Última modificació: 23-04-2019

205070 - Projectes de Computació d'Alt Rendiment per a l'Enginyeria Aeroespacial

Unitat responsable: 205 - ESEIAAT - Escola Superior d'Enginyeries Industrial, Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa

Unitat que imparteix: 758 - EPC - Departament d'Enginyeria de Projectes i de la Construcció

Curs: 2019

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA ESPACIAL I AERONÀUTICA (Pla 2016). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA AERONÀUTICA (Pla 2014). (Unitat docent Optativa)

Crèdits ECTS: 3 Idiomes docència: Anglès

Professorat

Responsable: Manel Soria

Altres: Ivette Rodríguez
Josep Maria Bergadà
Daniel Garcia-Almiñana
Silvia Rodríguez-Donaire

Capacitats prèvies

The student must have a basic undestanding of programming (in C or Fortran), fluid dynamics, Computational Fluid Dynamics (CFD), and project management.

Metodologies docents

After a short theoretical introduction, amost all the lessons are developed in a workshop like format, with students distributed in groups to work in a group project.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

-Understand what is a high performance computing project for aerospace applications
-Understand the basic aspects of high performance computing aerodynamics, sucha as turbulence models, mesh generation, post-processing
-Be able to planify a high performance computing project, from its initial proposal to its conclusion, managing correctly the computer time available, as well as the project schedule

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 75h	Hores grup gran:	27h	36.00%
	Hores grup mitjà:	0h	0.00%
	Hores grup petit:	0h	0.00%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	48h	64.00%

Última modificació: 23-04-2019

205070 - Projectes de Computació d'Alt Rendiment per a l'Enginyeria Aeroespacial

Continguts

Introducció a la modelització de la turbulència per aplicacions aerodinàmiques

Dedicació: 18h 45m

Grup gran/Teoria: 6h 45m
Aprenentatge autònom: 12h

Descripció:
The equations governing turbulent flows (the Navier-Stokes equations) are well known since 1820. However, the computational effort needed to solve them is huge and grows with Re^3 (Reynolds number to the power of three). Thus, to understand and predict turbulent flows typically found in aerospace applications, with very large Re numbers, turbulence modelling is needed. In this part of the course, the basic turbulence concepts will be reviewed and the main ideas behind LES and RANS models will be outlined.

Activitats vinculades:
Theory lessons

Objectius específics:
-Understand the main turbulence conceprts and the main ideas behind LES and RANS turbulent models

Fonaments de computació paral·lela per CFD

Dedicació: 18h 45m

Grup gran/Teoria: 6h 45m
Aprenentatge autònom: 12h

Descripció:
The key concepts of parallel computing for CFD will be outlined.

Activitats vinculades:
- Theory lessons.
- Workshops.

Objectius específics:
-Understand the different types of parallel computers
-Understand the main parallel programming models
-Understand the distributed memory programming model
-Understand the standard MPI
-Be able to program, compile and debug a small MPI program (in C or Fortran)

Última modificació: 23-04-2019

205070 - Projectes de Computació d'Alt Rendiment per a l'Enginyeria Aeroespacial

Us de software CFD	Dedicació: 18h 45m Grup gran/Teoria: 6h 45m Aprenentatge autònom: 12h

Descripció:
Using an open-source CFD code, the fundamentals of CFD will be described. The topics to be covered are: mesh generation, selection of a turbulence model, selection of an algorithm, parallel running of the code, post-processing of the results, obtention of mesh-independent results.

Activitats vinculades:
-Workshops

Objectius específics:
-Understand how to generate a mesh
-Be able to select a turbulence model, understanding the implications of the decision in terms of simulation cost and accuracy
-Be able to select the main parameters for a CFD solver: accuracy, algorithm, number of iterations etc
-Understand the concept of mesh independency

Gestió de projectes de supercomputació	Dedicació: 18h 45m Grup gran/Teoria: 6h 45m Aprenentatge autònom: 12h

Descripció:
The steps involved in the management of a supercomputing project will be outlined. The main aspects to be discussed will be: estimation of resources needed, proposal submission, project milestones, dealing with uncertainty in computing cost.

Activitats vinculades:
-Workshops

Objectius específics:
-Understand the main aspects associated with the management of a supercomputing project

Sistema de qualificació

- Individual exercises: 30%
- Final group project: 70%

Bibliografia

Bàsica:

Anderson, John David. Computational fluid dynamics. New York [etc.]: McGraw-Hill, cop. 1995. ISBN 9780070016859.

Grama, Ananth. Introduction to parallel computing. 2nd ed. Harlow, England: Pearson Education, 2003. ISBN 9780201648652.

Pope, S. B. Turbulent flows. Repr. with corr. Cambridge [etc.]: Cambridge University Press, 2000. ISBN 9780521591256.