

# GRUPOS DE INVESTIGACIÓN EN ARQUITECTURA DE COMPUTADORES GAC-USC y GAC-UDC

GAC-USC: Departamento de Electrónica y  
Computación

<http://www.ac.usc.es>

GAC-UDC: Departamento de Electrónica y  
Sistemas



<http://gac.des.udc.es>



UNIVERSIDADE  
DA CORUÑA

# GRUPO DE ARQUITECTURA DE COMPUTADORES DE LA USC

- 24 Miembros
  - 2 Catedráticos de Universidad
  - 7 Profesores Titulares de Universidad
  - 2 Investigadores Doctores (Programa Ramón y Cajal)
  - 3 Becarios FPI/FPU
  - 9 Contratados con cargo a proyectos de investigación
  - 1 Técnico informático de apoyo a la investigación

# GRUPO DE ARQUITECTURA DE COMPUTADORES DE LA UDC

- 27 Miembros
  - 2 Catedráticos de Universidad
  - 5 Profesores Titulares de Universidad
  - 3 Profesores Titulares de Escuela Universitaria (1 Doctor)
  - 1 Profesor Colaborador
  - 3 Ayudantes de Universidad LOU (2 doctores)
  - 2 Profesores Interinos P6
  - 2 Becarios FPI/FPU (+ 2 concedidos a nuevo proyecto)
  - 8 Contratados con cargo a proyectos de investigación
  - 1 Técnico informático de apoyo a la investigación

# LÍNEAS DE TRABAJO DE LOS GRUPOS GAC

- **COMPUTACIÓN DE ALTAS PRESTACIONES:**
  - ⇒ HIGH PERFORMANCE COMPUTING (**HPC**), HIGH THROUGHPUT COMPUTING (**HTC**), DISTRIBUTED SYSTEMS (**DS**)
    - Programación eficiente de algoritmos y aplicaciones en ciencia e ingeniería (HPC, HTC y DS).
    - Arquitecturas multiprocesador (HPC y HTC).
    - Grid computing (HPC, HTC y DS).
    - Arquitectura de microprocesadores (HPC).
    - Computación gráfica (en HPC y otros).
    - Compiladores para sistemas HPC.

# LÍNEAS DE TRABAJO DE LOS GRUPOS GAC

- **OTRAS LÍNEAS:**

- Sistemas de Información Geográfica (también para DS).
- Sistemas empotrados (también para HPC).
- Robótica móvil.
- Diseño de circuitos integrados de aplicación específica para el procesamiento digital de imágenes y señales.
- Aplicaciones de las wavelets al procesamiento de señales, a la codificación de imágenes y vídeo, y a la comunicación.

# APLICACIONES HPC EN CIENCIA E INGENIERÍA

- Ejemplos de aplicaciones: desarrolladas para sistemas de memoria distribuida (MPI), o de memoria compartida (OpenMP):
  - Química computacional: polución del aire
  - Procesamiento de señal
  - Estadística computacional
  - Ingeniería mecánica
  - Análisis de estructuras en ingeniería civil
  - Simulación Paralela 3D de Dispositivos Semiconductores
  - Reconstrucción 3D de imágenes
- Cada vez mayor número de aplicaciones fuera de los ámbitos de ciencia e ingeniería requieren procesamiento paralelo:
  - aplicaciones de escritorio, e-bussines, finanzas...
  - llegada masiva al mercado de computadores personales y otros dispositivos (PDAs, móviles, videoconsolas) equipados con **microprocesadores multinúcleo**

# ARQUITECTURAS MULTIPROCESADOR

- Optimización de la jerarquía de memoria en problemas irregulares
- Soporte en tiempo de ejecución para la paralelización y la mejora de accesos a memoria de códigos irregulares
- Modelado y predicción del rendimiento de redes de interconexión de clústers/supercomputadores
- Middleware para aumentar el rendimiento de las comunicaciones en clusters: aplicaciones Java.
- Tolerancia a fallos en aplicaciones MPI
- Middleware para administración de sistemas paralelos y distribuidos

# GRID COMPUTING



GRID: Unificación de recursos geográficamente distribuidos

# GRID COMPUTING

---

- Despliegue de infraestructuras y aplicaciones Grid
- Tolerancia a fallos en Grids
- Modelado del rendimiento de aplicaciones Grid.

# ARQUITECTURA DE MICROPROCESADORES

- Aritmética del computador
- Modelado y predicción del rendimiento de la jerarquía de memoria
- Sistemas multinúcleo
- Nuevas microarquitecturas de alto rendimiento:
  - GPGPUs (General Purpose Graphics Processing Unit)
  - Computación reconfigurable basada en FPGAs
  - Cell processor (multinúcleo heterogéneo (PS3))

# COMPUTACIÓN GRÁFICA

- Rendering de imágenes: software para síntesis de imágenes en tiempo real (modelos de iluminación, mapas de desplazamiento...)
- Técnicas de compresión de datos para gráficos por computador
- Extensiones hardware al procesador gráfico
- Rotoscopía
- Desarrollo de aplicaciones para GPGPUs

# COMPILADORES PARA SISTEMAS HPC

- Detección automática de paralelismo
- Generación automática de código paralelo para arquitecturas multiprocesador:
  - En fase inicial también para multinúcleo y GPGPUs
- Compiladores para processors-in-memory

# SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (GIS)



# SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (GIS)

- Herramientas basadas en SIGs (comerciales y de sw libre) para servicios al ciudadano que requieran grandes BD georreferenciadas:
  - Banco de Tierras de Galicia, Bantegal:
    - <http://www.bantegal.es>
  - Inventario de equipamientos e infraestructuras: EIEL, Diputación de Lugo
  - GIS corporativo Ayuntamiento de Lugo
  - Procesos de concentración parcelaria
- Línea de trabajo futuro: aplicaciones GIS que requieran computación de altas prestaciones y/o utilización de sistemas distribuidos.

# PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

- Algunos proyectos
  - Soporte hardware y software para computación de altas prestaciones, MEC TIN2007 (coordinado USC/UDC)
  - Soluciones middleware y hardware en computación de altas prestaciones: Aplicación a códigos multimedia y de simulación, MEC TIN2004 (coordinado USC/UDC)
  - Development of GRID environment for interactive applications, VI Programa Marco UE, IST-2001
  - Computación de altas prestaciones para rendering: Explotación de la jerarquía de memoria y proyección de algoritmos en hardware, MCYT TIC2001 (coordinado USC/UDC)

# PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

- Algunos proyectos
  - Simulación paralela de transistores bipolares de heterounión sobre sistemas multicomputador
  - Modelización de dispersión y transformación química de contaminantes atmosféricos en supercomputadores para la determinación y aplicación de estrategias de reducción de emisiones en el entorno de la CT As Pontes

# FORMACIÓN EN INVESTIGACIÓN

- Programa de Doctorado “Interuniversitario en Tecnologías de la Información” (USC/UDC):  
Mención de calidad del MEC
- Máster en Informática (UDC): Especialidad en “Ingeniería de Sistemas de Computadores y Comunicaciones”
- Convenios para Programas de Formación Especializada en Supercomputación:
  - CESGA
  - Hewlett Packard (HP) España SL

# CONTACTO CON LOS GRUPOS GAC

- Coordinador del GAC-USC: Javier Díaz Bruguera
  - e-mail: [elbrugue@usc.es](mailto:elbrugue@usc.es)
- Coordinador del GAC-UDC: Ramón Doallo Biempica
  - e-mail: [doallo@udc.es](mailto:doallo@udc.es)