

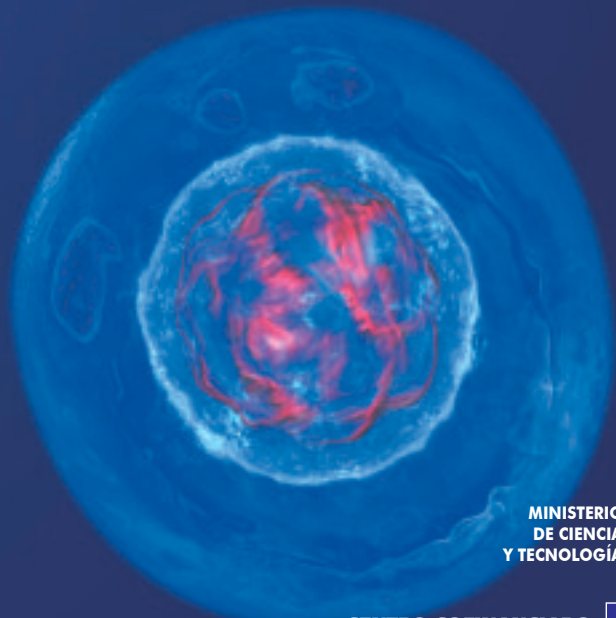
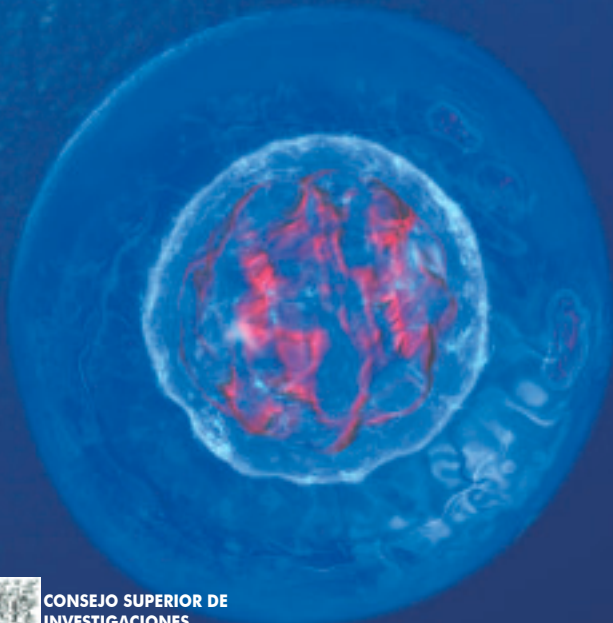
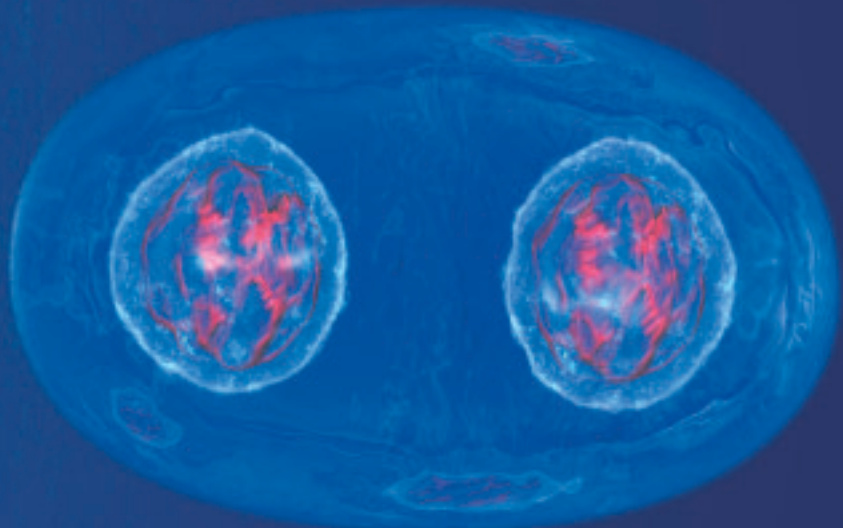
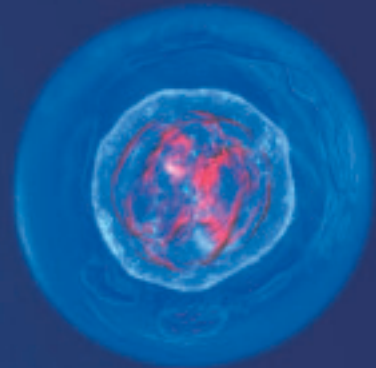
díxitos



NOVAS DO CENTRO DE SUPERCOMPUTACIÓN DE GALICIA - XULLO 2002

NOVOS SUPERORDENADORES

O CESGA multiplica
a súa capacidade
de cálculo



CONSEJO SUPERIOR DE
INVESTIGACIONES
CIENTÍFICAS

MINISTERIO
DE CIENCIA
Y TECNOLOGÍA



SECRETARÍA XERAL
DE INVESTIGACION
E DESENVOLVEMENTO

CENTRO COFINANCIADO
A TRAVÉS DO FONDO EUROPEO DE
DESENVOLVEMENTO REXIONAL



Centro de Competencias en Comercio Electrónico

UNHA APOSTA DE FUTURO

POLO COMERCIO ELECTRONICO EN GALICIA

Centro de Competencias en Comercio Electrónico



O Centro de Competencias en Comercio Electrónico de Galicia é unha iniciativa do CESGA apoiada pola Secretaría Xeral de I+D da Xunta de Galicia, e que se atopa enmarcado no proxecto europeo e-MINDER.

Dar a coñecer as posibilidades do comercio electrónico ás pequenas e medianas empresas galegas (PEMES) e proporcionarlle criterios para a súa posta en práctica son algúns dos principais obxectivos do centro, que entrou en funcionamento recentemente.

Apenas uns meses despois da súa posta en marcha, o Centro de Competencias está a organizar con grande éxito as súas primeiras actividades.

Na área de **Formación**, xa se celebraron os primeiros cursos e conferencias de comercio electrónico nas cidades de

Santiago, Vigo e A Coruña, eventos ós que asistiron máis de 150 empresarios e persoal de PEMES.

O Centro conta cun **Observatorio**, que elabora estudos e análises de comercio electrónico e que fará unha diagnose da situación en Galicia do emprego das TIC. A Universidade de Santiago de Compostela participa nesta área. Nos próximos meses, o Centro publicará un estudo elaborado a partir dunha enquisa a máis de 800 empresas galegas.

Pola súa banda, a área de **Soporte** asesorará ás PEMES que decidan adoptar procesos de comercio-e. Este servizo achegará información de calidade ás empresas que o demanden, poñendo en contacto estas iniciativas con provedores de servizos. Entre as posibilidades ofertadas estará un instrumento de autoavaliación para PEMES ou o catálogo sobre servizos TIC dispoñibles para as PEMES galegas.

A área de **Comunicación** elabora a revista e-negociogalicia e proporciona contidos á web do Centro.

Revista e-negociogalicia

Esta revista, da que xa se publicaron tres números, chega mensualmente e de xeito gratuíto a case sete mil PEMES galegas con contidos divulgativos e estudos de caso sobre comercio electrónico. Proximamente publicarase o cuarto número de e-negociogalicia, que está a ter unha moi boa acollida entre as empresas galegas.



www.e-negociogalicia.com

A páxina web do Centro de Competencias en Comercio Electrónico incorporará proximamente un instrumento de soporte para PEMES. Ademais, entre outros contidos, da a posibilidade de inscribirse nos cursos, consultar as novas ou descargar a revista en formato PDF.

Cursos de Comercio Electrónico

Nos vindeiros meses, o programa de formación para PEMES do Centro de Competencias en Comercio Electrónico continuará nas sete principais cidades galegas (Lugo, Ourense, A Coruña, Ferrol, Santiago, Pontevedra e Vigo). Ata o momento, as inscricións nos cursos xa realizados superaron amplamente a oferta de prazas existentes, o que avala o éxito da iniciativa.



Imaxe do curso realizado en Santiago

Calendario de próximos cursos

Santiago	17, 18 e 19 de setembro
Lugo	24, 25 e 26 de setembro
Vigo	15, 16 e 17 de outubro

Máis información e inscricións:
www.e-negociogalicia.com

díxitos

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. Andrés Gómez Tato
Dr. Carlos Fernández Sánchez
Sergio Pazos González

ILUSTRACIÓNS E PORTADA Germán Blanco
DESEÑO E MAQUETACIÓN Germán Blanco
FOTOMECÁNICA Macrom

Depósito legal: C-1604-1998
ISSN: 1139-563X

EDITA
CESGA

Avenida de Vigo, s/n (Campus Sur)
15705 SANTIAGO DE COMPOSTELA
A Coruña (España)
Teléfono 981 569810 Fax 981 594616
Correo electrónico: dixitos@cesga.es
Enderezo Web: www.cesga.es/dixitos

CONTIDOS

CESGA INFORMA
Comercio electrónico en Galicia - 02

O CESGA multiplica a súa capacidade de cálculo - 03

Esquema do novo servidor Compaq HPC320 - 04

Guía de uso do servidor Compaq HPC320 - 05

Beowulf Cluster - 07

USUARIOS
Novos materiais illantes realizados a partir de residuos - 08

TECNOLOXÍA
Un vectorial nipón da NEC supera os clusters do proxecto ASCI - 10

Tendencias en supercomputación - 10

INVESTIGACIÓN
Áreas prioritarias e instrumentos do VI Programa Marco - 11

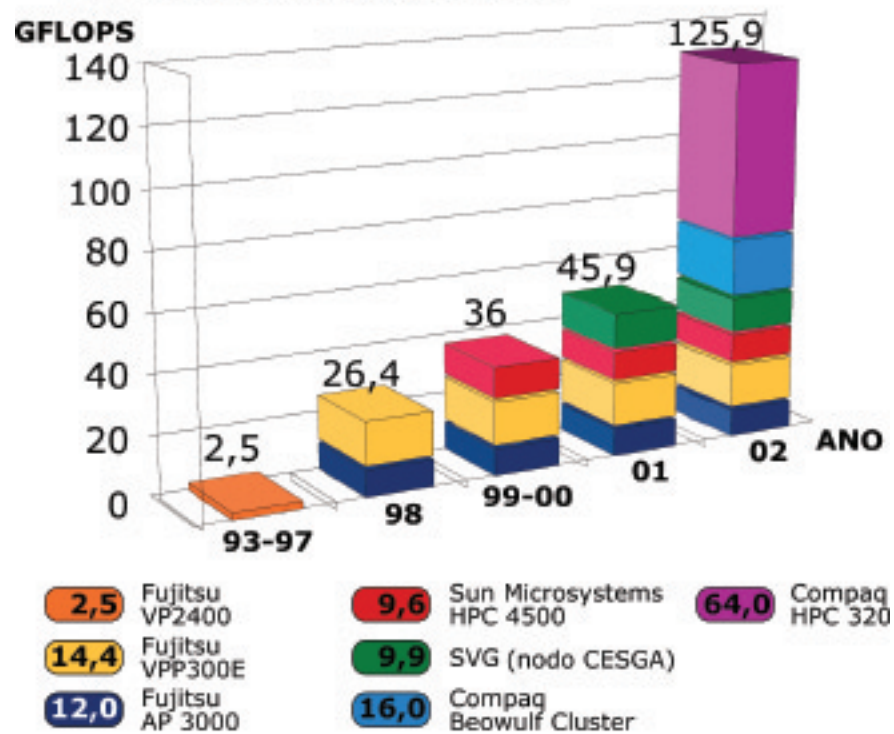
O CESGA MULTIPLICA A SUA CAPACIDADE DE CALCULO

O Centro de Supercomputación de Galicia adquiriu novos servidores de supercomputación que incrementarán en 80 Gflop/s a súa potencia pico de cálculo. As novas adquisicións son un sistema Compaq da casa HP Invent, HPC320 formado por oito nós ES45 con catro procesadores Alpha a 1 GHz cada un, e un Cluster Beowulf con 16 procesadores Pentium III a 1 GHz. O HPC320 permitirá dar resposta ás crecentes necesidades de cálculo dos principais usuarios: centros de investigación da Xunta de Galicia, universidades galegas e Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).

Os novos sistemas permitirán atender as crecentes necesidades de cálculo dos usuarios e poñer en marcha novos proxectos de investigación.

O Compaq HPC320 incorpora 32 procesadores Alpha EV68 21264C distribuídos nun total de oito nós AlphaServer ES45 68/1000, 80 GB de memoria e 2 TB de espazo en disco. Este equipo ten unha potencia pico de cálculo de 64 Gflops. O HPC320 traballa sobre Tru64 UNIX e benefíciase da máxima dispoñibilidade que ofrecen os equipos Compaq. O sistema,

EVOLUCIÓN DA CAPACIDADE DE CÁLCULO INSTALADA



* 1GFLOPS = 1.073.741.824 operacións de punto flotante por segundo

Compaq HPC 320	
Architecture	Cluster of 8 SMP servers
Number of Processors	32
Type of Processor	Alpha EV68 1 GHz
Peak Performance	64 GFLOPS
Interconnect	Memory Channel Dual Rail
Memory	80 GB
Disk	2 TB
OS	Tru64

que entrou en produción o pasado mes de maio, permite tanto traballar coas aplicacións actuais, como ser unha das plataformas para o desenvolvemento das investigacións bioinformáticas en Galicia.

O CESGA actualiza os seus recursos de Cálculo Científico cun Compaq HPC320 e un Cluster Beowulf.

Os motivos para decidirse polo sistema de Compaq foron diversos. Segundo explica o director do CESGA, Javier García Tobío, "despois de estudar todas as ofertas, decidímonos pola solución ofertada por Compaq porque obtivo a puntuación máis alta nas avaliacións técnicas e económicas, así como nos resultados no conxunto de Benchmarks. Adicionalmente, valorouse positivamente que Compaq dispón dun número significativo de referencias operativas similares á proposta no CESGA e, tamén, o interese por parte de Compaq en alcanzar un convenio de colaboración na área Beowulf".

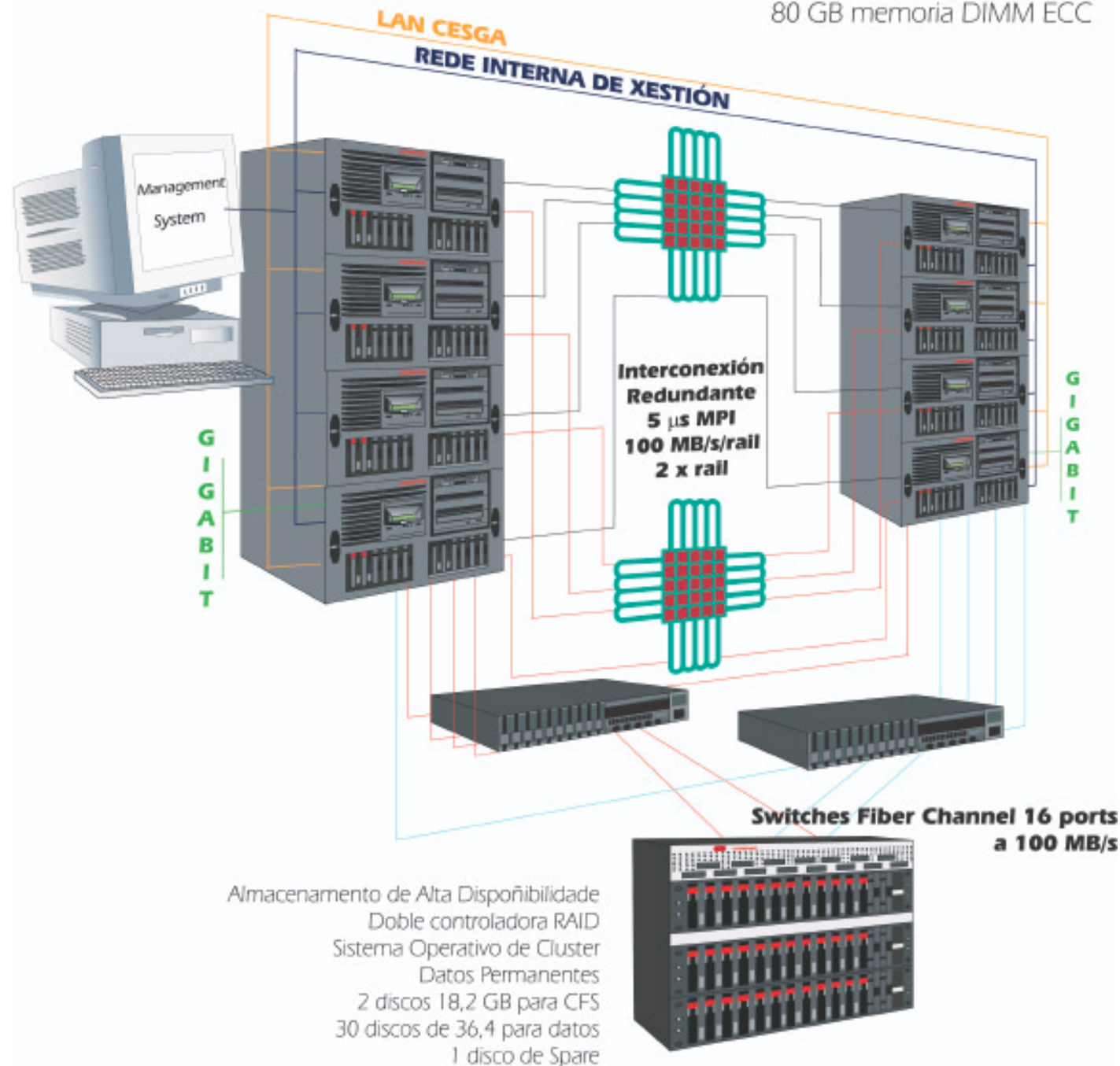
O Cluster Beowulf que se instalou no centro dispón de 16 procesadores Pentium III a 1 GHz conectados a través dunha rede de alta velocidade Myrinet, 8 GB de memoria, 784 GB en disco e o sistema operativo Linux RedHat 7.1. Este Beowulf ten unha potencia de cálculo pico de 16 Gflops.

O CESGA proporciona ós seus usuarios, despois da instalación dos servidores Compaq, unha potencia pico total de 125,9 Gflop/s. Os usuarios son fundamentalmente das áreas de Modelización Bioquímica, Métodos Numéricos, Física, Ciencias da Computación, Ciencias da Terra e Bioinformática.

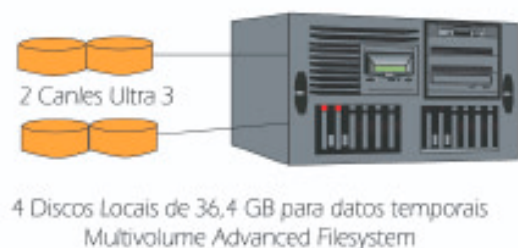
A inclusión dunha arquitectura cluster con procesadores RISC de alto rendemento posibilitará a redución dos tempos de espera en beneficio dos usuarios e permitirá a posta en marcha de novos proxectos de maior complexidade que, ata agora, non podían ser acometidos por falta de capacidade de cálculo.

VISIÓN ÚNICA DO SISTEMA HPC320

32 CPUs Alpha EV68CB 21264 C
a 1000 Mhzs con 8 MB Caché
80 GB memoria DIMM ECC



Detalle dos Discos Locais de cada nodo



8 nodos SMP Alpha ES45 68/1000

4 nodos con 4 CPUs e 8 GBs (8 x 1 GB módulos)
2 nodos con 4 CPUs e 8 GBs (4 x 2 GB módulos)
2 nodos con 4 CPUs e 16 GBs (4 x 4 GB módulos)
8 GB/seg ancho de banda do ES45

GUÍA DE USO DO SERVIDOR COMPAQ HPC320

Utilización do sistema de colas do HPC320

Para o usuario final, a diferenza máis importante na utilización do HPC320 atópase no sistema de colas. Se nos outros sistemas había que coñecer as características das colas para indicar un nome de cola á cal enviar o traballo, no HPC320 non é necesario indicar este nome de cola, senón os recursos que necesita o traballo. Por exemplo, supoñamos que temos un traballo Gaussian que require 2 gigabytes de memoria e estimamos un tempo de execución (aproximado) non superior ás 24 horas. O xeito de executar o traballo no sistema de colas do HPC320 sería:

```
qsub -lcpus=24:00:00,mem=2gb
cd~/directorio_ounde_esta_o_script
g98 < script.com
control+D
```

Como se ve no exemplo, a forma de solicitar estes recursos é mediante a directiva -l, seguida da lista de recursos necesarios para o traballo. Os recursos poden ser:

Recurso	Significado	Unidades	*Valor máximo	Valor por defecto
cput	Cantidade total de tempo de CPU requerido por todos os procesos nun traballo	Tempo	240:00:00	30:00
mem	Cantidade total de memoria RAM requerida polo traballo	Tamaño	4GB	256MB
file	Máximo espazo requerido por un único ficheiro creado polo traballo	Tamaño	70GB	1GB
ncpus	Número de CPUs (procesadores) requeridos polo traballo	---	4	1

*É posible utilizar valores superiores a estes para proxectos que así o xustifiquen. Para máis información deberán dirixirse a sistemas@cesga.es

O formato das unidades é o seguinte:

-Tempo: especifica o período de tempo máximo co seguinte formato:

[[horas:] minutos:] segundos [.milisegundos]
por exemplo: 30:00 son 30 minutos, 100:00:00 son 100 horas, 1200 son 1200 segundos (20 minutos).

-Tamaño: especifica o tamaño máximo en termos de bytes. Exprésase na forma enteiro[sufixo]. O sufixo actúa como un multiplicador definido na seguinte táboa:

b	Bytes
kb	kilo (1,024) bytes
mb	Mega (1,048,576) bytes
gb	Giga (1,073,741,824) bytes

Cómpre ter en conta que:

- Os valores que se solicitan actúan como límites máximos, polo que non se poderán superar. Se estes recursos non son abondos para o traballo, este abortarase por falta de recursos e será necesario volver a enviar o traballo cos valores adecuados. Por exemplo, se cremos que o noso traballo durará unhas 23 horas, debemos indicar cput=24:00:00 para dispoñer dunha marxe de seguridade.
- Terán prioridade aqueles traballos que demanden menos recursos.

Resumindo, imos poñer uns exemplos para distintos traballos:

1. Para un traballo que require pouco consumo de memoria e tempo de execución, ó que lle sirvan os valores por defecto (30 minutos de execución e 256mb de memoria):

```
qsub traballo
```

2. Traballo que require moito tempo de execución (80 horas) e pouca memoria (é suficiente con 256mb):

```
qsub -l cput=80:00:00 traballo
```

3. Un traballo con grandes requerimentos de memoria (4 Gigabytes) pero pouco tempo de execución:

```
qsub -l mem=4gb traballo
```

4. Un traballo que consume 100 horas de CPU, 2 Gigabytes de memoria e xera un ficheiro de 5 gigabytes:

```
qsub -l cput=100:00:00,mem=2gb,file=5gb traballo
```

*Nota para os usuarios de Gaussian98:

Para que os límites de memoria e de tamaño de ficheiro RWF sexan efectivos en Gaussian, é preciso indicarllos coas opcións (%Mem, %RWF) e valores adecuados no script de comandos que se pasa a Gaussian.

Comprobación do estado dos traballos:

Para comprobar o estado no que se atopan os traballos (se están en execución, encolados ou se xa remataron) débese utilizar o comando qstat.

qstat

Obteremos a seguinte saída:

Job id	Name	User	Time Use	S	Queue
1314.sc-eth1	STDIN	carlosf	23:19:35	R	longa

O significado dos campos é o seguinte:

Job id: 1314.sc-eth1 é o valor do JOB ID que lle asignou o PBS. Tamén é posible utilizar unicamente o número (1314) como JOB ID

Name: STDIN é o nome do traballo que se enviou a cola. Se se enviou un traballo dende a entrada estándar (é dicir, escribindo os comandos ó enviar o traballo), aparecerá STDIN

User: carlosf é o login do usuario que enviou o traballo a cola

Time Use: 23:19:35 é o tempo de CPU que leva consumido o traballo

S: Indica o estado no que se atopa o traballo. R indica que o traballo está en execución. Q indicaría que se atopa encolado. No caso de que o estado fose Q, poderíamos saber porqué o traballo está encolado co comando qstat -s 1314.

Queue: longa é o nome da cola á que se enviou automaticamente o traballo. A cola destino dependerá dos recursos que se solicitaron.

Para ver a saída estándar dun traballo mentres se está executando, pódese utilizar o comando qcat, xunto co jobid do traballo. Por exemplo, para ver a saída do traballo anterior escribiríamos:

```
qcat 1314
```

Sistemas de ficheiros

Existen distintos sistemas de ficheiros con diferentes características en función dos requerimentos de espazo e velocidade de acceso.

-Directorio home

É o directorio no que estarán os datos e ficheiros habituais de traballo diario, e do cal se fan backups de modo regular. Existen cuotas (límites na súa utilización), polo que o seu uso deberá ser moderado.

-Sistema de almacenamento masivo

Todos os usuarios dispoñen dun subdirectorio SAHOME dende o cal acceden ó sistema de almacenamento masivo do CESGA. Neste espazo poderán introducir todos os ficheiros e datos que desexen conservar e de utilización menos frecuente. Tamén se realiza backup regular deste sistema. Non deberían utilizarse datos dos ficheiros dentro deste subdirectorio nos traballos que se envían á cola, polo que no caso de necesitarse nun momento dado, deberán moverse primeiramente ó directorio home de traballo habitual.

-Directorio de scratch

É un espazo de almacenamento para datos temporais durante a execución do traballo. Para cada traballo que se envía á cola, xérase un directorio no disco scratch local dos nodos. Este disco de scratch é máis rápido que os discos que conteñen o directorio home dos usuarios, polo que os programas que requiren realizar moitas operacións de entrada-saída deberían utilizar este directorio scratch como lugar de traballo. O nome deste directorio varía en cada execución e é accesible mediante a variable de entorno \$TMPDIR. É necesario ter en conta que este directorio elimínase ó rematar a execución dos traballos, polo que se se escribiron nel datos que queiramos conservar, é necesario copialos ó directorio home do usuario dende o propio traballo.

**Nota para os usuarios de Gaussian98:*

A instalación de Gaussian98 no CESGA está configurada para utilizar automaticamente este directorio como espazo de scratch, polo que o usuario desta aplicación non precisa configurar a variable de entorno GAUSS_SCRDIR.

-Directorio /tmp

Neste directorio de acceso común para todos os usuarios pódense introducir pequenos ficheiros temporais, aínda que a súa utilización está desaconsellada e o seu contido poderá ser eliminado de forma periódica.

Compilación

Compiladores e opcións:

1. Os compiladores de Fortran son f77, f90 y f95
2. O compilador de C é cc
3. O compilador de C++ é CC
4. A opción de optimización recomendada é -fast, a cal selecciona un conxunto de opcións dirixidas a optimizar o código. Como calquera outra opción de optimización, deberase prestar atención ós resultados obtidos co código e comprobar que son correctos antes de utilizala en cálculos definitivos.

Autoparalelización cos compiladores KAP

Os preprocesadores de Kuck & Associates para Fortran e C utilízanse para obter as directivas OpenMP que se poidan insertar nun código secuencial para habilitar o paralelismo SMP.

Estos optimizadores toman un código Fortran 90, Fortran 77 ou C e automaticamente paralelizano naqueles lugares nos que é posible e seguro. Para utilizar os compiladores e paralelizar, é necesario chamalos do seguinte modo:

```
kf90 -fkapargs=-conc prog.f
```

ou

```
kcc -ckapargs=-conc prog.c
```

Nos ficheiros prog.cmp.f ou prog.cmp.c e prog.out aparecerán as modificacións que introduciron o preprocesador no código orixinal. Nas páxinas man do kf90 e do kcc pódese atopar máis información sobre as distintas opcións dos compiladores.

Para executar o código, é necesario primeiramente fixar a variable de entorno OMP_NUM_THREADS ao número de procesadores que se van a utilizar (entre 1 e 4). Por exemplo, para utilizar 4 cpus:

```
export OMP_NUM_THREADS=4
```

E a continuación poderemos executar o código como o faríamos normalmente.

Execución de traballos paralelos:

O HPC320 está formado por 8 nodos de 4 CPUs cada un. É posible polo tanto, utilizar modelos de paralelización de memoria compartida (do estilo OpenMP) para a comunicación dentro dun nodo, como modelos de memoria distribuída (do tipo MPI) para a comunicación entre-nodos (e tamén dentro dun nodo). No primeiro caso, o número de cpus máximo que se pode utilizar está limitado a 4. No segundo caso, é posible utilizar ata 16 cpus ou ata 32 cpus baixo requerimentos especiais.

Modo de enviar traballos paralelos MPI:

O modo de solicitar CPUs para traballos en MPI consiste en solicitar unha parella de valores nodos e CPUs por nodo. Isto é, se necesitamos 4 CPUs é posible pedir un único nodo e 4 CPUs por nodo, ou ben pedir 2 nodos e 2 CPUs por nodo ou 4 nodos e 1 CPU por nodo. Calquera das combinacións é válida (debe terse en conta que o máximo número de procesadores que existe en cada nodo é de 4). O modo de solicitar esta parella de valores é coa directiva -l do qsub seguidos de nodes=n:ppn=p, onde nodes indica o número de nodos solicitado (n) e ppn indica o número de procesadores por nodo solicitados (p). O número total de procesadores asignado ó traballo será o produto p x n. Así mesmo, o comando para enviar traballos MPI é dmpirun. A sintaxe básica do comando dmpirun é a seguinte:

```
dmpirun -np procesadores -hf $PBS_NODEFILE programa
Neste comando, "procesadores" indica o número total de procesos que se van executar e $PBS_NODEFILE é unha variable de contorno que o sistema de colas utiliza para distribuir os procesos entre os procesadores do sistema.
Por exemplo:
qsub -l nodes=1:ppn=4
cd directorio_onde_esta_o_binario
dmpirun -np 4 -hf $PBS_NODEFILE ./binario
```

Modo de enviar traballos paralelos memoria compartida (OpenMP):

O modo de solicitar CPUs para os traballos de memoria compartida é mediante a directiva -l do qsub, seguido de ncpus=n. Por exemplo, para solicitar 4 CPUs dun nodo:

```
qsub -lncpus=4
```

Reserva as cpus en exclusiva para o traballo e asigna ás variables de entorno NCPUS e OMP_NUM_THREADS o ncpus que se pediu á cola. É preferible este método fronte a -lnodes=1:ppn=4, debido a que o último non cambia automaticamente as variables de entorno NCPUS e OMP_NUM_THREADS

**Nota para os usuarios de Gaussian98:*

A instalación de Gaussian98 no CESGA está configurada para utilizar o modelo de memoria compartida, de forma que este deberá ser o modo de enviar traballos de Gaussian98 paralelos.

Características respecto ós sistemas anteriores:

Característica	Antigos límites	Novos límites
Memoria máxima por traballo	1 GB	4 GB
Tempo máximo de CPU por traballo	100 horas	240 horas
Número máximo de CPUs por traballo	1	4
Máximo espazo scratch	32 GB	70 GB

Estos son os límites para os traballos estándar. Adicionalmente e baixo petición pódense asignar máis recursos para aqueles traballos que xustifiquen a súa utilización.

Característica	Beneficios para o usuario	Aplicacións que máis se benefician
Ata 16 GB de memoria por nodo	Posibilidade de utilizar máis datos en los códigos	Gaussian98, Ansys, AMBER, MATLAB
4 CPUs por nodos	Posibilidade de paralelizar de modo automático	Gaussian98, Ansys, Nwchem
Rede de interconexión de alta velocidade	Códigos que utilicen maior número de CPUs e maior escalabilidade, reducindo os tempos de resposta	Aplicacións altamente escalables: meteoroloxía, Nwchem

Resultados dos Benchmarks Secuenciais:

Nome do Test	Tempo CPU anterior	Tempo CPU HPC320	Factor de Mellora
Gaussian-1	32460	5233	6,2
Gaussian-2	45540	5137	8,9
Gaussian-3	14880	5409	2,7
Ansys	7080	2387	3
Arps	24140	4166	5,8
Matlab	10980	3003	3,6

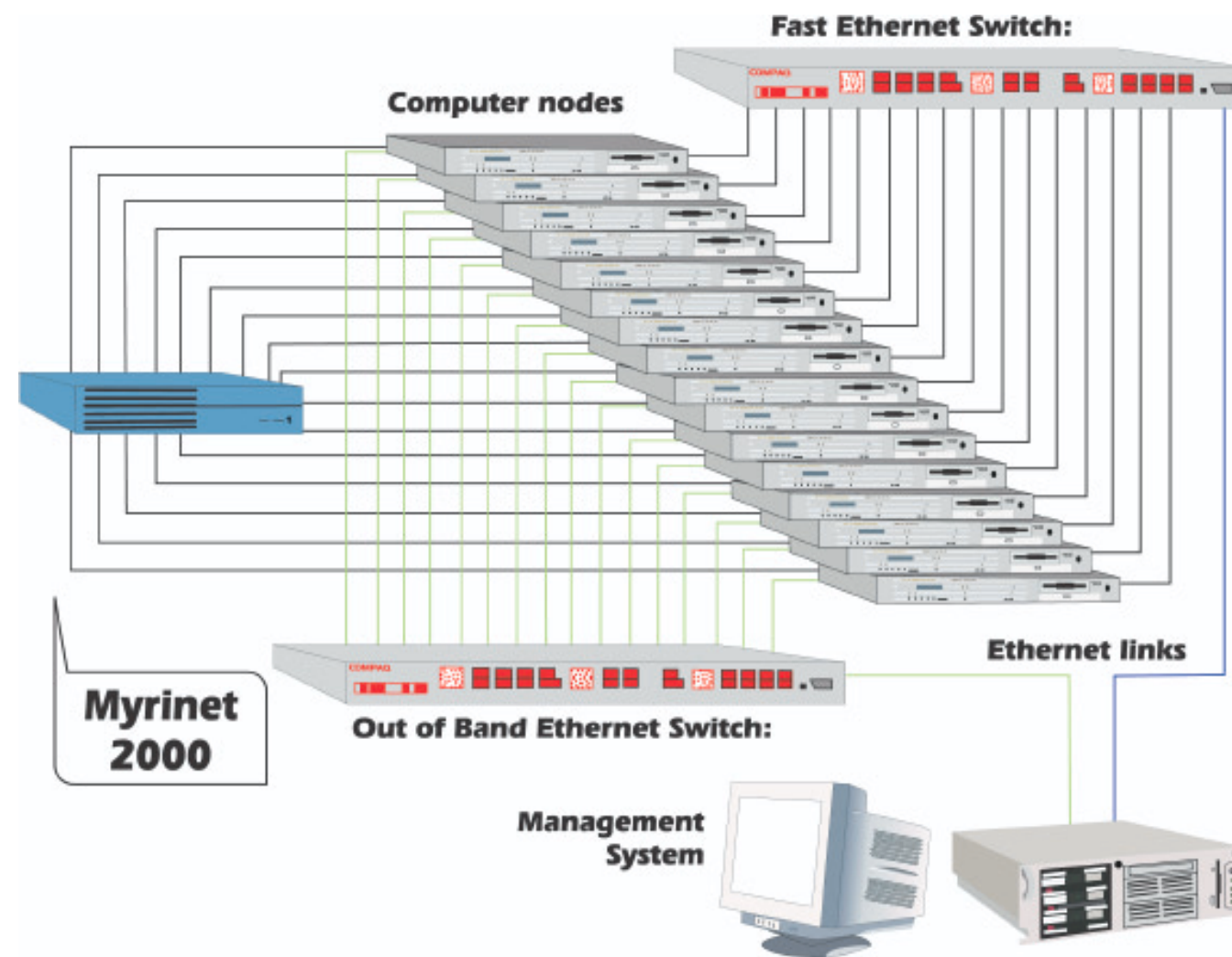
BEOWULF CLUSTER

O sistema Compaq Beowulf instalado no CESGA está formado por 16 nodos Pentium III a 1GHz con 512MB de memoria e espazo no disco local de 40 GB por nodo. Este cluster está xestionado por outro sistema Pentium III a 1 GHz que actúa como front-end e como servidor de almacenamento RAID do cluster.

En todos os nodos están dispoñibles os compiladores de Portland (FORTRAN, HPF, C y C++), así como unha versión específica de MPI para traballar coa rede de interconexión Myrinet2000. Esta rede permite obter anchos de banda superiores ós 200MB/s con latencias inferiores ós 8 microsegundos para mensaxes MPI.

O investimento nesta rede está xustificando pola necesidade de facilitar ós investigadores un sistema que permita o desenvolvemento de algoritmos e aplicacións paralelos de alto rendemento e escalabilidade sobre arquitecturas estándar de baixo custo (PCs), que sexan facilmente actualizables mediante a substitución dos procesadores actuais polos novos desenvolvementos que vaian aparecendo no futuro.

Compaq Beowulf Cluster	
Architecture	Beowulf Cluster
Number of Processors	16 single processor
Type of Processor	Pentium III 1 GHz
Peak Performance	16 GFLOPS
Interconnect	Myrinet
Memory	8 GB
Disk	784 GB
OS	Linux Red Hat 7.2



NOVOS MATERIAIS ILLANTES

REALIZADOS A PARTIR DE RESIDUOS

Novos materiais para a construción con propiedades termoacústicas realizados a partir de residuos

Andrés Villamarín Taboada
 Pablo Dafonte - innova@industriasgonzalez.com
Industrias González S.A.
 Francisco Guitián Rivera - cekiko@usc.es
 Gabriel Pereiro - cegabi@usc.es
Instituto da Cerámica
 Alfredo Bermúdez de Castro - mabermud@usc.es
 Andrés Prieto - maprieto@usc.es
Depto. Matemática Aplicada, Universidade de Santiago
 María Teresa Lorenzana - lorenzan@udc.es
Depto. Física Aplicada, Universidade da Coruña
 Andrés Gómez Tato - agomez@cesga.es
Centro de Supercomputación de Galicia

A redución do ruído é cada día un tema de maior importancia social, estando España entre os países con maior contaminación sonora. Para solucionar o problema, as normas constructivas e lexislativas deben ser cada vez máis esixentes, tanto polo ruído emitido polas máquinas como a protección do individuo fronte ó ruído existente. Así, a Norma Básica da Edificación (NBE-CA88) "Condicions acústicas nos edificios" establece as condicións mínimas: 45dB (A) como índice global de illamento ó ruído aereo entre paredes verticais e horizontais de diferentes propietarios (tamén chamados medianeiras e forxados) por sinalar unhas das máis conflictivas. Por outra banda, existen moitos residuos industriais ou mineiros que non son aproveitados correctamente, producindo a maior parte das veces unha contaminación ambiental que é preciso minimizar e contra a cal existen cada vez normas máis esixentes.

Consciente dos dous problemas, Industrias González, unha empresa lalinense da construción, promoveu a través do PGIDT un proxecto de I+D para o desenvolvemento de novos materiais para a construción realizados con materiais de residuos industriais ou mineiros e que tivesen propiedades de illamento ou absorción acústica. Ademais, deberían ser doadamente manipulables e ser ignífugos (isto é, que non ardesen ata acadar altas temperaturas), illantes térmicos (que non transmiten a calor) e hidrófobos (isto é, que non absorbesen humidade).

O proxecto arrincou finalmente coa colaboración da Universidade de Santiago (Instituto da Cerámica e do Departamento de Matemática Aplicada), a Universidade da Coruña (Departamento de Física Aplicada) e o CESGA. No conxunto formouse un grupo multidisciplinar con expertos en materiais, acústica e simulación.

Dende o punto de vista acústico, os materiais buscados pódense clasificar en:

- Illantes, é dicir, que atenúan o paso do son entre ambientes distintos. A súa misión é diminuí-la transmisión da maior parte da enerxía que reciben.
- Absorbentes, que evitan que o son se reflecta de novo cara o interior.

Fixándose exclusivamente no illamento sonoro, é preciso distinguir entre o ruído ambiente ou aéreo (isto é, o que se propaga a través do aire) e o ruído de impacto (que se propaga a través

da propia estrutura). Para illarse do ruído ambiente exterior é necesario colocar unha barreira sólida. O illamento teórico para unha parede sinxela (aire-masa-aire) determinase mediante a expresión:
 $R = 10 \log (fM)^2 - 47$

Nesta expresión chamada Lei de Masa, R é o índice de illamento en dB (A), f é a frecuencia en Herzios (Hz), M é a densidade superficial kg/m² e 47 é unha constante. Desta lei pódese deducir que:

1. Para dobrar o illamento en 6dB (A) necesitamos dobrar a masa.
2. É máis doado illarse dos sons agudos (frecuencias altas) que dos graves (frecuencias baixas).

Unha vez illado un recinto pódese controlar o ruído por absorción e a variación do nivel de presión sonora conseguido en función das relacións entre a absorción antes e despois da intervención.

$$L1 - L2 = 10 \log \frac{A2}{A1} = \Delta L$$

Pola contra, para reducir o ruído ambiente interior, aparte de ter aparatos que produzan pouco ruído, necesitamos que o son non volva cara o interior da sala, xa que nese caso pode producirse unha amplificación do mesmo ou unha reverberación (é dicir, unha atenuación moi lenta do son). Neste caso, necesítanse materiais nas paredes que absorban o son.

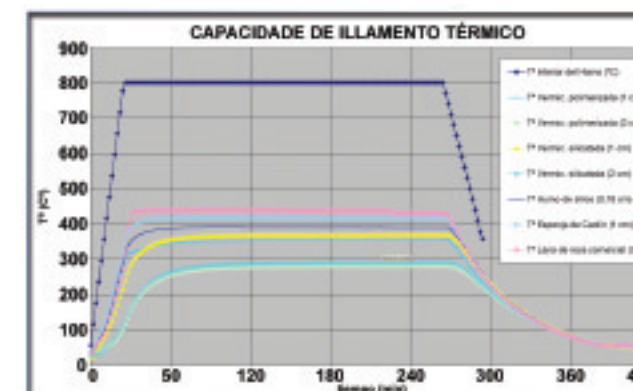
O problema final resulta moi complexo. Por unha banda necesítase que o ruído exterior non penetre no noso habitáculo e por outro que os sons interiores non se amplifiquen ou que se atenúen rapidamente.



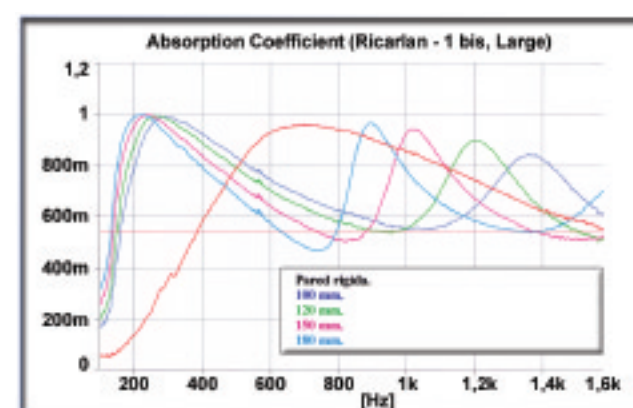
Figura 1: Imaxe dun dos novos materiais desenvolvidos. Neste caso, unha espuma de cerámica.

O proxecto atacou o problema dende dúas vertentes diferentes. Por unha banda fabricáronse novos materiais directamente de xeito experimental e por outra desenvolveuse un software para comprender o seu comportamento por medio da simulación. O Instituto da Cerámica desenvolveu os novos materiais (ver figura 1) a base de vermiculitas, fume de sílice, caolín, conchas de mexilón, arxilas expandidas, magnesitas, etc. Destos materiais estudíabaa inicialmente as súas propiedades mecánicas (por exemplo, a facilidade de corte necesaria para un material de construción) e térmicas (capacidade de illamento térmico, ver gráfica 1). Posteriormente, os materiais considerados interesantes, eran enviados ó Departamento de Física Aplicada da Universidade de A Coruña para a súa caracterización acústica. Un equipo financiado con fondos da empresa e do proxecto serve para medir, a incidencia sonora normal, coeficientes de absorción,

impedancia acústica, coeficiente de reflexión e outras variables. Este equipo permite, en función da frecuencia, coñecer que porcentaxe de enerxía incidente é absorbida por un material, a resistencia deste ó paso da enerxía sonora incidente (impedancia) e relacionalas co espesor do material e da cámara de aire (ver gráfica 2 adxunta).



Gráfica 1: Medicións da capacidade de illamento térmico para varios materiais.



Gráfica 2: Variación do coeficiente de absorción e impedancia para unha lá de vidro cuberta de papel kraft-aluminio de 31 mm de espesor con distinto espesor da súa cámara de aire posterior para frecuencias graves. As condicións ambientais do estudo son: P = 755 mm de mercurio, 16,6 °C e humidade relativa do 85 %. Velocidade do son = 341,24 m/s. Densidade do aire = 1.208 kg/m³. Impedancia característica do aire = 412,3 Pa/(m/s).

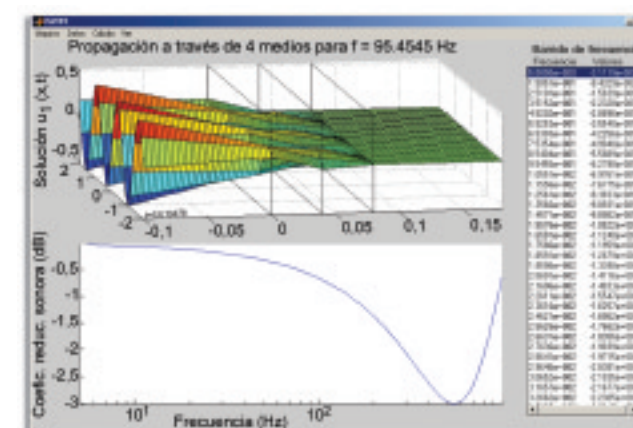
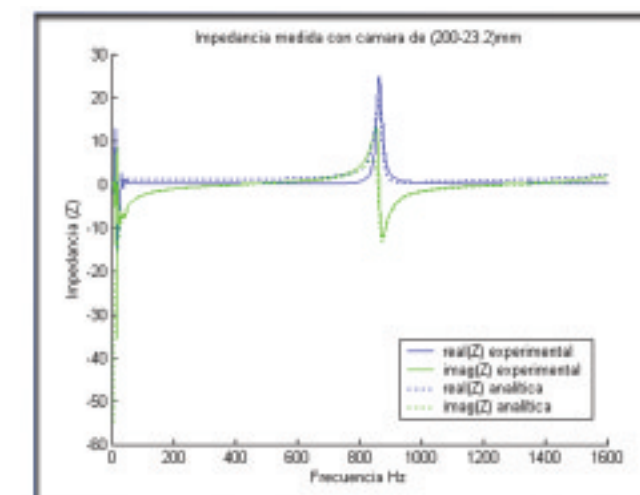


Figura 2

Ó mesmo tempo, o Departamento de Matemática Aplicada da Universidade de Santiago desenvolveu un software para a simulación acústica nunha (1D) e tres (3D) dimensións. O programa 1D, o máis sinxelo, simula a propagación acústica a través de medios multicapa para o caso de ondas planas con incidencia oblicua (figura 2). Contempla unha variedade de medios (fluídos viscosos ou non, sólidos viscoelásticos, medios porosos ríxidos ou elásticos, etc.) e permite determinar os coeficientes de reflexión, absorción e redución sonora e a impedancia das paredes respecto da frecuencia do son e ángulo de incidencia (é dicir, comportamento fronte ó ruído aereo ou ambiente). Este programa de ordenador desenvolvido con MATLAB® permite coñecer o comportamento acústico dos materiais obtidos cando se utilizan conxuntamente con outros nas estruturas constructivas. Por exemplo, cando se introducen no interior dun tabique formado por cámaras de aire e paredes de diferentes materiais (ver gráfica 3).

Aire:
 $\rho_0 = 1.197 \text{ kg/m}^3$, $\mu = 1.716 \text{ e-}5 \text{ kg/ms}$, $c = 344.81 \text{ m/s}$.
Medio Poroso:
 $K = 8 \text{ e-}10 \text{ m}^2$, $\phi = 0.95$.



Gráfica 3: Comparación entre a impedancia medida e a impedancia calculada polo programa de simulación onde se pode observar unha resonancia. O conxunto simulado é Aire - Medio poroso (0.0232 m) - Aire (0.2 m) - Pared ríxida.

Como resultado do proxecto, Industrias González está en disposición de sacar ó mercado unha nova serie de materiais illantes e absorbentes, diferentes ós que se están utilizando agora na construción, algúns co valor engadido dunha estética interesante que permite o seu uso en decoración ou recubrimentos visibles. De feito os resultados serán presentados no próximo Congreso de Acústica pola Universidade da Coruña. Conseguiuse ademais un laboratorio que permitirá experimentar a mellor disposición dos materiais para mellorar o illamento acústico. Tamén, o Departamento de Matemática Aplicada desenvolveu un software que facilita coñecer, e polo tanto mellorar, o comportamento acústico dunha construción antes de iniciar a obra. Finalmente, Industrias González pode explotar os coñecementos aprendidos no desenvolvemento de novos negocios, como o servizo de caracterización acústica de materiais ou construcións. Os resultados do proxecto poden considerarse como un bo exemplo de innovación empresarial, da colaboración universidade-empresa e do traballo multidisciplinar.

UN VECTORIAL NIPÓN DA NEC SUPERA OS CLUSTERS DO PROXECTO ASCI

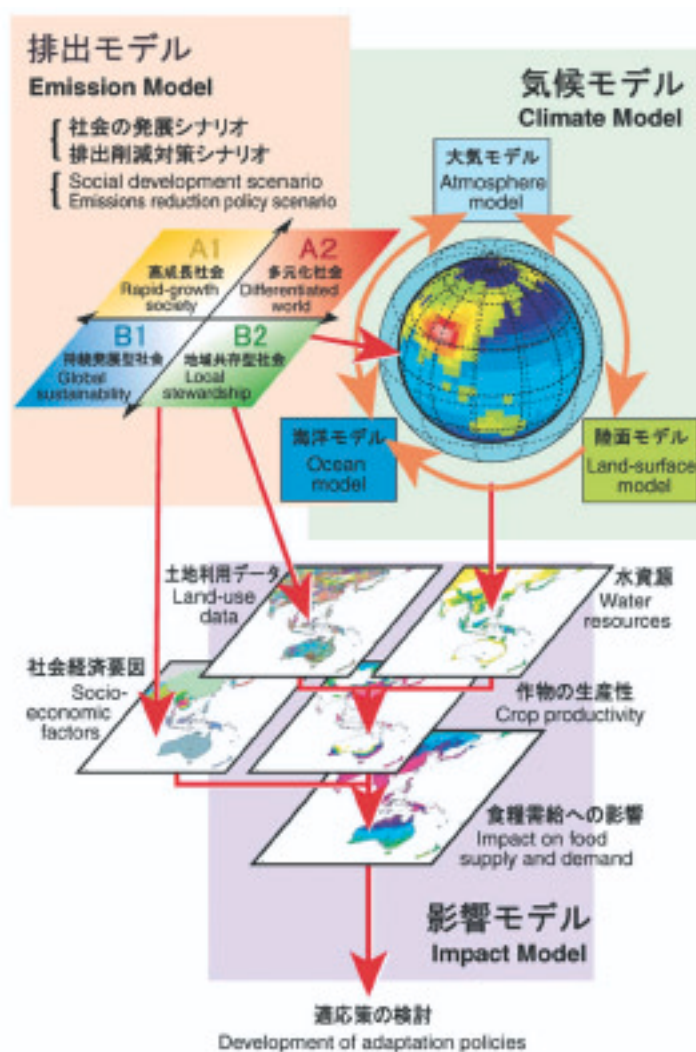
O pasado día 20 de xuño foi publicada a décimo séptima edición da lista TOP 500. Por vez primeira, un superordenador «non-made in USA» ocupa o primeiro posto no ranking das cincocentas máquinas de cálculo máis veloces do mundo.

O superordenador xapones «Earth Simulator» acada máis de 35 Teraflops no Linpack benchmark. Isto supón unha velocidade de cálculo cinco veces superior ó ASCI White, máquina estrela da flota estadounidense e actual número dous na lista. De feito, a velocidade de cálculo do Simulador Terraqueo nipón equivale á velocidade combinada dos sistemas que ocupan os seguintes 12 postos na lista ou á das 233 máquinas que compoñen os últimos postos da lista.

O sistema está formado por 5.104 procesadores da casa NEC que incorporan a mesma tecnoloxía vectorial dispoñible no SX-6. Coa posta en marcha desta máquina, NEC demostra que o procesamento vectorial, non só continua vivo senón que ademais, é capaz de facerse co primeiro posto mundial moi por diante dos sistemas escalares.

O Earth Simulator é unha máquina que ten como propósito específico o desenvolvemento de simulacións de apoio a investigacións relacionadas coas ciencias da Terra. O equipo está especialmente deseñado para simular sistemas complexos interdependentes. En xeral, o procesamento vectorial resulta moi axeitado para este tipo de aplicacións.

Así como o exitoso lanzamento e posta en órbita do Sputnik en 1957 supuxo o comezo da era espacial e o pistoletazo de saída na carreira do espazo USA -URSS, a posta en funcionamento e os resultados obtidos polo novo superordenador nipón «Earth Simulator», promete ser un forte golpe de estribo para os produtores USA na carreira pola velocidade de cálculo.



TENDENCIAS EN SUPERCOMPUTACIÓN

Dende 1993, Jack Dongarra e Hans Muer veñen confeccionando semestralmente unha relación dos cincocentos superordenadores máis potentes do mundo. O pasado mes de xuño foi presentada unha nova edición desta lista. A continuación, e dun xeito esquemático, presentanse algunhas das conclusións máis relevantes froito de analizar a nova lista.

- Por vez primeira un sistema non-made in USA ocupa o primeiro posto da lista.
- Ningún superordenador instalado en España esta presente nesta lista que ten o punto de entrada en 134.4 GFLOPS.
- USA mantén a primeira posición como usuario e produtor de sistemas de supercomputación.
- A lista incluíu 70 sistemas que exceden a capacidade de cálculo teórica pico de 1 TFLOPS.
- A potencia pico de cálculo total acumulada polos cincocentos sistemas presentes na lista ascende a 222 TFLOPS. Na anterior edición, novembro de 2001, a potencia combinada non suma máis que 134 TFLOPS.
- IBM continua liderando a lista en termos de capacidade de cálculo instalada cunha cuota estable que ascende o 33% por diante de HP co 22% e NEC cun 19%.
- No tocante ó número de sistemas presentes na lista, HP Invent, debido a



súa fusión con Compaq, toma a dianteira con respecto a IBM.

- Dos dez equipos que configuran a cabeza da lista, 8 están instalados en USA, 1 en Xapón e 1 en Francia.
- A nova lista inclúe 49 clústers de PCs (42 baseados en procesadores Intel e 7 en AMD).
- Destes clústers, 14 son «self made».
- O clúster de PCs máis potente da lista ocupa o posto número 35 con 825 GFLOPS de potencia pico, baseado en procesadores AMD Athlon e está instalado en Europa, na Universidade de Heidelberg.

www.top500.org

* 1 GFLOPS = 1000.Millóns de operacións de punto flotante por segundo.

INMEDIATA CONVOCATORIA DO VI PROGRAMA MARCO PREVISTA PARA O OUTONO DO 2002

Áreas Prioritarias no VI Programa Marco

DESGLOSE FINANCEIRO INDICATIVO (en millóns de Euros)

1. Concentración e integración da investigación comunitaria Prioridades temáticas (1)			
- Xenómica e biotecnoloxía aplicadas á saúde	2 200	11 205	13 285
- Xenómica avanzada e as súas aplicacións á saúde	1 150		
- loita contra as principais doenzas	1 050		
- Tecnoloxías para a sociedade da información (2)	3 600		
- Nanotecnoloxías e nanociencias, materiais multifuncionais basados no coñecemento e novos procesos e dispositivos de produción	1 300		
- Aeronáutica e espazo	1 075		
- Calidade e Seguridade dos Alimentos	685		
- Desenvolvemento sostible, cambio planetario e ecosistemas	2 120		
- sistemas de enerxía sostible	810		
- transporte de superficie sostible	610		
- cambio planetario e ecosistemas	700		
- Os cidadáns e a gobernanza nunha sociedade baseada no coñecemento	225		
Accións específicas que abarcan un campo de investigación máis amplo		1 320	
- Apoio ás políticas e previsión das necesidades científicas e tecnolóxicas	570		
- Actividades horizontais de investigación con participación das PEMES	450		
- Medidas específicas de apoio á cooperación internacional	300		
Actividades non nucleares do Centro Común de Investigación		760	
2. Estructuración do Espacio Europeo de Investigación investigación e innovación recursos humanos infraestruturas de investigación (3) ciencia e sociedade	300		2 655
	1 630		
	665		
	60		
3. Fortalecemento das bases do Espacio Europeo de Investigación apoio á coordinación das actividades apoio ó desenvolvemento coherente das políticas	280		330
	50		
(1) Das cales un número mínimo de 15% para as PEMES			
(2) Incluídos ata 100 millóns para seguir desenvolvendo Géant e GRID			
(3) Incluídos ata 200 millóns de Euros para seguir desenvolvendo Géant e GRID			
		TOTAL	16 270

Instrumentos do VI Programa Marco

TIPO DE INSTRUMENTO	ACCÍONS DE IDT	CONTRIBUCIÓN DA COMUNIDADE
Redes de excelencia	- Campos temáticos prioritarios - Apoio a políticas e previsión das necesidades científicas e tecnolóxicas	Axuda para a integración, como máximo o 25% do valor da capacidade e dos recursos propostos polos participantes para a integración, como cantidade fixa para apoiar o programa común de actividades
Proxectos integrados	- Campos temáticos prioritarios - Apoio a políticas e previsión das necesidades científicas e tecnolóxicas	Axuda ó orzamento dun máximo de: - 50% para investigación - 35% para demostración - 100% para outras actividades determinadas, como a formación de investigadores e a xestión do consorcio
Proxectos específicos de investigación o de innovación focalizados	- Campos temáticos prioritarios - Apoio a políticas e previsión das necesidades científicas e tecnolóxicas - Accións específicas de cooperación internacional - Fomento da interacción entre a investigación e a innovación - Desenvolvemento das relacións armoniosas entre ciencia e sociedade	Axuda ó orzamento dun máximo do 50% do orzamento
Participación en programas emprendidos por varios Estados membros (artículo 169)	- Todas as actividades do programa marco	Definirase en decisións posteriores adoptadas sobre a base do artigo 169
Proxectos específicos de investigación para as PEMES	- Actividades específicas de investigación para as PEMES	Axuda ó orzamento dun máximo do 50% do orzamento
Accións de fomento e desenvolvemento dos recursos humanos e da mobilidade	- Fomento dos recursos humanos e da mobilidade	Axuda ó orzamento dun máximo do 100% do orzamento, no seu caso como importe ó tanto alzado
Accións de coordinación	- En todas as actividades do programa marco	Axuda ó orzamento dun máximo do 100% do orzamento
Accións específicas de apoio	- En todas as actividades do programa marco	Axuda ó orzamento dun máximo do 100% do orzamento, no caso como importe ó tanto alzado
Iniciativas integradas de infraestrutura	- Axuda ás infraestruturas de investigación	Axuda ó orzamento: dependendo do tipo de actividade, como máximo do 50% ó 100% do orzamento
Accións directas	- Actividades non nucleares do Centro Común de Investigación	100%

Para máis información sobre o VI programa Marco consulte as seguintes direccións de internet:

http://europa.eu.int/comm/research/fp6/pdf/faq_es.pdf - <http://sost.cdti.es/programaVI.htm> - <http://www.cordis.lu/rtd2002>

COMUNICACIONES

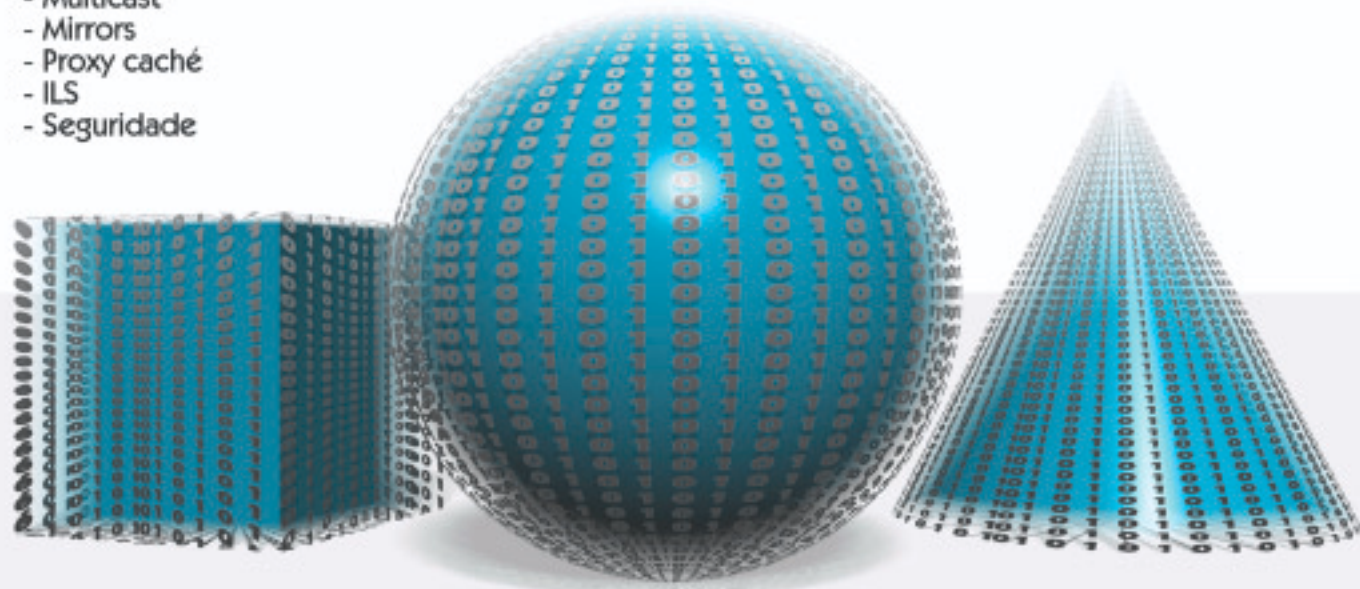
- Interconexión de centros
- Acceso a Internet
- Multivideo-conferencia
- DNS
- Correo-e
- Alojamiento de webs
- Webmail
- FTP
- News
- Multicast
- Mirrors
- Proxy caché
- ILS
- Seguridad

CÁLCULO DE ALTAS PRESTACIONES

- Supercomputación
- Almacenamiento de datos
- Visualización de resultados

SOCIEDADE DA INFORMACIÓN

- E-business
- Teleensino
- GIS



Avenida de Vigo s/n (Campus Sur) - 15706 Santiago de Compostela
Tlf.: +34 981 56 98 10 - Fax: +34 981 59 46 16
URL: <http://www.cesga.es> - e-mail: informacion@cesga.es

SERVICIOS AVANZADOS DE COMUNICACIÓN

- Videoconferencia ✓
- Audioconferencia ✓
- Televisión Digital ✓
- Cámaras ✓
- Accesorios ✓



MARCAS LÍDERES CON SERVICIO PROFESIONAL



Tel.: 91 401 52 43 - Fax: 91 401 33 64

www.smart-tele.com

e-mail: info@smart-tele.com

PRIMEPOWER Líder en rendimiento



Por Fiabilidad

Procesadores SPARC con protección ECC en todos los niveles de caché para minimizar la posibilidad de fallo.

Por Escalabilidad

Arquitectura cross-bar que asegura máxima escalabilidad y utilización de recursos del sistema, hasta 128 procesadores.

Por Flexibilidad

El sistema puede ser dividido para permitir configurar aplicaciones diferentes.

Así, los Servidores Solaris™ PRIMEPOWER™ de Fujitsu han obtenido la máxima calificación como número uno en los benchmarks SAP, SPEC, Oracle System y TPC.



THE POSSIBILITIES ARE INFINITE

FUJITSU IGL ESPAÑA, S.A. www.fujitsu.es • 901 180 900