

Grupo de Computación Científica y Programación Paralela Universidad de Murcia

http://luna.inf.um.es/grupo_investigacion
https://twitter.com/HPC_UM

Presentación Líneas de Investigación. Universidad de Murcia. Diciembre 2014

Contenidos

- 1 Composición
- 2 Líneas de trabajo
- 3 Trabajos en desarrollo y en planificación

Investigador principal: Javier Cuenca

5 doctores + 3 no doctores

- Doctores Universidad de Murcia 2
- Doctores Universidad Miguel Hernández 1
- Doctores Universidad Politécnica de Cartagena 1
- Doctor externo 1
- Haciendo tesis doctoral 2
- Haciendo tesis de máster 3
- Haciendo trabajo fin de grado 3

- **Computación científica**
 - Modelado matemático y estadístico
 - Algoritmos eficientes para resolver los modelos
 - Métodos aproximados, metaheurísticas
 - Aplicación del paralelismo
- **Paralelismo**
 - Modelado del tiempo de ejecución
 - Optimización y autooptimización basada en el modelo
 - Aplicación a: algoritmos, esquemas algorítmicos, problemas reales
 - Adaptación a: multicomputadores, redes heterogéneas, GPUs...
- **Aplicaciones**
 - Econometría: estadística, paralelismo, metaheurísticas
 - Medicina: estadística, paralelismo, metaheurísticas
 - Electromagnetismo: paralelismo, metaheurísticas
 - Modelos bayesianos, Hidrodinámica, Simulación climática...

Publicaciones:

http://luna.inf.um.es/grupo_investigacion/publications.html

- Computación científica
 - Modelado matemático y estadístico
 - Algoritmos eficientes para resolver los modelos
 - Métodos aproximados, metaheurísticas
 - Aplicación del paralelismo
 - Paralelismo
 - Modelado del tiempo de ejecución
 - Optimización y autooptimización basada en el modelo
 - Aplicación a: algoritmos, esquemas algorítmicos, problemas reales
 - Adaptación a: multicomputadores, redes heterogéneas, GPUs...
 - Aplicaciones
 - Econometría: estadística, paralelismo, metaheurísticas
 - Medicina: estadística, paralelismo, metaheurísticas
 - Electromagnetismo: paralelismo, metaheurísticas
 - Modelos bayesianos, Hidrodinámica, Simulación climática...

Publicaciones:

http://luna.inf.um.es/grupo_investigacion/publications.html

- Computación científica
 - Modelado matemático y estadístico
 - Algoritmos eficientes para resolver los modelos
 - Métodos aproximados, metaheurísticas
 - Aplicación del paralelismo
- Paralelismo
 - Modelado del tiempo de ejecución
 - Optimización y autooptimización basada en el modelo
 - Aplicación a: algoritmos, esquemas algorítmicos, problemas reales
 - Adaptación a: multicomputadores, redes heterogéneas, GPUs...
- Aplicaciones
 - Econometría: estadística, paralelismo, metaheurísticas
 - Medicina: estadística, paralelismo, metaheurísticas
 - Electromagnetismo: paralelismo, metaheurísticas
 - Modelos bayesianos, Hidrodinámica, Simulación climática...

Publicaciones:

http://luna.inf.um.es/grupo_investigacion/publications.html

- Computación científica
 - Modelado matemático y estadístico
 - Algoritmos eficientes para resolver los modelos
 - Métodos aproximados, metaheurísticas
 - Aplicación del paralelismo
- Paralelismo
 - Modelado del tiempo de ejecución
 - Optimización y autooptimización basada en el modelo
 - Aplicación a: algoritmos, esquemas algorítmicos, problemas reales
 - Adaptación a: multicomputadores, redes heterogéneas, GPUs...
- Aplicaciones
 - Econometría: estadística, paralelismo, metaheurísticas
 - Medicina: estadística, paralelismo, metaheurísticas
 - Electromagnetismo: paralelismo, metaheurísticas
 - Modelos bayesianos, Hidrodinámica, Simulación climática...

Publicaciones:

http://luna.inf.um.es/grupo_investigacion/publications.html

- Computación científica
 - Modelado matemático y estadístico
 - Algoritmos eficientes para resolver los modelos
 - Métodos aproximados, metaheurísticas
 - Aplicación del paralelismo
- Paralelismo
 - Modelado del tiempo de ejecución
 - Optimización y autooptimización basada en el modelo
 - Aplicación a: algoritmos, esquemas algorítmicos, problemas reales
 - Adaptación a: multicomputadores, redes heterogéneas, GPUs...
- Aplicaciones
 - Econometría: estadística, paralelismo, metaheurísticas
 - Medicina: estadística, paralelismo, metaheurísticas
 - Electromagnetismo: paralelismo, metaheurísticas
 - Modelos bayesianos, Hidrodinámica, Simulación climática...

Publicaciones:

http://luna.inf.um.es/grupo_investigacion/publications.html

- Computación científica
 - Modelado matemático y estadístico
 - Algoritmos eficientes para resolver los modelos
 - Métodos aproximados, metaheurísticas
 - Aplicación del paralelismo
- Paralelismo
 - Modelado del tiempo de ejecución
 - Optimización y autooptimización basada en el modelo
 - Aplicación a: algoritmos, esquemas algorítmicos, problemas reales
 - Adaptación a: multicomputadores, redes heterogéneas, GPUs...
- Aplicaciones
 - Econometría: estadística, paralelismo, metaheurísticas
 - Medicina: estadística, paralelismo, metaheurísticas
 - Electromagnetismo: paralelismo, metaheurísticas
 - Modelos bayesianos, Hidrodinámica, Simulación climática...

Publicaciones:

http://luna.inf.um.es/grupo_investigacion/publications.html

- Computación científica
 - Modelado matemático y estadístico
 - Algoritmos eficientes para resolver los modelos
 - Métodos aproximados, metaheurísticas
 - Aplicación del paralelismo
- Paralelismo
 - Modelado del tiempo de ejecución
 - Optimización y autooptimización basada en el modelo
 - Aplicación a: algoritmos, esquemas algorítmicos, problemas reales
 - Adaptación a: multicomputadores, redes heterogéneas, GPUs...
- Aplicaciones
 - Econometría: estadística, paralelismo, metaheurísticas
 - Medicina: estadística, paralelismo, metaheurísticas
 - Electromagnetismo: paralelismo, metaheurísticas
 - Modelos bayesianos, Hidrodinámica, Simulación climática...

Publicaciones:

http://luna.inf.um.es/grupo_investigacion/publications.html

- Computación científica
 - Modelado matemático y estadístico
 - Algoritmos eficientes para resolver los modelos
 - Métodos aproximados, metaheurísticas
 - Aplicación del paralelismo
- Paralelismo
 - Modelado del tiempo de ejecución
 - Optimización y autooptimización basada en el modelo
 - Aplicación a: algoritmos, esquemas algorítmicos, problemas reales
 - Adaptación a: multicomputadores, redes heterogéneas, GPUs...
- Aplicaciones
 - Econometría: estadística, paralelismo, metaheurísticas
 - Medicina: estadística, paralelismo, metaheurísticas
 - Electromagnetismo: paralelismo, metaheurísticas
 - Modelos bayesianos, Hidrodinámica, Simulación climática...

Publicaciones:

http://luna.inf.um.es/grupo_investigacion/publications.html

- Computación científica
 - Modelado matemático y estadístico
 - Algoritmos eficientes para resolver los modelos
 - Métodos aproximados, metaheurísticas
 - Aplicación del paralelismo
- Paralelismo
 - Modelado del tiempo de ejecución
 - Optimización y autooptimización basada en el modelo
 - Aplicación a: algoritmos, esquemas algorítmicos, problemas reales
 - Adaptación a: multicomputadores, redes heterogéneas, GPUs...
- Aplicaciones
 - Econometría: estadística, paralelismo, metaheurísticas
 - Medicina: estadística, paralelismo, metaheurísticas
 - Electromagnetismo: paralelismo, metaheurísticas
 - Modelos bayesianos, Hidrodinámica, Simulación climática...

Publicaciones:

http://luna.inf.um.es/grupo_investigacion/publications.html

- Computación científica
 - Modelado matemático y estadístico
 - Algoritmos eficientes para resolver los modelos
 - Métodos aproximados, metaheurísticas
 - Aplicación del paralelismo
- Paralelismo
 - Modelado del tiempo de ejecución
 - Optimización y autooptimización basada en el modelo
 - Aplicación a: algoritmos, esquemas algorítmicos, problemas reales
 - Adaptación a: multicomputadores, redes heterogéneas, GPUs...
- Aplicaciones
 - Econometría: estadística, paralelismo, metaheurísticas
 - Medicina: estadística, paralelismo, metaheurísticas
 - Electromagnetismo: paralelismo, metaheurísticas
 - Modelos bayesianos, Hidrodinámica, Simulación climática...

Publicaciones:

http://luna.inf.um.es/grupo_investigacion/publications.html

- Computación científica
 - Modelado matemático y estadístico
 - Algoritmos eficientes para resolver los modelos
 - Métodos aproximados, metaheurísticas
 - Aplicación del paralelismo
- Paralelismo
 - Modelado del tiempo de ejecución
 - Optimización y autooptimización basada en el modelo
 - Aplicación a: algoritmos, esquemas algorítmicos, problemas reales
 - Adaptación a: multicomputadores, redes heterogéneas, GPUs...
- Aplicaciones
 - Econometría: estadística, paralelismo, metaheurísticas
 - Medicina: estadística, paralelismo, metaheurísticas
 - Electromagnetismo: paralelismo, metaheurísticas
 - Modelos bayesianos, Hidrodinámica, Simulación climática...

Publicaciones:

http://luna.inf.um.es/grupo_investigacion/publications.html

- Computación científica
 - Modelado matemático y estadístico
 - Algoritmos eficientes para resolver los modelos
 - Métodos aproximados, metaheurísticas
 - Aplicación del paralelismo
- Paralelismo
 - Modelado del tiempo de ejecución
 - Optimización y autooptimización basada en el modelo
 - Aplicación a: algoritmos, esquemas algorítmicos, problemas reales
 - Adaptación a: multicomputadores, redes heterogéneas, GPUs...
- Aplicaciones
 - Econometría: estadística, paralelismo, metaheurísticas
 - Medicina: estadística, paralelismo, metaheurísticas
 - Electromagnetismo: paralelismo, metaheurísticas
 - Modelos bayesianos, Hidrodinámica, Simulación climática...

Publicaciones:

http://luna.inf.um.es/grupo_investigacion/publications.html

- Computación científica
 - Modelado matemático y estadístico
 - Algoritmos eficientes para resolver los modelos
 - Métodos aproximados, metaheurísticas
 - Aplicación del paralelismo
- Paralelismo
 - Modelado del tiempo de ejecución
 - Optimización y autooptimización basada en el modelo
 - Aplicación a: algoritmos, esquemas algorítmicos, problemas reales
 - Adaptación a: multicomputadores, redes heterogéneas, GPUs...
- Aplicaciones
 - Econometría: estadística, paralelismo, metaheurísticas
 - Medicina: estadística, paralelismo, metaheurísticas
 - Electromagnetismo: paralelismo, metaheurísticas
 - Modelos bayesianos, Hidrodinámica, Simulación climática...

Publicaciones:

http://luna.inf.um.es/grupo_investigacion/publications.html

- Computación científica
 - Modelado matemático y estadístico
 - Algoritmos eficientes para resolver los modelos
 - Métodos aproximados, metaheurísticas
 - Aplicación del paralelismo
- Paralelismo
 - Modelado del tiempo de ejecución
 - Optimización y autooptimización basada en el modelo
 - Aplicación a: algoritmos, esquemas algorítmicos, problemas reales
 - Adaptación a: multicomputadores, redes heterogéneas, GPUs...
- Aplicaciones
 - Econometría: estadística, paralelismo, metaheurísticas
 - Medicina: estadística, paralelismo, metaheurísticas
 - Electromagnetismo: paralelismo, metaheurísticas
 - Modelos bayesianos, Hidrodinámica, Simulación climática...

Publicaciones:

http://luna.inf.um.es/grupo_investigacion/publications.html

- Computación científica
 - Modelado matemático y estadístico
 - Algoritmos eficientes para resolver los modelos
 - Métodos aproximados, metaheurísticas
 - Aplicación del paralelismo
- Paralelismo
 - Modelado del tiempo de ejecución
 - Optimización y autooptimización basada en el modelo
 - Aplicación a: algoritmos, esquemas algorítmicos, problemas reales
 - Adaptación a: multicomputadores, redes heterogéneas, GPUs...
- Aplicaciones
 - Econometría: estadística, paralelismo, metaheurísticas
 - Medicina: estadística, paralelismo, metaheurísticas
 - Electromagnetismo: paralelismo, metaheurísticas
 - Modelos bayesianos, Hidrodinámica, Simulación climática...

Publicaciones:

http://luna.inf.um.es/grupo_investigacion/publications.html

Proyectos actuales

- Regional: **Adaptación y Optimización de Código Científico en Sistemas Computacionales Jerárquicos**
Colaboración con el grupo de Electromagnetismo Computacional de la Universidad Politécnica de Cartagena.
Finalizado Diciembre 2013.
- Nacional: **Mejora de Arquitectura de Servidores, Servicios y Aplicaciones**
Varios grupos de la Facultad de Informática de Murcia (liderado por Manuel Acacio), y coordinado con Universidad Politécnica de Valencia y Universidad de Castilla-La Mancha

Proyectos actuales

- Regional: **Adaptación y Optimización de Código Científico en Sistemas Computacionales Jerárquicos**
Colaboración con el grupo de Electromagnetismo Computacional de la Universidad Politécnica de Cartagena.
Finalizado Diciembre 2013.
- Nacional: **Mejora de Arquitectura de Servidores, Servicios y Aplicaciones**
Varios grupos de la Facultad de Informática de Murcia (liderado por Manuel Acacio), y coordinado con Universidad Politécnica de Valencia y Universidad de Castilla-La Mancha

Tesis dirigidas I

- Isidro Verdú
Optimización y Paralelización en Síntesis de Escenas
Naturales por Trazado de Rayos
Julio 1996
Directores: Juan Carlos Torres (Univ. de Granada), Domingo Giménez
- Algoritmos gráficos, sobre sistemas de paso de mensajes y de memoria compartida

Tesis dirigidas II

- Javier Cuenca
Optimización Automática de Software Paralelo de Álgebra Lineal
Junio 2004
Directores: José González (actualmente en Intel Barcelona), Domingo Giménez
- Modelado y optimización de rutinas de álgebra lineal densa en sistemas de paso de mensajes homogéneos y heterogéneos. Incluye utilización de heurísticas para asignación de tareas.

Tesis dirigidas III

- Jose Juan López Espín
Aspectos computacionales de la resolución y obtención de modelos de ecuaciones simultáneas
Diciembre 2009
Director: Domingo Giménez
- Los Modelos de Ecuaciones Simultáneas se aplican en estudios sociológicos, de simulación de redes, medicina...
Técnicas numéricas y paralelismo para acelerar su resolución.
Metaheurísticas paralelas para generación de modelo a partir de datos.

Tesis dirigidas IV

- Juan Pedro Martínez Gallar
Autooptimización en esquemas paralelos iterativos
Febrero 2010
Directores: Francisco Almeida (Univ. de La Laguna),
Domingo Giménez
- Algunos algoritmos siguen esquemas iterativos, como por ejemplo los algoritmos de Programación dinámica.
Inclusión de técnicas de autooptimización para ejecución paralela eficiente, en sistemas homogéneos y heterogéneos.
Se incluyen técnicas metaheurísticas para la asignación de tareas.

Tesis dirigidas V

- Luis Pedro García González
Técnicas de Modelado y Optimización del Tiempo de Ejecución de Rutinas Paralelas de Álgebra Lineal
Julio 2012
Directores: Javier Cuenca, Domingo Giménez
- Actualiza el trabajo de Javier Cuenca, ampliando el estudio a máquinas más recientes, incluyendo heterogeneidad en las comunicaciones, cluster de multicore y cc-NUMA, y nuevas rutinas de álgebra lineal.

Tesis dirigidas VI

- José Matías Cutillas Lozano
Modelado y Autooptimización de Metaheurísticas e Hiperheurísticas Parametrizadas Paralelas Aplicadas a Problemas de Optimización en Ciencias e Ingeniería
Septiembre 2014
Director: Domingo Giménez
- Desarrolla esquemas metaheurísticos paralelos parametrizados, e hiperheurísticas basadas en el esquema parametrizado. Estudia el modelado de las rutinas paralelas para autooptimización en memoria compartida y paso de mensajes. Incluye aplicaciones en optimización de uso eléctrico en extracción de agua en pozos y en simulación de reacciones químicas.

Tesis actuales I

Murilo do Carmo Boratto, de la Univ. de Salvador de Bahia, Brasil (directores Pedro Alonso, de la Univ. Politécnica de Valencia, y Domingo Giménez):
sobre optimización de algoritmos para resolución de problemas numéricos del campo de la agricultura, en multiCPU+multiGPU, y con inclusión de técnicas de autotuning.

Tesis actuales II

Jesús Cámara (directores Javier Cuenca, Domingo Giménez y Luis Pedro García, de la Univ Politécnica de Cartagena):

sobre modelado y optimización de rutinas paralelas de álgebra lineal en sistemas heterogéneos.

Modelado en cc-NUMA, clusters, GPUs, multiGPU, multiCPU+multiGPU, XPhi...,

combinando rutinas de diferentes librerías (MKL, PLASMA, MAGMA, ScaLAPACK...)

Tesis de Máster y Proyectos Fin de Grado actuales

- Técnicas metaheurísticas y paralelismo en diseño de fármacos
- Algoritmos paralelos de mínimos cuadrados para problemas de química computacional
- Técnicas paralelas y out-of-core para resolución de grandes sistemas de ecuaciones
- Metodologías de instalación de rutinas de álgebra lineal para autotuning en sistemas manycore
- Aproximación de un problema de decodificación de señal discreta con metaheurísticas en GPU

Colaboraciones externas

- Aplicaciones en medicina con diversos grupos: tratamiento de imágenes, estudios estadísticos, tratamiento señales...
- Con grupos de Cartagena y Valencia, de computación y electromagnetismo: optimización de la resolución de grandes sistemas de ecuaciones en MPI+OpenMP+GPU, decodificación de señal.
- Con grupo de La Laguna: aplicación de técnicas de modelado al estudio del consumo energético de algoritmos.
- Con grupo de Elche: metaheurísticas en problema de estimación de recursos en empresas.
- y tesis de máster con grupos de Biología Computacional y Química-Física.