anunciou o pasado 26 de xuño substanciais melloras no enlace con USA. Este enlace pasa de contar cun ancho de banda de 40 Mbps ATM (34 Mbps IP) a 54 Mbps ATM (45 Mbps IP).

En total a rede conta actualmente cun ancho de banda de 71 Mbps ATM de acceso a USA que resultan da suma dos 54 Mbps e os 17 Mbps para web-cache subministrados porTEN-155.

NEW ROETGEN, un novo concepto en Tomografía Computerizada

José Ignacio Sánchez Valdenebro
e José María Cavanillas
ITA (International Telematics Applications)
Software Engineering Division,
Sema Group Spain.

A Tomografía Computerizada (CT) é unha modalidade de diagnóstico mediante imaxe que produce seccións transversais, "slices", do corpo humano. Durante a adquisición de datos, as fontes de emisión e os detectores móvense ó redor do paciente. Partindo do conxunto dos datos xerados e aplicando técnicas de reconstrución de imaxe obtense unha imaxe da zona do corpo que interesa analizar. Sen embargo, este tipo de técnicas presenta un problema importante debido a que a teoría que as soporta ten como restricción a necesidade de inmovilidade dos corpos estudados. Os órganos non están en estado estacionario. O movemento destes afecta seriamente á calidade da imaxe obtida, podendo aparecer artefactos que fan difícil o diagnóstico [1,2].

Conseguir diminuí-los efectos asociados co movemento natural dos órganos é un dos obxectivos fundamentais para a optimización desta técnica, xa que isto se traducirá nunha maior exactitude na diagnose e suporá un importante avance na radioloxía con intervención: guía de agullas de biopsia ou catéteres de drenaxe.

Neste campo na vanguardia da investigación médica, SEMA GROUP sae, intervén

SOCIOS NO PROXECTO

- * SEMA GROUP sae, España.
- * Institute of Communication and Computer Systems, Grecia.
- * Parsytec Computer GmbH, Alemaña.
- * Siemens AG, Alemaña.
- * Hadassah Medical Organisation, Israel.
- * Fraunhofer Institut für Graphische Datenverarbeitung, Alemaña.
- * Städtische Kliniken Ofenbach, Alemaña.
- * Klinikum Grosshadern, Alemaña.

participando en proxectos de I+D subvencionados pola Comisión Europea. Este é o caso de NEW ROENTGEN (Esprit 26764). O obxectivo principal é a definición e o desenvolvemento dun sistema que mediante un novo e adaptable proceso de apertura de sinal corrixa as distorsións xeradas polo movemento dos órganos nas imaxes obtidas mediante CT. O concepto foi desenvolvido polo Dr. Stergios Stergiopoulos, profesor adxunto na Western Ontario University (Canadá).

O sistema desenvolvido no proxecto compensa o movemento eliminando a aparición de distorsións. O sistema non require os mecanismos de desencadeamento electrocardiogramas normalmente utilizados neste tipo de aplicacións médicas. Permite ademais a detección de calcificacións cardíacas nos vasos sanguíneos, así como imaxes de maior calidade dos ventrículos e do espesor das paredes. Este sistema require tanto modificacións de hardware (modificacións en tomógrafos) como de software (xeración de novos algoritmos de correlación de imaxes). As modificacións do hardware demostraron ser altamente custosas no sistema probado (Somaton Plus 4 de SIEMENS) e polo tanto, o

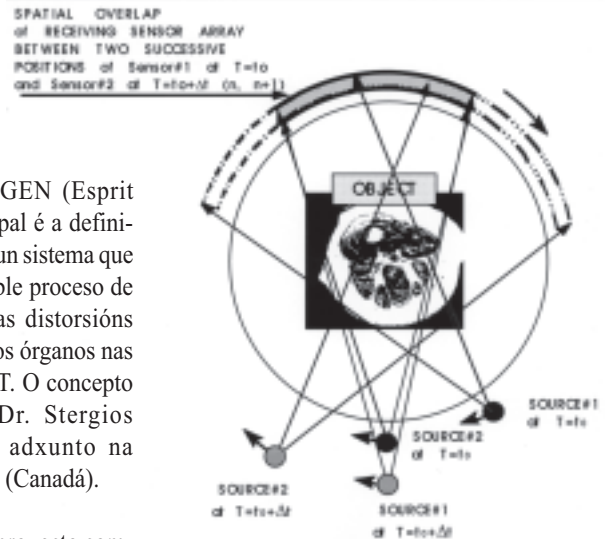


Fig. 1: Concepto hardware.

desenvolvemento do proxecto centrouse nos algoritmos de eliminación de ruído. O novo concepto do hardware baséase na correlación do lapelamento espacial (CSE), que inclúe a correlación cruzada de pares de sensores que se superpoñen no espazo. Este concepto de toma de datos require dúas fontes de raios X e unha matriz de detectores. Na figura 1 represéntase

(Sigue na pax. 7)

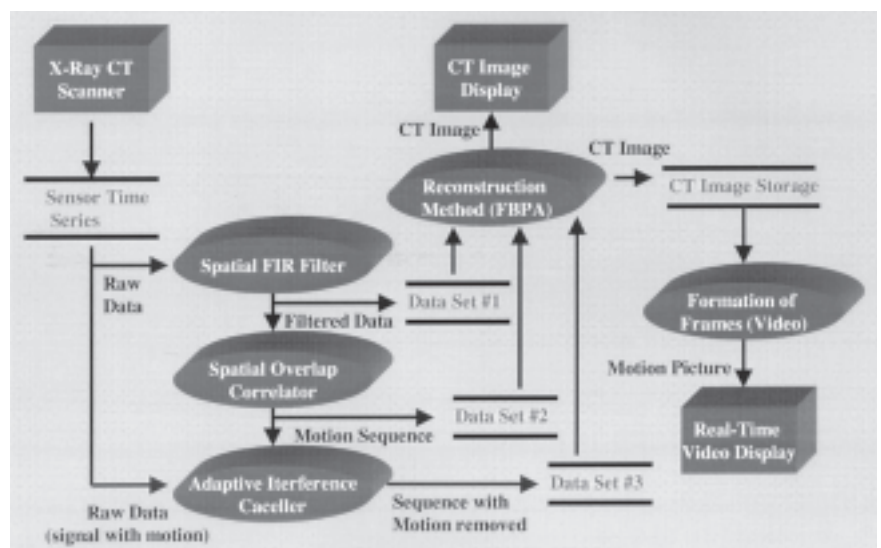


Fig. 2: Concepto software.

Proxecto SON : Control Activo do Ruído.

Alfredo Bermúdez de Castro
Departamento de Matemática Aplicada. Facultade de Matemática.
Universidade de Santiago de Compostela.
e-mail: mabermud@usc.es
<http://www.usc.es/intro/dep/depnue/mataplig.htm>



Foto: E. Otero

Alfredo Bermúdez de Castro

1. Introducción

Moitos problemas na enxeñería están relacionados coa interacción entre un fluído e unha estrutura. Cítemos por exemplo os modos de oleaxe en tanques de fuel dos lanzadores espaciais, o deseño de encoros, o problema de redución de ruído en coches e en avións, etc. Dependendo do réxime do fluxo do fluído os problemas de interacción fluído-estrutura clasifícanse en: aeroelasticidade, aeroacústica, hidroelasticidade e elastoacústica.

Un grupo do Departamento de Matemática Aplicada da USC, dirixido por Alfredo Bermúdez de Castro, leva xa anos investigando na modelización mecánica e numérica das vibracións lineares de estruturas elásticas acopladas a fluídos. Parte deste estudo céntrase na elastoacústica, onde o fluído considerado é compresible, e nos interesamos pola propagación do son.

Como aplicación desta investigación xurdiu o proxecto SON de desenvolvemento de Software de Simulación Numérica en Elastoacústica. Este proxecto, dun ano de duración, foi organizado polo CESGA e financiado pola empresa FUJITSU.

Os obxectivos que se plantexaron foron os seguintes:

2. Simulación Elastoacústica (Acústica Estructural):

a) Análise modal en elastoacústica conservativa : calcúlanse os modos propios de vibración do sistema acoplado. Unha vez coñecidos, aplicando calquera forza harmónica ó sistema, a resposta vaise escribir en función deles.

b) Resposta elastoacústica disipativa a excitacións harmónicas: compútanse tamén as vibracións dun fluído acústico acoplado a un sólido elástico, sometidos a unha excitación harmónica externa, pero

considerando na interfaz (zona de contacto entre os dous corpos) o efecto dunha capa delgada de material viscoelástico que vai disipar parcialmente a enerxía mecánica e, polo tanto, a diminuí-lo ruído.

Aproxímase a solución en ámbolos dous casos mediante o Método dos Elementos Finitos (MEF), chegando no primeiro caso a un problema de autovalores xeneralizado, e no segundo a sistemas lineares para matrices dispersas. Cabe destacar que como a análise feita é en 3 dimensións, con mallados máis ou menos finos, o custo computacional dos métodos é moi alto, e plantéxase a necesidade de empregarla supercomputación para a súa resolución. Neste sentido os códigos vanse implementar no AP3000 do CESGA, e empregan MPI e rutinas das librerías paralelas PARPACK e PARSAISO (esta última feita polo Grupo de Arquitectura de Computadores da USC).

3. Control activo do ruído (CAR):

O ruído no interior dun recinto é producido en moitos casos por unha excitación harmónica (fonte primaria) na fronteira exterior da estrutura que pecha o recinto. O CAR neste caso consiste no cál-

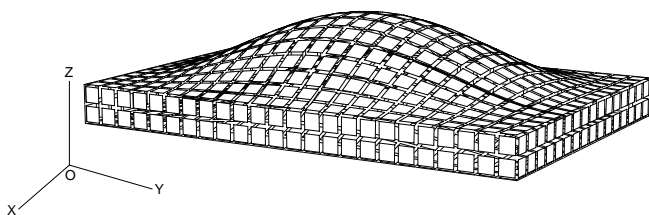


Fig. 1 : Modo de vibración elastoacústico.
Campo de desprazamentos no sólido.

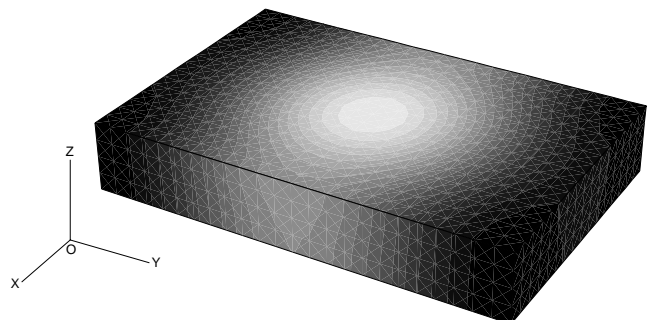


Fig. 2: Modo de vibración elastoacústico.
Campo de presións no fluído.

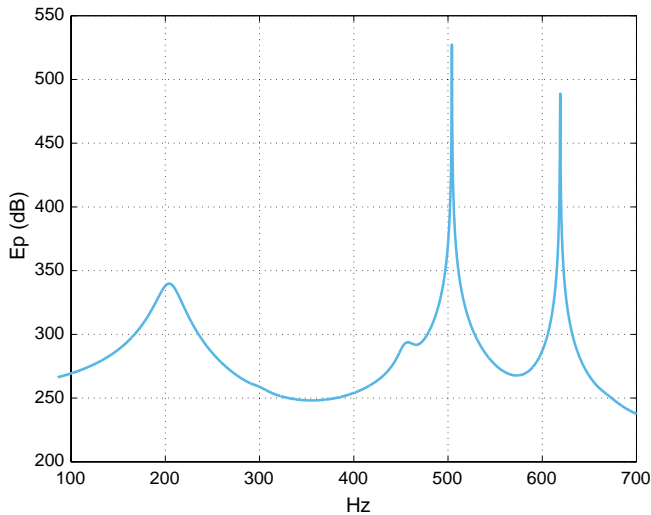


Fig. 3: Resposta en frecuencia dun sistema elastoacústico con parede viscoelástica na interfaz.

culo das amplitudes e posicións óptimas dos altavoces (fontes secundarias), modelados como actuadores monopulares, para reducir a enerxía acústica nunha serie de micrófonos (sensores) con posicións definidas dentro da cavidade, ou a enerxía acústica total nesta, pola superposición destructiva do campo producido pola fonte primaria co campo producido polas fontes secundarias. Este método combínase cos métodos pasivos de redución do ruído con materiais viscoelásticos e por iso considérase tamén que nas paredes da interfaz fluído-sólido pode haber unha capa de material viscoelástico. Os problemas que se obteñen son problemas de optimización. A simulación consiste nunha modelización por MEF e na resolución dos problemas de optimización que xorden tanto para atopar-las amplitudes como as posicións óptimas dos altavoces que minimizan o ruído nos micrófonos.

(Ven da pax. 5)

esquemáticamente o concepto do hardware. A reconstrución de imaxes de diferente amplitude fornecida polo sistema proporciona o movemento exclusivo dos órganos.

Debido a que as modificacións necesarias no hardware exceden as pretensións económicas do proxecto, desenvólvese e implementouse o concepto software. Este consiste nunha implementación do CSE no software dos cromatógrafos. Este software aproveita o feito de que as tomas de mostras nos CT de raios X é circular. Noutras palabras, as tomas a tempo t e a tempo t +período-circular están en posicións espaciais idénticas. A figura 2 amosa un deseño esquemático do software.

O concepto do New Roentgen probouse satisfactoriamente tanto mediante simulacións como en pacientes reais, demostrándose a súa efectividade na detección de calcificacións nos vasos sanguíneos do corazón e en imaxes dos ventrículos. Os resultados do proxecto enviáronse á IEEE Transaction on Medical Imaging e atópanse en proceso de revisión [3].

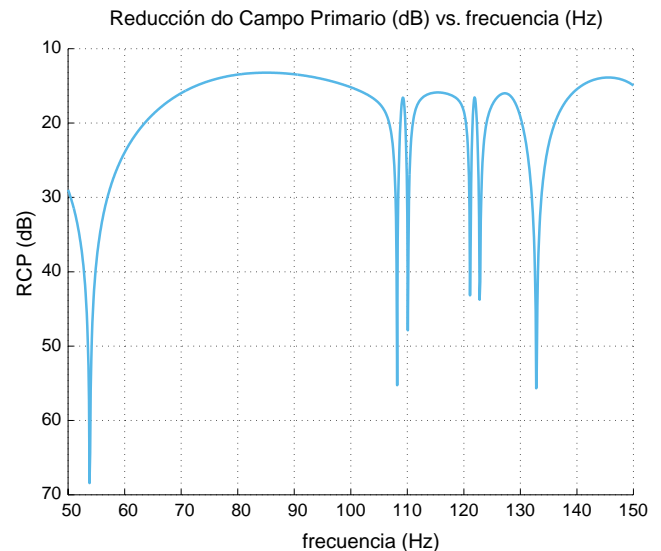


Fig. 4: Reduccion do Campo Primario en función da frecuencia.

4. Grupo de Investigación

O grupo investigador deste proxecto, por parte do Departamento de Matemática Aplicada da USC está formado por: Alfredo Bermúdez de Castro, catedrático da USC; Pablo Gamallo Ponte, bolseiro do MEC; e María Rodríguez Nogueiras, bolseira de investigación.

Ademais, un grupo do Departamento de Electrónica e Sistemas da UDC encárgase de crear unha aplicación de interfaz, adaptando a ferramenta de uso xenérico GID. Tamén implementan un programa que permite a execución dos códigos nunha estación de traballo como a AP3000 desde un entorno Windows de PC. Integran este grupo: Ramón Doallo Biempica, catedrático da UDC, Margarita López Amor, profesora titular da UDC, e Emilio J. Padrón González, bolseiro de investigación.

O consorcio implicado no proxecto, tras demostra-la validez do novo sistema, ten intención de comeza-la súa explotación comercial. A participación de SIEMENS fai posible esta última parte do proxecto. Unha exhaustiva revisión técnica con imaxes de tomografías de pacientes afectados por calcificacións, así como información xeral do proxecto pódense atopar no URL - <http://dis.sema.es/projects/newroentgen/>

Referencias

- [1] J.D. Goldwin, R.S. Breiman and J. M. Spechman, "Problems and pitfalls in the evaluation of thoracic dissection by computed tomography", JCAT, **6**, 750-756, 1982.
- [2] R.J Alfidí, W. J. MacIntyre and J. R. Haag, "The effects of biological motion in CT resolution", American Journal of Radiology., **127**, 11-15, 1976
- [3] A. C. Dhanantwary and S. Stergiopoulos, "A Method to Correct Organ Motion Artifacts in X-ray CT Systems Based on Tracking of Motion Phase by the Spatial Overlap Correlator". Submitted to IEEE Transactions on medical Imaging,

GRID Computacionais: posible futuro do cálculo a gran escala

Computación Distribuída e Metacomputación

Dr. Miguel Marquina, CERN (Laboratorio Europeo de Física de Partículas)
(Miguel.Marquina@cern.ch)

O concepto de Computación Distribuída e Metacomputación (DCM) subxace na arquitectura de calquera Centro de Cálculo moderno dende hai anos. Simplemente adoptouse como primeiro axioma de deseño a dificultade patente de prove-los recursos informáticos a partir dunha única plataforma. Os «Mainframes» deixaron paso maiormente (coa honrosa excepción dos Supercomputadores) ás granxas heteroxéneas de grandes ordenadores, estacións de traballo e PCs de diferentes tipos, que se integran con frecuencia de forma transparente para os usuarios.

Pero as necesidades de Computación que se van perfilando para o futuro, tanto na

A arquitectura de base pretende presentar de xeito transparente e coherente un conxunto de recursos informáticos xeograficamente dispersos

investigación básica como na industria de alta tecnoloxía, están levando o devandito paradigma metacomputacional ó seu límite. En efecto, disciplinas tan dispares como a Bioloxía Molecular, a Física de Partícu-



Foto: E. Otero

Miguel Marquina

las, a Meteoroloxía ou a Física do Espacio comezan a requirir unha potencia de cálculo tan inxente que xa se dá por feito a imposibilidade de satisfacer as súas necesidades de forma focalizada.

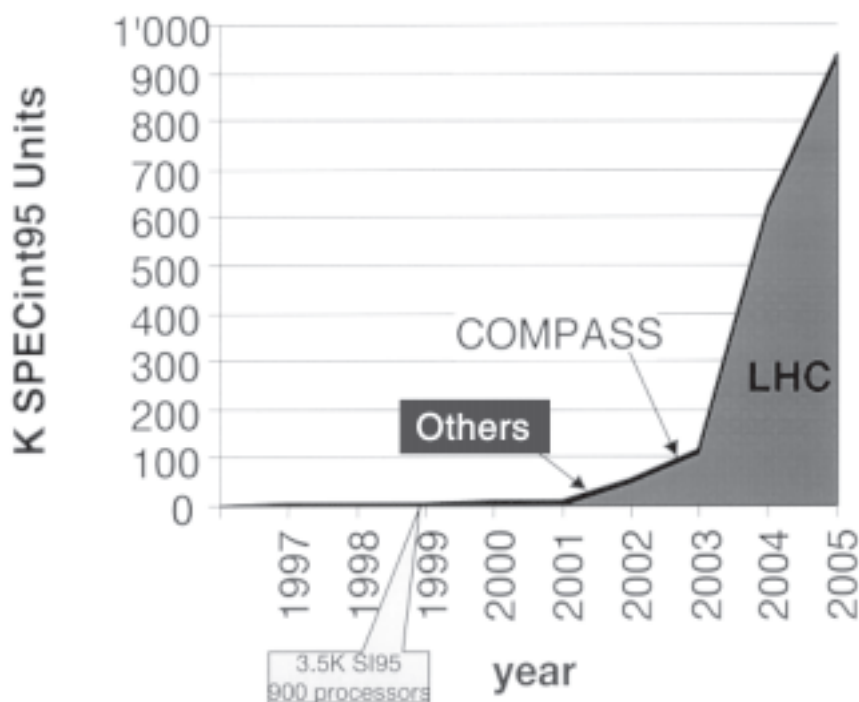
¿Que é un GRID?

Os GRID non son máis que unha reencarnación globalizada de DCM. A arquitectura de base pretende presentar de xeito transparente e coherente un conxunto de recursos informáticos dispersos xeograficamente, ás veces a milleiros de quilómetros. Por suposto, tal modelo debe pasar necesariamente por unha rede sólida e potente, pero o progreso no campo das comunicacións está moi dignamente á altura das circunstancias.

O nome non é un acrónimo inxenioso (como é típico do gusto americano); ten a súa orixe na denominación das redes de distribución eléctrica (electrical power grids) das que adopta o seu deseño nun sentido metafórico.

O concepto naceu soamente hai un ano e suscitou tales expectativas que xerou unha actividade febril a ámbolos dous lados do Atlántico co fin de explorar en profundidade e valorar en xusta medida a súa viabilidade real.

Evolution of Computing Capacity - SPECint95



GRIDs en Europa

A Unión Europea tomou o reto moi en serio e iniciou o pasado ano contactos con diferentes centros de investigación de envergadura internacional co fin de tutelar amplos programas de I+D nesta área.

O CERN é un destes centros, sede europea da investigación no campo da Física de Partículas e un dos principais do mundo no seu xénero. O seu ambicioso programa de investigación para os vindeiros 15-20 anos situárono no punto de mira dos representantes da UE. Así, iniciáronse contactos nese sentido entre as dúas partes en novembro do pasado ano.

Bruxelas invitou formalmente ó CERN a presentar un proxecto de investigación e desenvolvemento en xaneiro deste ano, solicitando que se incluíran tamén socios tanto da industria como de outras disciplinas científicas. O proxecto final (HEP DataGrid, Proposal IST-2000-25182, <http://cern.ch/grid>) foi preparado nun tempo record e presentado á UE o día 8 de maio.

Sen entrar noutros detalles técnicos, a aprobación do proxecto (dunha duración de tres anos, un custo estimado de 60 Millóns de Euros e financiado a partes iguais pola UE e países colaboradores) suporía a creación dun GRID piloto con base principal no CERN e a súa avaliación no período 2000-2002. Polo menos outros seis países están involucrados, e entre eles España.

¿Son os GRID realmente necesarios?

No ano 2005 porase en marcha o novo acelerador do CERN (o «Large Hadron Collider» - LHC). Para entón as necesidades de cálculo estarán disparadas exponencialmente (Fig.1).

O Centro de Cálculo do CERN non será capaz de ofrecer máis que unha fracción das necesidades totais. Polo tanto a única forma de afrontar tal reto é utiliza-los recursos combinados de múltiples centros. Caldo de cultivo non falta: as colaboracións científicas que traballarán no programa do CERN serán para entón desproporcionadas para os estándares actuais; unha delas (CMS) recibirá contribucións de 1800 investigadores repartidos en 150 centros de 32 países de Europa, América e Asia.

A posible integración e aproveitamento de todos estes recursos require un esforzo considerable de estudio, preparación e deseño que debe facerse de forma inmediata para satisfacer-los prazos previstos. Quizá por isto o CERN represente unha oportunidade única de valorar cuns tempos de execución e entrega moi concretos o que os GRID poden dar de sí.

...os investigadores de diferentes disciplinas presionan de forma regular as súas fontes de recursos informáticos co fin de obter máis e mellor de todo: capacidade, velocidade, rede, etc.

¿Un GRID en España?

A investigación española ten sen dúbida unha posición de ben merecido privilexio en canto ó valor cualitativo das súas contribucións. Atopámonos en non poucos campos en primeira liña e con investigadores á fronte de equipos de traballo de reputación internacional.

Queda preguntarse qué máis facer. Na miña modesta opinión, o peso relativo das contribucións á investigación futura en Europa e o resto do mundo pasa necesariamente por unha aportación cuantitativa e non só cualitativa de resultados. Isto non é novo, e os investigadores de diferentes disciplinas presionan de forma regular as súas fontes de recursos informáticos con fin de obter máis e mellor de todo (capacidade, velocidade, rede, etc).

O problema e o xeito de satisfacelo tampouco é característico dunha área en particular. ¿Por que non uni-los esforzos de diferentes campos e comunidades e reflexionar sobre un posible GRID nacional? Cunha distribución adecuadamente propor-

cionada ás contribucións individuais, non habería porque desbota-la idea de facer un «fondo común» do que todos poderían beneficiarse. Boa parte das necesidades de cálculo, dirixidas pola presentación periódica de resultados a diferentes colaboracións científicas, adoitan presentarse concentradas no tempo. ¿Por que pensar que todas se van presentar simultaneamente? E aínda así, un sistema de custos do tipo «temporada alta-media-baixa» permitiría recuperar certo equilibrio no reparto dos recursos.

Conclusiones

Ó longo deste artigo tentei presentar de forma sucinta o que é o GRID, o interese da Unión Europea e a marxe de manobra para satisfacer unha demanda que doutro modo sería impensable cubrir.

Quizá no campo da Computación, como noutros, se comeze a viola-la ecuación de que 1+1 é necesariamente 2. A convolución constructiva de esforzos é algo que en Física chamamos resoancia, e que está perfectamente presente en todas aquelas actividades nas que a mira e as ambicións se poñen no horizonte.

Bibliografía

CERN: <http://www.cern.ch>

HEP DataGrid: <http://cern.ch/grid>

The GRID: *Blueprint for a New Computing Infrastructure* I.Foster y C.Kesselman (Ed.) Morgan Kaufmann Publishers - San Francisco, 1999 (<http://www.mkp.com>)

Dr. Miguel Marquina

Miguel Marquina, Doutor en Ciencias Físicas pola Universidad Complutense de Madrid, desenvolve a súa actividade no Centro de Cálculo do Laboratorio Europeo de Altas Enerxías (CERN) dende 1981, no que hoxe é responsable do Grupo de Apoio ó Usuario e Actividades de Formación (User Support and Training Group).

Miguel Marquina presentou o proxecto GRID do CERN no Workshop HPCN CESGA 2000.

UN GRID EXPERIMENTAL CONECTA SUPERORDENADORES DE TRES CONTINENTES

Fumie Coster, do Manchester Computing Center, presentou os resultados dun Grid experimental deseñado para crear un único sistema de supercomputación inmenso para ser empregado con diversas aplicacións. Este GRID foi creado conectando superordenadores en Xapón, Estados Unidos, Alemaña e Reino Unido. Instaláronse liñas privadas virtuais ATM para interconectar un Hitachi SR8000 en Tsukuba, con sistemas Cray T3E en Pittsburgh, Manchester e en Stuttgart.

As liñas privadas virtuais garantiron un ancho de banda e uns tempos de latencia fixos. O ancho de banda das conexións entre os superordenadores variou, dependendo do tra-

mo, dos 0.5 Mbps. os 1.6 Mbps.; e a latencia fixoo dos 20 mseg. no tramo máis rápido ós 78 mseg no máis lento.

Un dos maiores problemas dos que informou Costen foi o tremendo esforzo necesario para realiza-las conexións. Tamén se presentaron problemas debidos ás diferentes arquitecturas integradas e incluso ás diferencias de rendemento entre nodos dos sistemas Cray T3E.

A potencia computacional total foi superior ós 2 Tflops. Sen embargo, a conexión relativamente lenta fixo que algunhas técnicas especiais de programación como as de ocultación de latencia (*latency hiding*) foran necesarias.

Para corre-las aplicacións en paralelo, os centros implicados no experimento empregaron unha implementación de MPI desenvolvida polo centro de Stuttgart.

O experimento demostrou que diferentes aplicacións se poden executar exitosamente sobre un GRID (unha metacomputadora distribuída).

Unha das aplicacións executadas foi un código de dinámica de fluídos que simulaba o vehículo de rescate da nova estación espacial internacional. Esta aplicación fixo uso de 1536 nodos nos Crays T3E en Manchester, Stuttgart e Pittsburgh.

EUROPA SUPERA A BARREIRA DO TERAFLUP

O pasado mes de xuño, no Supercomputer de Mannheim foi presentada a última lista do TOP500, na quinta posición da cal aparece a primeira instalación europea que supera a barreira do TeraFlop/s, é dicir, un superordenador capaz de executar máis dun billón de operacións de cálculo en punto flotante por segundo. A máquina é un Hitachi SR8000 e pertence ó Leibniz Rechenzentrum (LRZ) de Munich, Alemaña. Esta instalación só está superada polas catro instalacións do proxecto ASCI.

O Hitachi SR8000 é un ordenador de memoria distribuída que achega interesantes novidades no tocante o seu deseño.

Hitachi baseou seu deseño no procesador PowerPC de IBM ó que engadiu as súas propias extensións. Cada nodo do SR8000 é unha máquina SMP de 8 procesadores de 1.5 GFlop/s de potencia pico, o que da como velocidade global do nodo 12 GFlop/s. O máis interesante do deseño do SR8000 é a posibilidade de que cada nodo traballe como se fora un procesador vectorial. O sistema encárgase de converte-las instrucións vectoriais para ser executadas na máquina paralela. Os diferentes nodos se interconectan mediante unha rede crossbar multidimensional Tendo en conta que a máquina do LRZ está equipada con 112 nodos, a potencia pico dispoñible é de 1344 GFlop/s, ou o que é o mesmo, 1.3 TeraFlops. Nesta instalación, o test LINPACK, que é o test mediante o cal se clasifican as máquinas na lista do TOP500, ha dado 1029 GFlop/s, o que a converte na primeira instalación europea en supera-lo Teraflop/s.

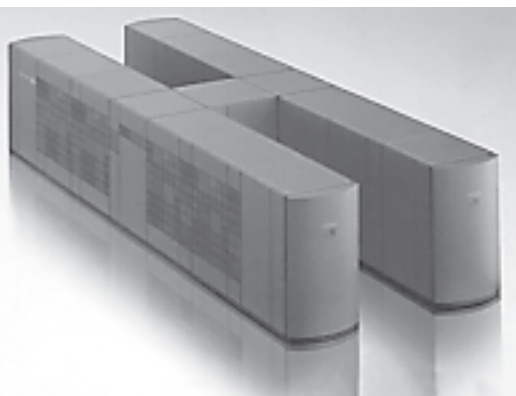
GÉANT: O FUTURO DA REDE EUROPEA DE INVESTIGACIÓN

DANTE (Delivery of Advanced Network Technology to Europe), organización encargada de coordina-los esforzos de interconexión entre as redes de investigación nacionais en Europa, presentou os planos de evolución da rede TEN-155 cara á seguinte xeración de rede de investigación en Europa.

Estes planos de evolución da rede foron realizados en cooperación coa Comisión Europea e as 19 redes de investigación nacionais participantes en TEN-155.

A proposta coñecida como GÉANT avoga por unha evolución da actual TEN-155 cara a unha rede troncal multi-Gigabit dispoñible para tódalas redes nacionais de investigación en Europa Occidental, Central e Oriental.

Ademais, por vez primeira, propónse fornecer conectividade global entre a rede europea e outras redes de investigación transnacionais como elemento integral do servizo paneuropeo.



O WORKSHOP HPCN 2000:

Ignacio López Cabido
Subdirector Técnico do CESGA

Segundo o CESGA

O pasado 18 de maio celebrouse en Santiago o WORKSHOP HPCN 2000 (*High Performance Computing and Networking*), xornada que anualmente organiza o CESGA para os investigadores e estudiosos da simulación e a modelización. A xornada, presidida por Miguel Ángel Ríos Fernández, Secretario Xeral de Investigación e Desenvolvemento, contou coa participación de numerosos usuarios do CESGA.

O Workshop ten múltiples obxectivos:

Servir de foro de intercambio de experiencias para os usuarios dos servidores de cálculo das universidades galegas e do CSIC. Oito usuarios presentaron as súas experiencias no emprego dos superordenadores para crear simulacións e modelos de fenómenos, estados ou procesos en áreas tan diversas como son a robótica, a meteoroloxía, a química molecular, a elastoacústica, a visualización ou o desenvolvemento de librerías de paralelización.

Achega-los usuarios á experiencia de centros de simulación e modelización de referencia internacionalmente recoñecidos. Nesta edición contamos coa presenza dos responsables do Centro de Cálculo do Laboratorio Europeo de Altas Enerxías (CERN) e do Centro Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería (CIMNE) da Universitat Politècnica de Catalunya.

Dar a coñece-los novos recursos instalados no CESGA e que xa se atopan ó dispor dos usuarios. Para isto, en tódalas edicións, o CESGA fai unha presentación na que se detalla a evolución dos recursos e servizos implantados ó longo do ano.

Dar a coñece-las previsións na evolución dos recursos HPCN. Para coñece-las arquitecturas nas que os fabricantes están hoxe a realizar investimentos en I+D contamos cun consultor senior dun fabricante.

E finalmente, que non por isto menos importante, o Workshop ten tamén como fundamental obxectivo tomarlle o pulso ás inxerencias e necesidades dos usuarios e coñecer de primeira man a valoración que estes fan dos servizos que o CESGA lles fornece. Con este fin mantemos unha mesa redonda cos usuarios na que debatemos a adecuación dos servizos ofertados ás necesidades dos investigadores. Con este obxecto, tamén, aproveitámo-lo día para escoita-las suxerencias e críticas dos investigadores.

Ó longo da xornada os usuarios expresaron a súa preocupación pola insuficiente velocidade de transferencia en consultas a servidores na rede Internet.

A participación dos usuarios nesta edición do Workshop foi, tanto cualitativa como cuantitativamente, de moi alto nivel. Isto fai que no CESGA valoremos esta edición moi positivamente.

E segundo os Usuarios

Polo que se desprende da análise dos cuestionarios entregados polos asistentes ó remate do Workshop podemos concluir que os usuarios atoparon a xornada de valor xa que, segundo eles mesmos deixaron constancia, o evento lles «achegou unha visión xeral de distintas liñas de investigación



Ignacio López Cabido

unidas pola supercomputación», permitíndolles «coñece-las diferentes aplicacións que se están realizando cos servidores de cálculo» e mesmo «ve-los traballos realizados cos supercomputadores». A grande maioría dos asistentes asegurou ter suficientes oportunidades para expresarlle ó CESGA as súas necesidades e preocupacións no tocante ó emprego das máquinas e ter ocasión de compartilas súas experiencias con outros usuarios

As presentacións que maior interese despertaron entre os asistentes foron a referente á «Arquitectura e Software de Arranque do Superordenador Virtual Galego», relatada por Richard Duro; e a presentación de Eugenio Oñate sobre «Avances na Aplicación do Método de Elementos Finitos a problemas de gran tamaño en Enxeñería».

Ó longo da xornada, os usuarios expresaron a súa preocupación, e mesmo insatisfacción, pola insuficiente velocidade de transferencia en consultas a servidores na rede Internet.

Aínda que as constantes melloras tecnolóxicas farán que a manifestación deste problema se vexa sensiblemente atenuada nun futuro próximo, é previsible que a capacidade de acceso á rede Internet teña que ser revisada periodicamente dado o exponencial incremento no número de usuarios da rede a nivel global, así como o incremento de información accedida. Sen embargo, no CESGA entendemos que a nosa responsabilidade como xestores dunha rede é contribuir a minimizar este problema no menor tempo posible e dentro dos orzamentos existentes.

Dende o CESGA queremos agradecer a SUN Microsystems o seu patrocinio, gracias ó cal foi posible esta xornada.

OPTIMIZACIÓN DE SISTEMAS

MÓBILES INALÁMBRICOS



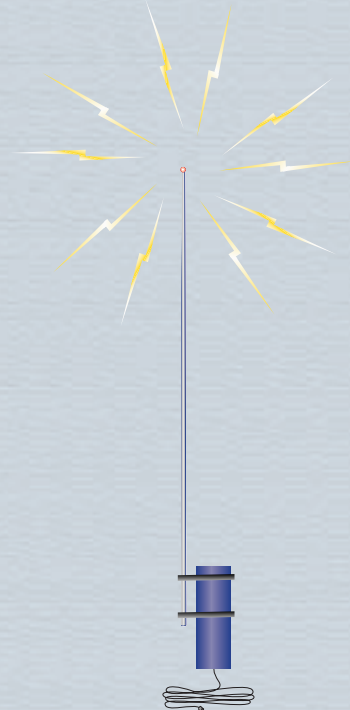
Un equipo de investigación da Escola Técnica Superior de Enxeñaría de Telecomunicacións da Universidade de Vigo, liderado por Aurea Martínez e Fernando Aguado, crea unha ferramenta software de análise e modelado matemático de sistemas de radiocomunicación que poida servir de guía ós enxeñeiros á hora de deseñar sistemas de comunicacións de móbiles inalámbricos efectivos, fiables e cunha boa calidade de servicio.

Neste proxecto estúdase a creación dunha ferramenta de software que automatice o deseño dos sistemas de transmisión. Dada a descripción dun espazo interior, caracterizado polas súas paredes, obtense o mellor posicionamento das antenas transmisoras. Unha óptima situación dos transmisores daría como resultado unha boa cobertura utilizando a mínima cantidade de potencia, e polo tanto reducindo a interferencia co-canal e mellorando a reutilización de frecuencias o cal posibilita ter un maior número de usuarios.

Unha vez definido o espazo, o problema é modelado discretizando o espazo baixo estudio mediante unha rexilla na que cada punto representa a posición dun posible receptor, e especificando unha función que, dada unha posición do transmisor, estime as perdas de propagación ou atenuación do sinal en cada un dos puntos da rexilla. O máis novedoso da estratexia de deseño é que permite definir unha función

co fin de minimizar o número de posicións de receptor nas cales a potencia recibida sexa menor que o umbral dado, e maximiza-la potenci recibida na posición do peor receptor.

Para a realización das simulacións e optimizacións non lineais desenvolveron códigos propios en Fortran 77. A parte de adquisición de datos e presentación de resultados foi programada en MATLAB mediante a creación dunha interfaz Fortran-MATLAB. As simulacións executáronse sobre o sistema SMP SUN HPC 4500 instalado no CESGA.



Fujitsu con Solaris
marca el Rumbo en Servidores

Fiabilidad
Garantía de Futuro
Comercio Electrónico

Fujitsu ha diseñado los Servidores GP7000F para dar respuesta a las aplicaciones de misión crítica y a las nuevas necesidades de comercio electrónico.

- Alta fiabilidad. Fujitsu ha aplicado a los Servidores GP7000F toda su experiencia como fabricante de mainframes.
 - Escalabilidad de uno hasta 128 procesadores.
- Solaris, el sistema operativo UNIX estándar, compatible en el futuro.
 - Amplio soporte de mantenimiento propio en toda España.
- Base de datos Jasmine para aplicaciones de comercio electrónico.

Servidores GP7000F

Jasmine es la forma más sencilla de publicar la información en internet y desarrollar rápidamente los servidores de comercio electrónico.

www.fujitsu.es
901 100 900