

Mecánica computacional de altas prestaciones

Dr. Mariano Vázquez, *Barcelona Supercomputing Centre- España*

Inicio de curso: 17 de agosto de 2010

Programa

- Introducción y motivación: por qué, para qué sirve, por qué es decisiva.
- Fundamentos de mecánica computacional, mecánica del continuo, ecuaciones diferenciales, formulación variacional.
- Fundamentos de métodos numéricos: diferencias, volúmenes y elementos finitos. Discretización espacial y temporal. Estabilización.
- Fundamentos de paralelización: paradigmas, openmp vs. mpi, escalabilidad...
- Ejemplos de aplicación.

Bibliografía

Mecánica de Fluidos Básica

- G.K. Batchelor, An Introduction to Fluid Dynamics, CUP. 1967.
L. Landau and E. Lifshitz, Fluid Mechanics, Butterworth-Heinemann. 1987.
R. Courant and K. Friedrichs, Supersonic Flow and Shock Waves, Springer. 1948.
C. J. Chapman, High Speed Flow, CUP. 2000.

A. Novotny and I. Straskraba, Introduction to the Mathematical Theory of Compressible Flows, OUP. 2004.

P. L. Lions, Mathematical Topics in Fluid Mechanics (Vols. I - II), OUP. 1996 – 1998.

A. Chorin and J. Marsden, A mathematical introduction to Fluid Mechanics. Springer. 1993.

Mecánica Computacional Fluidos

R. J. Leveque, Finite Volume Methods for Hyperbolic Problems, CUP. 2004.
F. Bouchut, Nonlinear stability of FVM for hyperbolic conservation laws, Birkhauser. 2000.

K. Eriksson, D. Estep, P. Hansbo and C. Johnson, Computational Differential Equations, CUP. 1996.

T. Hughes and co-workers, A new finite element formulation for computational fluid dynamics (Artículos de GLS del CMAME). Desde 1986.

T. Hughes, The Finite Element Method, Prentice Hall. 1987.

O. C. Zienkiewicz, The Finite Element Method, Mc Graw – Hill. 1977 y ediciones posteriores.

K. J. Bathe, Finite element procedures in engineering analysis, Prentice – Hall. 1982.

Algebra lineal

Y. Saad. Iterative methods for sparse linear systems, NN. 2000.

G. H. Golub and C. F. Van Loan, Matrix Computations, Johns Hopkins University Press. 1996.

CV – Mariano Vázquez

Since 2005, MV is research group leader at the Computer Applications in Science and Engineering (CASE) Department of the Barcelona Supercomputing Center – Centro Nacional de Supercomputación de España (BSC-CNS). He leads the High Performance Computational Mechanics Group. His group's main task is to develop Computational Mechanics tools adapted to run efficiently in large-scale parallel computers. This involves Physical modelling, Mathematical algorithms and code development and optimization, all with the strong constraint of efficient use of parallel resources. This multidisciplinary group is composed by 10-15 researchers including post-docs, PhD students and programming engineers. MV is one of the three main architects of the Alya System, the in-house HPCM tool. His main research lines are Compressible Flows and stabilization issues in supersonic (Aerospace Industry applications) and low-Mach regimes (Mesoscale Meteorology or Automotive Industry applications), Optimal Shape Design and Computational Bio-Mechanics (particularly Solid Mechanics of organic tissue and Electrophysiology).

He has taken part in several European and Spanish projects, for instance: IPAS (antenna in aircrafts), NEXTGRID (grid computing), CDTEAM (clinical simulations), OPTIDIS (energetic optimization of buildings). Right now he is WP leader in DEISA (European supercomputing infrastructures) and takes part in ATMOST (volcanic ashes atmospheric dispersion).

MV was born in Buenos Aires. He holds an MSc in Physics from the Universidad de Buenos Aires (Argentina) and a PhD in Physics (Computational Fluid Mechanics) from the Universitat Politècnica de Catalunya, UPC, in Barcelona, Spain. He spent a total of three years as post-doctoral fellow at the Pôle Scientifique of Dassault Aviation and the Université Pierre et Marie Curie Paris VI in the outskirts of Paris, France, and at the research center INRIA Sophia-Antipolis, near Nice, France. Then he worked as consultant in GridSystems, a grid computing company in Palma de Mallorca, Spain and as lecturer at the Universitat de Girona, Spain.



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Referencia Expte. N° 498935/2010

Buenos Aires, 01 NOV 2010

VISTO:

las notas presentadas por el Dr. Juan Pablo Paz, Director del Departamento de Física, mediante las cuales eleva al Sr. Decano la información y el programa del Curso de Posgrado **MECÁNICA COMPUTACIONAL DE ALTAS PRESTACIONES**, a ser dictado durante el Segundo Cuatrimestre de 2010 por el Dr. Mariano Vasquez y el Dr. Pablo Dmitruk,

El Cv del Dr. Mariano Vázquez

CONSIDERANDO:

lo actuado por la Comisión de Doctorado el 12/10/2010,

lo actuado por la Comisión de Enseñanza, Programas, Planes de Estudio y Posgrado,

lo actuado por este cuerpo en Sesión Ordinaria realizada en el día de la fecha,

en uso de las atribuciones que le confiere el Artículo N° 113° del Estatuto Universitario,

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
RESUELVE:

Artículo 1°: Autorizar el dictado del curso de posgrado **MECÁNICA COMPUTACIONAL DE ALTAS PRESTACIONES**, de 30 hs. de duración.

Artículo 2°: Aprobar el programa del curso de posgrado **MECÁNICA COMPUTACIONAL DE ALTAS PRESTACIONES** obrante a fs 2 en el expediente de la referencia.

Artículo 3°: Aprobar un puntaje máximo de un punto y medio (1,5) para la Carrera del Doctorado.

Artículo 4°: Aprobar un arancel de 20 módulos. Disponer que los fondos recaudados en concepto de aranceles deberán ser utilizados conforme a la Resolución CD 072/2003.

Artículo 5°: Comuníquese a la Dirección del Departamento de Física, a la Biblioteca de la FCEyN y a la Subsecretaría de Postgrado (con fotocopia del programa incluida, fs 2). Comuníquese al Departamento de Alumnos y Graduados sin fotocopia del programa. Cumplido, archívese.

Resolución CD N°
SP/med 12/10/2010

2728

Dr. MATILDE RUSTICUCCI
SECRETARIA ACADEMICA

Dr. JORGE ALIAGA
DECANO