

TRES PREGUNTAS SOBRE El Supercomputador ALTAMIRA

Abierto a la Innovación



P1: ¿Qué es un supercomputador?

SUPERCOMPUTADOR:

- Muy alta velocidad de cálculo
- Ranking mundial: **Top500**
 - ❑ #1 mundial (USA): 16 Peta flops
- Se construye conectando "nodos"
 - ❑ # 1 mundial: 1.5 millones cores
- Mediante red muy rápida
- Eficiente en energía:
 - ❑ Ranking **Green500**



SISTEMA ALTAMIRA DE LA U.C.

- **80 Teraflops** billones de operaciones por segundo
- #358 del Top500
 - ❑ **#2 en España**
- 240 "nodos" (IBM idataplex dx360m4)
 - ❑ ~4000 cores Intel: 330 Gflops/nodo (x20 PC)
- Red Infiniband (<1 microseg. entre nodos)
- Eficiencia: **#36** mundial



Rank	System	Nodes	FLOPS (Tera)	Year
358	Universidad de Cantabria - BSC	240	80	2012



ADEMÁS EL SISTEMA DE SUPERCOMPUTACIÓN ALTAMIRA:

- ES UN SISTEMA CON CAPACIDAD DE PROCESADO MASIVO DE DATOS
 - ❑ ALMACENAMIENTO (>1000 Terabytes: >1000 capacidad de un PC)
 - ❑ RED (10Gbps REDIRIS-NOVA fibra oscura: >1000 veces la capacidad de una conexión ADSL)
- CUENTA CON UN DISEÑO EFICIENTE Y DE ÚLTIMA GENERACIÓN
 - ❑ **Definido conjuntamente por IBM, BSC e IFCA**
- UTILIZA SOFTWARE LIBRE (xCat, Linux, compiladores gcc, open MPI, gestion SLURM)



Datos técnicos sistema ALTAMIRA

- ✦ Clusters IBM idataplex, 240 nodos dx360m4
 - ✦ 2x SandyBridge-EP E5-2670 2.6GHz/1600 20MB
 - ✦ 64GB RAM, 16x4G DDR3-1600 DIMMs (4GB/core)
 - ✦ 500GB 7200 rpm SATA II local HDD
 - ✦ 332.8Gflop/node
- ✦ Red HPC Infiniband FDR10 (40 Gbps)
 - FDR10 IB HCA Mellanox
 - Switches 36 bocas, leafs+ core layers
 - FAT TREE non-blocking
 - ✦ Red de gestión avanzada
- ✦ Almacenamiento HPC:
 - ✦ Sistema GPFS conectado por IB y por 10G
 - ✦ Capacidad total >2 Petabytes en disco, + archivado LTO5
- ✦ **Además:**
 - ✦ **7 nodos IBM dx360m3 con GPUs TESLA**
 - ✦ **11 nodos IBM ps702 con Power7**
- ✦ Instalados en CPD IFCA (160 nodos) y en CPD IH (80 nodos), unidos por fibra óptica.



- ✦ **Software:**
 - ✦ xCat (gestión de la instalación)
 - ✦ Linux (Scientific Linux y RedHat)
 - ✦ Gestor de colas (SLURM/Moab)
 - ✦ MPI (mvapich2, openmpi-x86_64)
 - ✦ Compiladores (gcc, INTEL)

P2: ¿Para qué se usan los supercomputadores?

INVESTIGACIÓN:

- ⊕ SIMULACIÓN / ANÁLISIS DE DATOS:
 - ❑ Ingeniería, Materiales, Química
 - ❑ Física, Astronomía, Meteorología
 - ❑ Biología, Medicina, Medio Ambiente
 - ❑ Finanzas, Sistemas sociales
- ⊕ Ejemplos:
 - ❑ Evolución del Universo
 - ❑ Diseño de un reactor de fusión
 - ❑ Plegado de proteínas
 - ❑ Nuevos nano-materiales
 - ❑ Simulación completa de un corazón

EMPRESAS Y ESTADO

- ⊕ DEFENSA/APLICACIONES MILITARES
 - ❑ Simulación de explosiones nucleares
 - ❑ Diseño de nuevas armas
 - ❑ Análisis de información
- ⊕ DISEÑO DE NUEVOS PRODUCTOS
 - ❑ Modelado de aviones, barcos, coches
 - ❑ Sistemas electrónicos (chips, placas)
 - ❑ Fármacos, productos cosméticos
- ⊕ ANÁLISIS FINANCIERO
- ⊕ PREDICCIÓN METEOROLÓGICA

RED ESPAÑOLA DE SUPERCOMPUTACIÓN: INVESTIGACIÓN

- ⊕ 8 nodos, más de 2000 proyectos desde 2006
- ⊕ Coordinada por el Barcelona Supercomputing Center
- ⊕ La Universidad de Cantabria participa desde su creación

INICIATIVAS EUROPEAS

- ❑ PRACE: Supercomputadores en Alemania, Francia, Italia, España
- ❑ HPC-EUROPA: promover uso por investigadores de toda Europa

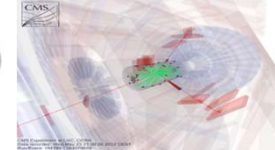
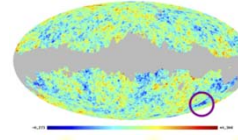


Supercomputación en la UC

A TRAVÉS DEL SERVICIO SANTANDER SUPERCOMPUTACIÓN (SCTI)

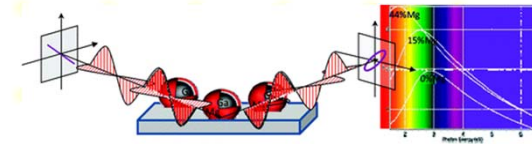
IFCA (Instituto de Física de Cantabria)

- ❖ Cosmología (proyectos ESA, ESO)
- ❖ Física de partículas (proyectos CERN)



Facultad de Ciencias

- ❖ Arquitectura de computadores
- ❖ Diseño de materiales, óptica



IBBTEC (Instituto de Biomedicina y Biotecnología)

- ❖ Biología molecular, genómica.

EN EL INSTITUTO DE HIDRAULICA AMBIENTAL (IH)

- ❖ Más de 140 profesionales de campos multidisciplinares con las más avanzadas infraestructuras e instrumentos de investigación.
- ❖ Investigación básica y aplicada y el desarrollo de metodologías y herramientas para la gestión de los ecosistemas acuáticos.
 - Simulaciones oceánicas, de costa, de ríos y embalses
 - Simulación y procesado de datos del Tanque de Oleaje
- ❖ Para empresas (Ferrovial, Dragados, Garrad Hassan, Cepsa), gobiernos locales y nacionales (Gobierno de Túnez, Egipto, España, El Salvador, Honduras, Brasil, México) y organizaciones internacionales (Banco Mundial, UNESCO, CEPAL).



P3: ¿Innovar con un supercomputador?

Objetivo de la financiación INNOCAMPUS:

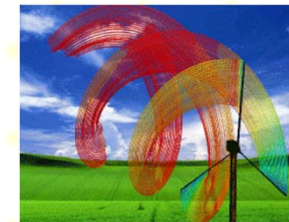
- ✦ Mejorar y ampliar la capacidad del centro de cálculo científico existente mediante el *desarrollo en colaboración con la empresa de servicios avanzados de computación (supercomputación, grid, cloud computing y soporte para big data)*

PARA USAR UN SUPERCOMPUTADOR HAY QUE ADAPTAR LAS APLICACIONES

- ✦ ¿Cómo acercar la supercomputación a las empresas, especialmente PYMES?
 - ❑ Instalación de un nodo en el PCTCAN, gestionado por una PYME (CIC)
 - ❑ Acceso a empresas para el desarrollo de aplicaciones piloto
 - ❑ Facturación “por uso” en proyectos de innovación a precios competitivos
 - ❑ Asesoramiento técnico y apoyo en la adaptación de aplicaciones
 - ❑ **Pruebas iniciales y tests de aplicaciones a costes reducidos**

Supercomputación se ofrece ya cómo un servicio a las empresas en USA, UK :

- ✦ Ejemplo 1: Diseño e Ingeniería asistidos por ordenador, a mediana y gran escala
- ✦ Ejemplo 2: Preparación de nuevos fármacos
- ✦ Ejemplo 3: Análisis de tendencias y consumos en población
- ✦ Ejemplo 4: Medicina personalizada
- ✦ Ejemplo 5: Predicciones medioambientales



¡Ofrecer supercomputación cómo un servicio para la innovación!

Uso de ALTAMIRA en Innovación

OFRECER A LAS EMPRESAS PARA INNOVACIÓN:

ANÁLISIS DE RECURSOS

- ❑ Horas de CPU, capacidad de almacenamiento
- ❑ Uso priorizado, inmediato, on-demand, etc.
- ❑ Packs de "Test" con apoyo especializado

INTERACTIVE SUPERCOMPUTING

- ❑ Visualización de alta resolución

ALMACENAMIENTO DE ALTO RENDIMIENTO

- ❑ Procesado distribuido de grandes volúmenes
- ❑ Despliegue de bases de datos no-SQL

ENTORNOS INTEGRADOS

- ❑ Ej: simulación basada en agentes
- ❑ Ej: análisis de datos con redes neuronales
- ❑ Ej: Open GIS + procesado (R-paralelo)

VIRTUALIZACIÓN:

- ❑ Diferentes S.O. (ej. WINDOWS)
- ❑ Oferta de imágenes "cluster" de diferente tamaño adaptadas a las necesidades

A TRAVÉS DE UN ACUERDO CON CIC

Consulting Informático de Cantabria



Colaboración previa con la UC

- ❑ Proyectos Computación Alto Rendimiento
- ❑ Propuesta Tier-0 CERN

Sistema de Test instalado en PCTCAN

- ❑ Nodo alto rendimiento + almacenamiento

Orientado a:

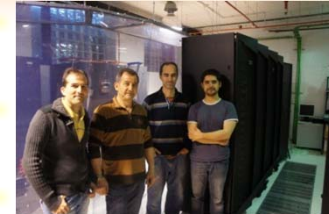
- ❑ Realización pruebas y preparación de software para su posterior ejecución en el nuevo sistema Altamira
- ❑ Ofrecer servicios de computación de alto rendimiento a empresas en modo pago a través de cloud computing
- ❑ **Acuerdos con otras instituciones y empresas, para ofrecer software científico y técnico a nuestras Pymes en áreas como Minería de datos, Ingeniería de estructuras, Diseño/Fabricación, Farmacéutica, Genética**

Servicio operativo a partir de 2013

Contacto y soporte

✦ SCTI: Servicio Santander SuperComputación

- ✦ Responsables científicos: R. Bevide, J. Marco
- ✦ Responsable técnico: L. Cabellos
- ✦ E-mail: ssc@unican.es
- ✦ Web: <http://www.unican.es/WebUC/Unidades/Investigacion/scti/ssc>



✦ IH: Instituto de Hidráulica

- ✦ Responsables científicos: I. Losada, R. Medina
- ✦ Responsable técnico: I. Silanes
- ✦ E-mail: info@ihcantabria.com
- ✦ Web: <http://www.ihcantabria.com>



✦ **Empresas:** Consulting Informático de Cantabria

- ✦ Responsable técnico: R. Hidalgo
- ✦ E-mail: rhidalgo@cic.es
- ✦ Web: <http://www.cic.es>

