

Reunión sobre **Optimización de Rutinas Paralelas y
Aplicaciones**

Meeting on **Parallel Routines Optimization and
Applications**

Murcia, June 12-13, 2007

Abstracts booklet



The meeting on Optimization of Parallel Routines and Applications, June 12-13 2007 in Murcia, is an informal meeting (a friends meeting) conceived to bring together people working in basic and applied aspects of parallel computing. Initially the meeting would gather some researchers working in parallel computing in Spain and with the participation of two foreign researchers. At a second step we thought it could be interesting to include presentations from other researchers working in parallel computing in neighbouring universities, from scientists and engineers with highly computationally demanding problems, and from young researchers who are beginning to work in parallel computing. In successive steps, sessions about teaching aspects and clusters administration and use have been included, as well as a meeting of groups about heterogeneous and hierarchical computing. Finally, the meeting has become a friends meeting but with a large number of friends, and different aspects of parallel computing and applications included (Business, Parallel Programming, Application of Parallel Computing, High Cost Scientific Problems, Teaching Aspects, Parallel Numerical Computing, Administration and Use of Clusters). So, we hope the attendants will meet up with old friends and make some new friends, to discuss present and future research lines, and to enrich their field of research with the ideas of speakers working in different fields.

Futhermore, we would like you all to enjoy Murcia during the little free time we have left you outside the very dense agenda.

The organizers:

Javier Cuenca

Luis Pedro García

Domingo Giménez

José Juan López

Juan Pedro Martínez

Pedro Rojo



Departamento de Informática y Sistemas
Facultad de Informática



REGION DE MURCIA
fundación séneca
AGENCIA REGIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

06006/OC/07



TIN2005-09037-C02



PROGRAM

12th June 2007

12:45-13:00 Presentation of the meeting on Parallel Routines Optimization and Applications

13:00-14:00 Alexey Lastovetsky (University College Dublin): A performance model of MPI collective communications for parallel computing on switch-enabled Ethernet-based computational clusters

14:00-15:45 break

15:45-16:30 Business

15:45-16:15 Antonio Ruiz Falcó-Rojas (Catón Sistemas Informáticos): Rendimiento en cálculo científico

16:15-16:30 Antonio Gómiz Bas (matemático freelance), Juan Manuel Tovar (Spiratube): Incluso la pequeña empresa puede necesitar el proceso en paralelo

16:30-17:30 Parallel programming

16:30-17:00 Francisco Almeida (Universidad de La Laguna): Esqueletos de Programación Dinámica Paralela en Sistemas Heterogéneos

17:00-17:15 Juan Pedro Martínez Gallar (Universidad Miguel Hernández de Elche): Técnicas de asignación de procesos homogéneos en entornos heterogéneos

17:15-17:30 Murilo Do Carmo Boratto (Universidad Politécnica de Valencia): Autooptimización en algoritmos numéricos divide y vencerás

17:30-17:45 Luis Pedro García González (Servicio de Apoyo a la Investigación Tecnológica, Universidad Politécnica de Cartagena): Inclusión de técnicas de adaptación en una jerarquía de librerías para autooptimización

17:45-18:00 break

18:00-19:00 Applications of parallel programming

18:00-18:30 Antonio J. Plaza (Universidad de Extremadura): Application of heterogeneous parallel computing to Earth observation and remote sensing

18:30-18:45 José Juan López Espín (Universidad Miguel Hernández de Elche): Algoritmos de paso de mensajes para modelos de ecuaciones simultáneas

18:45-19:00 Julio Ortega (Universidad de Granada): Paralelismo en Problemas de Optimización Multiobjetivo en entornos dinámicos

19:00-19:45 Problems with high computational cost

19:00-19:15 Alejandro Álvarez Menchón (Universidad Politécnica de Cartagena): Intensively Computational Electromagnetic Techniques for the Analysis of Complex Communication Devices

19:15-19:30 Sergio Amat Plata (Universidad Politécnica de Cartagena): Procesado de imágenes

mediante algoritmos de multirresolución

19:30-19:45 José Javier López Cascales (Universidad Politécnica de Cartagena): Dinámica Molecular y Browniana: Realidad y perspectivas en paralelización

13th June 2007

9:00-10:00 Pedagogical aspects

9:00-9:15 Antonio M. Vidal Maciá (Universidad Politécnica de Valencia): Máster de Computación Paralela y Distribuida en la Universidad Politécnica de Valencia

9:15-9:30 Domingo Giménez Cánovas (Departamento de Informática y Sistemas, Universidad de Murcia): Máster de Informática y Matemáticas Aplicadas en Ciencias e Ingeniería, de la Universidad de Murcia

9:30-9:45 Domingo Giménez Cánovas (Departamento de Informática y Sistemas, Universidad de Murcia): Uso de metaheurísticas en un curso de computación paralela

9:45-10:00 Presentación del libro de Introducción a la Programación Paralela:

Francisco Almeida (Univ. La Laguna),

Domingo Giménez (Univ. Murcia),

José Miguel Mantas (Univ. Granada),

Antonio M. Vidal (Univ. Politécnica de Valencia)

10:00-10:15 break

10:15-12:45 Meeting of Spanish groups on heterogeneous and hierarchical computing:

Organizer: Enrique Quintana (Univ. Jaume I de Castellón)

Participants:

Francisco Fernández Rivera (Santiago, La Coruña, CESGA),

Tomás Margalef (Autónoma de Barcelona, Lérida),

Francisco Almeida (La Laguna),

Ester Martín (Almería),

Julio Ortega (Granada),

José Luis Bosque (Cantabria),

Antonio J. Plaza (Extremadura),

Antonio M. Vidal (Politécnica de Valencia, Murcia)

José Ranilla (Oviedo),

Enrique Quintana (Castellón),

12:45-13:00 break

13:00-14:00 Emmanuel Jeannot (Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique): Modeling the LU Factorization on SMP clusters

14:00-15:45 break

15:45-16:00 Parallel numerical computing

15:45-16:15 Antonio M. Vidal Maciá (Universidad Politécnica de Valencia): Parallel Numerical Algorithms for Heterogeneous Parallel Computers

16:15-16:45 Enrique Quintana Ortí (Universidad Jaume I de Castellón): SuperMatrix out-of-order scheduling of matrix operations for SMP and multi-core architectures

16:45-17:15 José Miguel Mantas Ruiz (Universidad de Granada): Paralelización y Optimización de aplicaciones de simulación numérica de dispositivos semiconductores basadas en esquemas de diferencias finitas de alto orden

17:15-17:30 Enrique Arias (Universidad de Castilla-La Mancha): Aplicaciones de la Computación Paralela en Ciencia e Ingeniería

17:30-17:45 break

17:45-18:30 Meeting (Birds of a Feather) on use and management of clusters of processors:

Moderator, Javier Cuenca (Univ. of Murcia)

Participants:

Luis Pedro García (Univ. Politécnica de Cartagena), prometeo

José Juan López (Univ. Miguel Hernández), marenostrium

Pedro Rojo (Univ. of Murcia), sol

Miguel Bernabeu (Univ. Politécnica de Valencia), rosebud

Pedro Alonso (Univ. Politécnica de Valencia), heterogeneous

Emmanuel Jeannot (INRIA), GRID5000

12th June, 13:00-14:00

Alexey Lastovetsky (University College Dublin):

A performance model of MPI collective communications for parallel computing on switch-enabled Ethernet-based computational clusters

Abstract:

The talk presents a performance model of collective communications for MPI platforms on a switched Ethernet network. The model is based on empirical findings from observation of collective communication operations over a wide range of message sizes. The model reflects a significant and non-deterministic increase in the execution time of many-to-one communication for medium-sized messages, persistently observed for different parallel platforms and MPI implementations and not reflected in traditional communication performance models. It is demonstrated that the use of the model can significantly improve the performance of parallel applications, intensively using many-to-one communications.



UNIVERSIDAD
DE MURCIA
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN



CONFERENCIAS

<http://www.um.es/investigacion/ciencia/index.php>

**A PERFORMANCE MODEL OF MPI COLLECTIVE
COMMUNICATIONS FOR PARALLEL COMPUTING ON
SWITCH-ENABLED ETHERNET-BASED
COMPUTATIONAL CLUSTERS**

Prof.: ALEXEY LASTOVETSKY

Procedencia: University College Dublin (Irlanda)

Lugar: Salón de Actos de la Facultad de Informática

Fecha: Martes, 12 de Junio de 2007

Hora: 13:00 h.



CAM

Caja de Ahorros
del Mediterráneo



CAJAMURCIA

12th June, 15:45-16:30 Business

Antonio Ruiz Falcó-Rojas (Catón Sistemas Informáticos):

Rendimiento en cálculo científico

Antonio Gómez Bas (matemático freelance), Juan Manuel Tovar (Spiratube):

Incluso la pequeña empresa puede necesitar el proceso en paralelo

12th June, 16:30-17:30 Parallel programming

Francisco Almeida (Universidad de La Laguna):

Esqueletos de Programación Dinámica Paralela en Sistemas Heterogéneos

Abstract:

La Programación Dinámica es una técnica de resolución de problemas utilizada para resolver una amplia variedad de problemas de optimización. Los problemas de programación dinámica habitualmente se diseñan como aplicaciones individuales y, las herramientas software existentes habitualmente están adaptadas a clases de recurrencia o metodologías específicas. Presentamos un esqueleto genérico para problemas de programación dinámica que soporta un amplio rango de problemas de programación dinámica. El esqueleto proporciona acceso, de modo transparente al usuario, a una amplia variedad de arquitecturas paralelas incluyendo arquitecturas heterogéneas. Se presenta un estudio computacional sobre clusters heterogéneos en los que se analizan estrategias estáticas y dinámicas de asignación de tareas para diferentes problemas de programación dinámica.

Juan Pedro Martínez Gallar (Universidad Miguel Hernández de Elche):

Técnicas de asignación de procesos homogéneos en entornos heterogéneos

Abstract:

During recent years a large number of parallel routines and libraries have been developed. These routines have been conceived for homogeneous systems. Thanks to the evolution of technology, now it is quite usual to have heterogeneous systems. These routines and libraries need to be adapted to the new environment. There are at least two options. The routines could be rewritten, but this would be excessively costly in terms of time and money. Alternatively, the processes of a homogeneous routine can be mapped into the processors in the heterogeneous system. To do this, the development of efficient mapping techniques is necessary. Our approach to satisfactory mappings consists of modelling the execution time of the parallel routine, and obtaining the mapping that gives the minimum modelled execution time. Exact solutions to this problem are very time consuming. As an alternative, we are researching the application of heuristic techniques to solve this problem. This paper analyzes how Scatter Search can be applied to parallel iterative schemes.

Murilo Do Carmo Boratto (Universidad Politécnica de Valencia):

Autooptimización en algoritmos numéricos divide y vencerás

Abstract:

Automatic tuning techniques have been used in the design of routines in recent years. The goal is to develop routines which automatically adapt to the conditions of the computational system, in such a way that efficient executions are obtained independently of the experience of the user. Techniques have been developed in different fields, and especially in linear algebra routines [1, 2, 3, 4]. In this work the possibility of applying automatic optimization techniques to divide-and-conquer algorithms is analyzed. The routines are developed together with their theoretical execution time, $t(s)$

$= f(s, AP, SP)$, where s represents the problem size, SP are system parameters, and AP are algorithmic parameters. As an example is a solver a numerical algorithm, that the main function is search the best solution for a system tridiagonal for blocks. In this case the system parameters are the coefficients of the basic arithmetic or communication operations, and algorithmic parameters could be: the level of recursion, the direct method used to solve the problem in the basic case, and the number of processors to use. Different methods to estimate the value of the system parameters at installation time are analyzed. At execution time, the value of the algorithmic parameters with which the problem is solved are obtained by estimating the values which provide the lowest modelled execution time for the values of the system parameters obtained in the installation.

1. E.A. Brewer, Portable High-Performance Supercomputing: High Level Platform Dependent Optimization, Ph.D. thesis, Massachusetts Institute of Technology, 1994.

2. Z. Chen, J. Dongarra, P. Luszczek and K. Roche, Self Adapting Software for Numerical Linear Algebra and LAPACK for Clusters, *Parallel Computing* 29 (11-12) (2003) 1723-1743.

3. J. Cuenca, D. Giménez and J. González, Architecture of an Automatic Tuned Linear Algebra Library, *Parallel Computing* 30 (2) (2004) 187-220.

4. T. Katagiri, K. Kise, H. Honda and T. Yuba, ABCLibScript: a directive to support specification of an auto-tuning facility for numerical software, *Parallel Computing* 32 (2006) 92-112.

Luis Pedro García González (Servicio de Apoyo a la Investigación Tecnológica, Universidad Politécnica de Cartagena):

Inclusión de técnicas de adaptación en una jerarquía de librerías para autooptimización

Abstract:

The design of hierarchies of libraries helps to obtain modular and efficient sets of routines to solve problems of specific fields. An example is ScaLAPACK's hierarchy in the field of parallel linear algebra. The inclusion of self-optimization techniques in the hierarchy facilitates the efficient execution of these routines to non experts users. Our technique of self-optimization is based on the modellisation of the execution time of each routine, using information generated by routines from lower levels of the hierarchy. However, sometimes the information generated at one level is not accurate enough to be used satisfactorily at higher levels. Therefore, a remodelling of the routines is performed by using (applied appropriately) polynomial regression. In this talk, a remodelling phase is proposed, and analysed with routines of dense linear algebra.

12th June, 18:00-19:00 Applications of parallel programming

Antonio J. Plaza (Universidad de Extremadura):

Application of heterogeneous parallel computing to Earth observation and remote sensing

Abstract:

Remote sensing is an active area of research in Earth and Planetary observation applications. Current imaging spectrometers used in those applications produce very high-dimensional scientific data, and the development of efficient techniques for storing and processing the massive amount of collected data on a daily basis is critical for current space-based and airborne remote sensing missions. Although only a few parallel processing strategies for hyperspectral imagery are available (most of them assuming homogeneity in the underlying computing platform), heterogeneous networks of workstations have rapidly become a very promising computing solution expected to play a major role in the design of high-performance computing systems for current and ongoing remote sensing missions. This presentation will address several highly innovative parallel algorithms for remote sensing data processing which have been implemented in fully heterogeneous platforms. The performance of the proposed algorithms is described in the context of real applications, such as the analysis of remotely sensed data collected over the World Trade Center (WTC) area in New York City, only a few days after the terrorist attacks that collapsed the two main towers in the WTC complex. Combined, these parts offer a thoughtful perspective on the potential and emerging challenges of applying heterogeneous computing practices to remote sensing problems.

José Juan López Espín (Universidad Miguel Hernández de Elche):

Algoritmos de paso de mensajes para modelos de ecuaciones simultáneas

Abstract:

The solution of Simultaneous Equations Models in high performance systems is analyzed. Parallel algorithms for the Ordinary Least Squares, the Indirect Least Squares and the Two-stage Least Squares methods are developed. Algorithms for distributed memory are studied theoretically and experimentally. The algorithms make an extensive use of basic libraries like BLAS, LAPACK, and ScaLAPACK to obtain efficient and portable versions.

Julio Ortega (Universidad de Granada):

Paralelismo en Problemas de Optimización Multiobjetivo en entornos dinámicos

Abstract:

Muchos de los problemas de optimización reales son dinámicos dado que se producen cambios en las condiciones de las que dependen las funciones de coste, en las restricciones que deben satisfacer las soluciones, etc. Así, en los problemas de planificación pueden variar las características de los recursos y el volumen de tareas a asignar; en la optimización de control de una planta industrial cambian las condiciones debido al propio envejecimiento de la planta, a efectos aleatorios intrínsecos, etc. Por otra parte, hay muchos problemas de optimización cuyas soluciones deben

optimizar a la vez varios objetivos, a menudo contrapuestos. En este trabajo se consideran los beneficios que el procesamiento paralelo puede aportar a este tipo de problemas y se describen los procedimientos que nuestro grupo ha desarrollado en este ámbito.

12th June, 19:00-19:45 Problems with high computational cost

Alejandro Álvarez Menchón (Universidad Politécnica de Cartagena):

Intensively Computational Electromagnetic Techniques for the Analysis of Complex Communication Devices

Abstract:

Two types of intensive computational Electromagnetic techniques are being developed at the Electromagnetics and Telecommunications Group of the Technical University of Cartagena. They are computationally very intensive, although the nature and the philosophy behind the two techniques is very different. They are both based on the so-called Integral Equation technique, being the difference, the way the kernel of the integral equation is formulated. In the first technique, a very simple and analytic kernel is used. This approach puts the heavy computational requirements in the structure itself. Since little information of the structure is in the kernel, the whole geometry needs to be solved numerically. A dense discretization mesh is used to represent the fine geometrical details of the structure. When the geometry is complex, this approach ends up with the formulation of huge systems of linear equations. Using this approach, the bottleneck is to efficiently invert large systems of linear equations, which in addition are dense.

The second approach consists of using the symmetries of the problem and to apply inventiveness, to include in the kernel parts of the geometry under study. In this case the final numerical loading is considerably reduced, since some of the geometrical details are already included in the kernel. Consequently, they do not need to be treated or discretized during the numerical solution of the integral equations. With this approach, smaller systems of linear equations are formulated. However, the bottleneck is now moved to the calculation of the kernel. In fact, the formulation of the systems requires the calculation of the kernel values millions of times. For this approach, the inversion of large systems of linear equations is not important. Rather, the emphasis must now be put in the fast calculation of millions of small systems.

The talk will introduced these two different approaches, in order to search for the most efficient numerical techniques applied to the resolution of complex problems, using the two different formulations.

Sergio Amat Plata (Universidad Politécnica de Cartagena):

Procesado de imágenes mediante algoritmos de multirresolución

Abstract:

Se expondrán las características fundamentales de los algoritmos tipo multirresolución que son usados en el procesado de imágenes. El coste computacional de estos algoritmos es grande y la paralelización de los mismos sería de gran ayuda. Las aplicaciones cubren: compresión, zoom o eliminación de ruido de imágenes y vídeos.

José Javier López Cascales (Universidad Politécnica de Cartagena):

Dinámica Molecular y Browniana: Realidad y perspectivas en paralelización

Abstract:

The biological activity of biological macromolecules is straightforwardly related with its conformation in solution. So far, different experimental techniques have been used to link their conformation and function, such as X-Ray, neutron scattering or NMR technique, among others.

Parallelly, during the last decades, with the arising of the computer power, different simulation techniques have been developed to study these complicated systems. Thus, two of the most widely used techniques are, the Molecular Dynamics Simulations and Brownian Dynamics Simulation. The first one presents the advantage that provides an insight of the system with atomic detail, but on the other hand, the scale of time simulated is far away from the scale of time required to study properties with biological relevance. Concerning Brownian Dynamics Simulation, this simulation technique is capable to reach longer simulation time, even closer to the scale of time with biological relevance, but on the other hand, the information provided by this technique corresponds to the mesoscale level, losing in part information at atomic level.

In both cases, Brownian Dynamics Simulation and Molecular Dynamics Simulation, the trajectory length is the limiting step for studying bigger and more complex systems.

A strategy for avoiding this limiting step is to develop optimized parallel algorithms that permit the study of these complex systems.

Here, we shall introduce the actual state of the art of these two techniques, and what are the most relevant challenges that remain to be solved.

13th June, 9:00-10:00 Pedagogical aspects

Antonio M. Vidal Maciá (Universidad Politécnica de Valencia):

Máster de Computación Paralela y Distribuida en la Universidad Politécnica de Valencia

Domingo Giménez Cánovas (Departamento de Informática y Sistemas, Universidad de Murcia):

Máster de Informática y Matemáticas Aplicadas en Ciencias e Ingeniería, de la Universidad de Murcia

Domingo Giménez Cánovas (Departamento de Informática y Sistemas, Universidad de Murcia):

Uso de metaheurísticas en un curso de computación paralela

Abstract:

In this paper the use of metaheuristics techniques in a parallel computing course is explained. In the practicals of the course different metaheuristics are used in the solution of a mapping problem in which processes are assigned to processors in a heterogeneous environment, with heterogeneity in computation and in the network. The parallelization of the metaheuristics is also considered.

Presentación del libro de Introducción a la Programación Paralela:

Francisco Almeida (Univ. La Laguna),

Domingo Giménez (Univ. Murcia),

José Miguel Mantas (Univ. Granada),

Antonio M. Vidal (Univ. Politécnica de Valencia)

PROGRAMA OFICIAL DE POSGRADO

Informática



UNIVERSIDAD
POLITECNICA
DE VALENCIA



MÁSTER OFICIAL EN COMPUTACIÓN PARALELA Y DISTRIBUIDA

El campo de la Computación y Comunicación de Altas Prestaciones y sus aplicaciones se ha convertido en uno de los más dinámicos en el mundo de la Informática, y ha sido reconocido como un campo prioritario tanto en los distintos programas marco de la Comunidad Europea como en los programas de financiación de la investigación en España. Las redes de computadores se han abaratado y extendido y su utilización eficiente es hoy día un objetivo crucial tanto para el mundo de la investigación como en cualquier campo de la industria y de la sociedad. La disciplina que cubre este campo, la Computación Paralela, Distribuida y en Grid está actualmente muy consolidada, con una carga de conocimientos intrínsecos muy relevantes. Las aplicaciones de esta disciplina son muy numerosas y pueden encontrarse prácticamente en cualquier campo de la Ingeniería y de la Industria.

> OBJETIVOS

- Formación de investigadores y profesionales independientes, con experiencia en el campo que define el Máster, Computación Paralela y Distribuida, con plena capacidad de realizar su trabajo de investigación y/o de transferencia tecnológica, y con capacidad para dirigir y ayudar en su campo de competencia, a otros investigadores y/o a otros profesionales.
- Formación de investigadores que tengan su ámbito de trabajo dentro de la comunidad científica.
- Formación de profesionales que tengan su ámbito de trabajo en la industria

ESPECIALIDADES

**Computación Paralela
Tecnologías GRID
Sistemas Distribuidos y Sistemas
Altamente Disponibles
Ciencias Computacionales**

INFORMACIÓN DETALLADA > www.upv.es/posgradooficial Teléfono Matrícula: 96 387 93 79

CRÉDITOS ECTS > 90 ECTS



Materias comunes

Conceptos y Métodos de la Computación Paralela
Herramientas de Computación de Altas Prestaciones
Fundamentos de las Aplicaciones Distribuidas
Conceptos de la Computación en Grid

Materias Optativas

Algoritmos Paralelos Matriciales en Ingeniería
Tecnología de la Programación Paralela
Programación Avanzada en Entornos Grid tipo
Batch
Seguridad en Sistemas Distribuidos
Tecnologías de las Aplicaciones Distribuidas
Diseño de Aplicaciones Distribuidas Robustas
Programación en Entornos Grid Orientados a Ser-
vicios
Librerías de Altas Prestaciones para Problemas Al-
gebraicos Dispersos

También se ofertan veinticuatro Seminarios Opta-
tivos de carácter avanzado relacionados con la
Computación Paralela, las Tecnologías Grid, los
Sistemas Distribuidos y Altamente Disponibles y las
Ciencias Computacionales.

Dirigido a

Ingenieros y Licenciados en Informática, Ingenie-
ros de Telecomunicaciones, Ingenieros Industria-
les, Licenciados en Física y en Matemáticas.
Egresados de otras Ingenierías que dispongan
de un título equivalente en carga docente a 180
créditos ECTS, ingenieros procedentes de otros
países con características similares a las anterior-
mente citadas

Criterios de admisión

La Comisión Académica del Máster analizará las
solicitudes y decidirá si los candidatos cumplen
los requisitos académicos para acceder al Má-
ster. Esta Comisión establecerá un baremo, basa-
do principalmente en el expediente académico
de los solicitantes y en la afinidad de sus estudios
anteriores con el contenido del Máster, que se
utilizará para seleccionar a los candidatos

Datos de contacto

Teléfono: 96 387 73 50

web: <http://www.dsic.upv.es>

- Matemática Aplicada y Computacional**
- Álgebra computacional aplicada. (1^{er} Cuatrimestre)
 - Criptografía. (1^{er} Cuatrimestre)
 - Computación de altas prestaciones. (1^{er} Cuatrimestre)
 - Herramientas matemáticas para el procesamiento de curvas y señales. (1^{er} Cuatrimestre)
 - Métodos numéricos con aplicaciones. (1^{er} Cuatrimestre)
 - Sistemas dinámicos discretos y continuos. (2^o Cuatrimestre)
 - Ampliación de matemática discreta. (2^o Cuatrimestre)

Doctorado

El doctorado consiste en la realización de la Tesis Doctoral, dentro de una de las líneas de investigación ofertadas, y dirigidas por al menos un profesor de los implicados en la línea.

Las líneas de investigación que contemplan estos estudios son:

- Álgebra.
- Álgebra computacional y criptografía.
- Aplicaciones en dinámica de poblaciones.
- Bioinformática.
- Computación cuántica.
- Control y Robótica.
- Diseño e implantación de métodos analíticos y numéricos en ingeniería.
- Estudio geométrico y cuantización de sistemas dinámicos integrables.
- Formulación variacional de problemas elípticos. Aplicaciones en ingeniería.
- Informática Gráfica.
- Ingeniería de requisitos.
- Matemática discreta.
- Métodos numéricos para EDO y EDPs, Fundamentos de MEF.
- Orientación a objetos.
- Problemas en dinámica topológica.
- Programación paralela.
- Reducciones, equilibrios relativos y órbitas periódicas en mecánica celeste.

- Restauración de imágenes, Wavelets, multirresolución.
- Sistemas dinámicos unidimensionales y bidimensionales.
- Verificación formal de sistemas de información.
- Visión artificial.
- Web semántica.

Dirección y coordinación

Dr. Domingo Giménez Cánovas
[domingo@dif.um.es]

Dr. Rafael Valencia García [valencia@um.es]

Plazos

- **Presentación solicitudes para alumnos extranjeros y comprobación del nivel de estudios equivalente:** 16 de abril a 13 de julio.
- **Solicitudes de admisión:** del 4 al 14 de septiembre
- **Matrícula:** 1 a 10 de octubre.
- **Todas las tramitaciones en:** Secretaría de la Facultad de Informática. Campus de Espinardo 30100. Murcia Fax: +34 968 364151
- **Jefa de sección:** Carmen Ruiz Iniesta [cruzini@um.es] Tlf: +34 968 363903
- **Comienzo de curso:** 16/10/2007

Información general, normativa e impresos

<http://www.um.es/estudios/posgrado/>

Página Web del Posgrado

<http://dis.um.es/master/>

PROGRAMA OFICIAL DE POSGRADO Máster 2007/2008

Doctorado

INFORMÁTICA Y MATEMÁTICAS APLICADAS EN CIENCIAS E INGENIERÍA



Departamento de
Informática y Sistemas

Dpto. de
Matemática
Aplicada



Universidad de Murcia

Características del programa de máster

Modalidades: Profesional y de iniciación a la investigación

Créditos requeridos para la obtención del título: 60 créditos ECTS

Duración: Un curso académico

Número de plazas: hasta 40

Descripción y Objetivos

El objetivo general del programa es la formación académica, científica e investigadora de profesionales relacionados con la Tecnología del Software, la Informática Industrial y la Matemática Aplicada y Computacional.

Orientación profesional:

- Formar profesionales con conocimientos avanzados e interdisciplinarios de estos campos.
- Ofertar a titulados medios y superiores la posibilidad de realizar estudios de interés directamente profesional, con la posibilidad de entrar en contacto con empresas.

Orientación de iniciación a la Investigación:

- Iniciar a los alumnos en líneas de investigación prioritarias a nivel nacional e internacional.
- Iniciar a los alumnos en los temas de investigación que se ofertan de manera que puedan continuar con el doctorado.

Perfiles de ingreso y requisitos de formación previa

Poser el título de licenciado o ingeniero en alguna de las titulaciones siguientes:

- Ingeniero en Informática
- Licenciado en Matemáticas
- Ingeniero en Telecomunicaciones
- Licenciado en Física
- Licenciado en Química
- Ingeniero Industrial
- Ingeniero Electrónico
- Ingeniero Químico
- Otras ingenierías y licenciaturas científicas

Se establecerán contenidos complementarios dependiendo de los estudios realizados, de la experiencia profesional acreditada y de la especialidad que se pretenda realizar

Además, podrán matricularse en el programa de máster profesional alumnos que posean el título en ingenierías técnicas y diplomaturas de contenido científico, dependiendo de los estudios realizados, de la experiencia profesional acreditada y de la especialidad que se pretenda realizar.

Estructura del programa

El máster está organizado en dos orientaciones (profesional y de investigación) y tres especialidades: Tecnología del Software (TS), Informática Industrial (II), y Matemática Aplicada y Computacional. (MAC)

Consta de un total de 60 créditos ECTS (un curso académico). Organizado en dos cuatrimestres.

Máster profesional:

Todos los alumnos deberán cursar dos asignaturas obligatorias: "Técnicas Informáticas y Matemáticas en la Empresa y la Industria", de 5 créditos ECTS, y el "Practicum" en empresas, de 15 créditos ECTS. Además, deberán cursar al menos 8 asignaturas optativas, 5 de las cuales deben pertenecer a la especialidad elegida.

Máster de iniciación a la Investigación:

Todos los alumnos deberán cursar dos asignaturas obligatorias: "Metodología y Líneas de Investigación en Informática y Matemáticas Aplicadas", de 5 créditos ECTS, y la "Tesis de Máster" de 30 créditos ECTS. Además deberán cursar al menos 5 asignaturas optativas, 3 de las cuales deberán pertenecer a una especialidad.

Asignaturas

	Investigación	Profesional
Cuatrimestre 1	Obligatoria de la orientación	
	Optativas: 3 de TS, 3 de II, 5 de MAC	
Cuatrimestre 2	Trabajo de investigación	Optativas: 2 por especialidad Practicum

Asignaturas obligatorias Comunes

Orientación profesional:

- Técnicas Informáticas y Matemáticas en la Empresa y en la Industria. (1.º Cuatrimestre, 5 Créditos ECTS)
- Practicum. (2º Cuatrimestre, 15 Créditos ECTS)

Orientación de iniciación a la Investigación:

- Metodología y Líneas de Investigación en Informática y Matemática Aplicadas. (1.º Cuatrimestre, 5 créditos ECTS)
- Tesis de Máster (2º Cuatrimestre, 30 Créditos ECTS)

Asignaturas Optativas

Todas las asignaturas optativas son de 5 créditos ECTS cada una. A continuación se muestran las asignaturas optativas ofertadas por cada especialidad.

Tecnología del Software

- Web semántica. (1.º Cuatrimestre)
- Desarrollo de software dirigido por modelos. (1.º Cuatrimestre)
- Ingeniería de requisitos. (1.º Cuatrimestre)
- Calidad del software. (2º Cuatrimestre)
- Tendencias actuales en la Web: Web 2.0 y el futuro de la Web. (2º Cuatrimestre)

Informática Industrial

- Herramientas informáticas para computación científica. (1.º Cuatrimestre)
- Procesamiento de imágenes y visión por computador. (1.º Cuatrimestre)
- Ingeniería de control. (1.º Cuatrimestre)
- Sistemas Informáticos de Control. (2º Cuatrimestre)
- Sensores y Actuadores Industriales. (2º Cuatrimestre)

Introducción a la Programación Paralela

Francisco Almeida

Domingo Giménez

José Miguel Mantas

Antonio M. Vidal

Editorial Thomson-Paraninfo

Fecha aproximada de publicación, final de 2007



1. Introducción

PARTE I: MODELOS DE COMPUTADORES Y PROGRAMACIÓN

2. Modelado de los computadores paralelos

3. Modelos de programación paralela

PARTE II: NOCIONES DE ALGORITMOS Y PROGRAMACIÓN PARALELA

4. Análisis de algoritmos paralelos

5. Metodología de la programación paralela

6. Esquemas algorítmicos paralelos

PARTE III: TEMAS AVANZADOS DE PROGRAMACIÓN PARALELA

7. Computación numérica paralela

8. Computación en entornos jerárquicos

El libro tiene un enfoque pedagógico, con inclusión de ejercicios, referencias bibliográficas, y códigos en OpenMP y MPI. Es adecuado para un primer curso de programación paralela y para la iniciación en esta materia de científicos e ingenieros con altas necesidades de computación.

La zona de material de apoyo incluirá diversos programas y enlaces de interés.

13th June, 10:15-12:45 Meeting of Spanish groups in heterogeneous and hierarchical computation

Organizer: Enrique Quintana (Univ. Jaume I de Castellón)

Participants:

Francisco Fernández Rivera (Santiago, La Coruña, CESGA),

Tomás Margalef (Autónoma de Barcelona, Lérida),

Francisco Almeida (La Laguna),

Ester Martín (Almería),

Julio Ortega (Granada),

José Luis Bosque (Cantabria),

Antonio J. Plaza (Extremadura),

Antonio M. Vidal (Politécnica de Valencia, Murcia)

José Ranilla (Oviedo),

Enrique Quintana (Castellón),

13th June, 13:00-14:00

Emmanuel Jeannot (Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique), Julien Langou, Jack Dongarra:

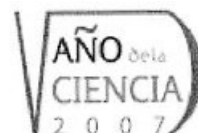
Modeling the LU Factorization on SMP clusters

Abstract:

In this talk we target the problem of modeling the LU factorization in the context of a 2-D block-cyclic distribution. Modeling the LU factorization is an important challenge as it can help to understand the scalability of the algorithm and helps the user to compute both the best block size and the optimal processor grid-size. Modeling the LU factorization has been addressed in several prior works. However, none of this work take into account the SMP clusters architecture where each processor can be grouped on a multi-processor node. In order to address the above problem we propose a model that has three environment parameters per subroutine. As it takes into account the grid-size, it is able to derive the optimal grid shape in most of the cases. Moreover, we propose a simple and fast method to compute the model parameters. Finally we show how to enhance our model for multiprocessor clusters.



UNIVERSIDAD
DE MURCIA
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN



CONFERENCIAS

<http://www.um.es/investigacion/ciencia/index.php>

MODELLING THE LU FACTORIZATION ON
SMP CLUSTERS

Prof.: Emmanuel Jeannot

Procedencia: INRIA-Lorraine, Nancy (Francia)

Lugar: Salón de Actos, Facultad de Informática

Fecha: Miércoles, 13 de Junio de 2007

Hora: 13:00 h.



CAM

Caja de Ahorros
del Mediterráneo



CAJAMURCIA

13th 15:45-16:00 Parallel numerical computing

Antonio M. Vidal Maciá (Universidad Politécnica de Valencia):

Parallel Numerical Algorithms for Heterogeneous Parallel Computers

Abstract:

Not all the numerical algorithms parallelize equally well on Heterogeneous Parallel Computers (HTPC). A typical example is the QR iteration for computing eigenvalues of non-symmetric matrices. This algorithm is difficult to parallelize with good performance in HTPC. An interesting option for HTPC is to choose those algorithms which are more adequate for parallelization on this kind of machines, although they may be not the most efficient in sequential computers or in homogeneous parallel computers. In this presentation we show our work in this area and we present and compare different load balances schemes and their corresponding implementations. Experimental results show that only algorithms that take into account the heterogeneity of the system when balancing the workload obtain optimum performance.

Enrique Quintana Ortí (Universidad Jaume I de Castellón):

SuperMatrix out-of-order scheduling of matrix operations for SMP and multi-core architectures

Abstract:

We discuss the high-performance parallel implementation and execution of dense linear algebra matrix operations on SMP architectures, with an eye towards multi-core processors with many cores. We argue that traditional implementations, as those incorporated in LAPACK, cannot be easily modified to render high performance as well as scalability on these architectures. The solution we propose is to arrange the data structures and algorithms so that matrix blocks become the fundamental units of data, and operations on these blocks become the fundamental units of computation, resulting in algorithms-by-blocks as opposed to the more traditional blocked algorithms. We show that this facilitates the adoption of techniques to dynamic scheduling and out-of-order execution usual in superscalar processors, which we name “SuperMatrix Out-of-Order scheduling”. Performance results on a 16 CPU Itanium2-based server are used to highlight opportunities and issues related to this new approach.

José Miguel Mantas Ruiz (Universidad de Granada):

Paralelización y Optimización de aplicaciones de simulación numérica de dispositivos semiconductores basadas en esquemas de diferencias finitas de alto orden

Abstract:

La simulación de dispositivos semiconductores exige la resolución numérica de modelos diferenciales con múltiples dimensiones basados en la ecuación de Boltzmann-Poisson que describe el flujo de partículas cargadas en este tipo de materiales. La aproximación de esta ecuación diferencial mediante esquemas deterministas permite alcanzar los resultados más exactos, pero exige tratar con un elevado número de dimensiones y el uso de diferentes técnicas de forma conjunta: métodos de diferencias finitas de alto orden para la discretización en espacio, esquemas

numéricos avanzados de discretización en tiempo, métodos especializados para ecuaciones diferenciales acopladas, etc. Estos esquemas proporcionan soluciones de gran exactitud por lo que pueden ser de gran utilidad para calibrar otros modelos existentes (difusión-deriva, simulación Directa de MonteCarlo, modelos hidrodinámicos, etc.) Como resultado, la implementación eficiente de estos esquemas numéricos demanda un enorme costo computacional y es una tarea muy compleja. Se ha abordado la optimización y paralelización de estos esquemas numéricos de alto orden de cara a obtener tiempos de simulación razonables sobre clusters de SMPs.

Enrique Arias Antúnez (Universidad de Castilla-La Mancha):

Aplicaciones de la Computación Paralela en Ciencia e Ingeniería

Abstract:

A lo largo de la ponencia se presentarán diferentes aplicaciones de ciencia e ingeniería que se están abordando en el seno de la sección de Sistemas Concurrentes y de Tiempo Real del Instituto de Investigación en Informática de Albacete. De entre las aplicaciones cabe destacar la resolución del problema de la elasticidad en trenes de alta velocidad, temas relativos a cambio climático, desarrollo de una librería paralela para el análisis no lineal de series temporales (aplicaciones de medicina, clima, etc) y desarrollo de algoritmos paralelos sobre nuevos métodos de resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias y de Riccati.

13th 17:45-18:30 Meeting (Birds of a Feather) on use and management of clusters of processors:

Moderator, Javier Cuenca (Univ. of Murcia)

In this informal meet-up we have grouped together a set of users and managers of different parallel and distributed platforms, from clusters of a few PCs to grid platforms. Each one of the attendees will describe the more general characteristics of his platform, as well as its distinctive features.

Participants:

Luis Pedro García (Univ. Politécnica de Cartagena), prometeo

José Juan López (Univ. Miguel Hernández), marenostrium

Pedro Rojo (Univ. of Murcia), sol

Miguel Bernabeu (Univ. Politécnica de Valencia), rosebud

Pedro Alonso (Univ. Politécnica de Valencia), heterogeneous

Emmanuel Jeannot (INRIA), GRID5000

LIST OF PARTICIPANTS

Almeida Rodríguez, Francisco

Departamento de Estadística, Investigación Operativa y Computación, Universidad de La Laguna

falmeida@ull.es

nereida.dioc.ull.es

Alonso Jordá, Pedro

Departamento de Sistemas Informáticos y Computación, Universidad Politécnica de Valencia

palonso@dsic.upv.es

www.dsic.upv.es

Álvarez Menchón, Alejandro

Departamento de Tecnología Informática y Telecomunicaciones, Universidad Politécnica de Cartagena

alejandro.alvarez@upct.es

www.tic.upct.es

Amat Plata, Sergio

Departamento de Matemática Aplicada y Estadística, Universidad Politécnica de Cartagena

sergio.amat@upct.es

www.dmae.upct.es/~amat

Arias Antúnez, Enrique

Departamento de Informática, Universidad de Castilla-La Mancha

earias@dsi.uclm.es

www.dsi.uclm.es/personal/EnriqueArias

Bernabeu Ilinares, Miguel Óscar

Departamento de Sistemas Informáticos y Computación, Universidad Politécnica de Valencia

mbernabeu@dsic.upv.es

www.dsic.upv.es

Bosque Orero, José Luis

Departamento de Electrónica y Computadores, Universidad de Cantabria

joseluis.bosque@unican.es

personales.unican.es/bosquejl

do Carmo Boratto, Murilo

Universidad Politécnica de Valencia

mdocarmo@dsic.upv.es

Cuenca Muñoz, Antonio Javier

Departamento de Ingeniería y tecnología de Computadores, Universidad de Murcia

javiercm@ditec.um.es

www.ditec.um.es/~javiercm

Fernández Rivera, Francisco

Departamento de Electrónica y Computación, Universidad de Santiago de Compostela

fran@dec.usc.es

www.ac.usc.es/~fran

García González, Luis Pedro

Servicio de Apoyo a la Investigación Tecnológica, Universidad Politécnica de Cartagena

luis.garcia@sait.upct.es

www.upct.es/sait

Giménez Cánovas, Domingo

Departamento de Informática y Sistemas, Universidad de Murcia

domingo@dif.um.es

dis.um.es/~domingo

Gómiz Bas, Antonio

Matemático freelance

a.gomiz@acm.org

Jeannot, Emmanuel

INRIA-Lorraine, Nancy, France

Emmanuel.Jeannot@loria.fr

www.loria.fr/~ejeannot

Lastovetsky, Alexey

University College Dublin

Alexey.Lastovetsky@ucd.ie

www.cs.ucd.ie/Staff/AcademicStaff/alexey

López Cascales, José Javier

Centro de Electroquímica y Materiales Inteligentes, Universidad Politécnica de Cartagena

javier.lopez@upct.es

www.upct.es

López Espín, José Juan

Departamento de Estadística, Matemáticas e Informática, Universidad Miguel Hernández de Elche

jlopez@umh.es

www.umh.es

Mantas Ruiz, José Miguel

Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos, Universidad de Granada

jmmantas@ugr.es

lsi.ugr.es/~mantas

Margalef Burrull, Tomás

Departamento de Arquitectura de Computadores y Sistemas Operativos, Universidad Autónoma de Barcelona

tomas.margalef@uab.es

www.caos.uab.es

Martín Garzón, Ester

Departamento de Arquitectura de Ordenadores y Electrónica, Universidad de Almería

ester@ace.ual.es

www.ace.ual.es/~ester

Martínez Gallar, Juan Pedro

Departamento de Estadística, Matemáticas e Informática, Universidad Miguel Hernández de Elche

jp.martinez@umh.es

www.umh.es

Ortega Lopera, Julio

Departamento de Arquitectura y Tecnología de Computadores, Universidad de Granada

julio@atc.ugr.es

atc.ugr.es/~julio

Plaza, Antonio J.

Departamento de Tecnología de Computación y Comunicaciones, Universidad de Extremadura

aplaza@unex.es

www.umbc.edu/rssipl/people/aplaza

Quintana Ortí, Enrique Salvador

Departamento de Ingeniería y Ciencia de la Computación, Universitat Jaume I de Castellón

quintana@icc.uji.es

www3.uji.es/~quintana

Ranilla Pastor, José

Departamento de Informática, Universidad de Oviedo

ranilla@uniovi.es

www.di.uniovi.es/~ranilla

Rojo Rubio, Pedro

Departamento de Ingeniería y Tecnología de Computadores, Universidad de Murcia

projo@dittec.um.es

dittec.um.es

Ruiz-Falcó Rojas, Antonio
Catón Sistemas Informáticos, Granada
arf@caton.es
www.caton.es

Tovar, Juan Manuel
Spiratube
jtovar@hrs-spiratube.com

Vidal Maciá, Antonio M.
Departamento de Sistemas Informáticos y Computación, Universidad Politécnica de Valencia
avidal@dsic.upv.es
www.dsic.upv.es